

강의 Tip.

이번 단원에서는 슬라임이 무엇인지 알아보고, 슬라임의 물질의 상태에 대해 지도합니다. 물질의 상태는 크게 고체, 액체, 기체 세 가지 상태이지만 슬라임처럼 액체 상태도 고체상태도 아닌 물질의 상태를 콜로이드 상태라고 하며 다시 졸과 겔 상태로 나누게 됩니다. 우리 주변에서 고체처럼 딱딱하지도 않으며 액체처럼 잘 흐르지 않는 물질들이 무엇이 있으며 어떤 상태인 지도해 주시고 졸상태의 물질은 겔상태로 변할 수 있는데 어떻게 변화시킬 수 있는지도 지도합니다. 또한 이번 시간에는 붓사 대신 소다를 사용하여 슬라임을 만들어 봅니다.

☞ 생각해 볼까요?

생활 속에서 우리가 먹고 사용하는 물건들의 상태에는 손으로 누르면 뭉개지는 두부나, 목, 젤리처럼 딱딱하지 않아 고체상태라고 말 할 수 없는 상태가 있으며 마요네즈나 페인트처럼 잘 흐르지 않아 액체상태로 볼 수 없는 물질들이 있습니다. 만들어볼 슬라임은 고체일까요? 액체일까요? 생활 속의 졸, 겔 상태의 물질들에 대해 먼저 생각해 봅니다.

☞ 콜로이드란?

콜로이드는 ‘아교’를 뜻하는 그리스 말 Kolla에서 유래한 것으로 풀(glue) 을 의미하며, 1861년 영국의 그레이엄에 의해 처음 명명되었습니다. 콜로이드란 말은 원래 콜로이드 분산 을 쉽게 만드는 한 무리의 물질을 가리키기 위하여 사용되었습니다.

-콜로이드 용액

설탕 용액이나 염화나트륨 용액을 보면 매우 투명합니다. 그러나 비눗물이나 녹말 용액은 불투명하게 보입니다. 그 이유는 용액에 분산되어 있는 입

자들이 빛을 산란하기 때문 입니다. 이와 같이 빛을 산란할 수 있을 정도의 크기를 갖는 입자가 분산되어 있는 용액을 콜로이드 용액 이라 합니다.

-콜로이드 입자(크기)

-지름 10nm ~ 10 $\mu$ m 정도의 입자입니다.

-거름종이는 통과하지만 반투막 (셀로판 종이)은 통과하지 못합니다.

-음식에서 찾은 졸과 겔

졸(Sol)은 액체에 고체가 분산된 콜로이드 분산 액으로 흐를 수 있습니다. 대표적인 것으로는 화이트소스, 그레이비, 걸쭉한 소스 등이 있습니다.

겔(Gel)은 연속상인 고체에 액체가 분산된 콜로이드계로 흐르지 않습니다. 대표적인 것으로 목, 푸딩, 젤리 등이 있습니다.

☞ 졸(Sol)과 겔(Gel)

액체 상태에 가까운 경우를 ‘졸’ 이라고 하고, 고체 상태에 가까운 경우를 ‘겔’ 이라고 합니다.



“영재 과학” 교사용 지도서 - 슬라이 만들기

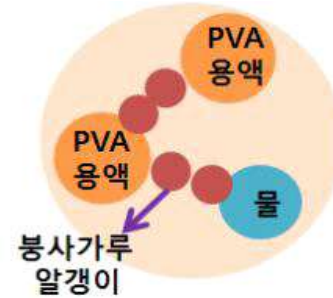
종류	분산매(용매)	분산질(용질)	보기
	고체	고체	색유리, 색수정, 루비
		액체	버터
		기체	숯, 경석, 실리카겔
겔	액체	고체	젤리, 한천, 두부, 가열한 계란
졸	액체	고체	비눗물, 잉크, 페인트, 흙탕물
		액체	마요네즈, 크림, 우유, 혈액
		기체	거품
에어로졸	기체	고체	연기, 분진
		액체	안개, 구름, 스모그

- 비가역적 겔과 가역적 겔

겔은 오래 방치하면 겔 내부에 갇혀있던 물이 빠져나오는 이액현상을 보입니다. 이 액량은 겔을 형성하는 고체의 종류와 농도에 따라 변합니다. 겔은 또 다시 가역적 겔과 비가역적 겔로 나뉘는데 묵은 일단 형성 되면 다시 졸로 돌아갈 수 없는 비가역적 겔이고, 젤리와 젤라틴, 한천 등은 온도를 높이면 다시 졸이 되고 냉각하면 겔이 되는 가역적 겔입니다.

⊗ 슬라이 실험 원리

폴리비닐알코올 고분자의 히드록시기(-OH) 사이를 붕사 이온이 끼어들어서 서로 결합하면 긴 사슬구조가 그물 구조로 만들어지는데, 이것은 고무와 비슷한 탄성을 가진 고형체를 이룹니다. 이때, 붕사 용액을 많이 넣으면 딱딱하게 되고, 붕사를 조금만 넣으면 물렁물렁해 집니다. 붕사 대신 소다를 사용해도 응고시켜주는 역할을 합니다.



- 끈끈이가루(폴리에틸렌옥사이드)

에틸렌옥사이드라는 물질이 여러 개 연결되어 있는 긴 사슬형태의 고분자 화합물입니다. 이 고분자의 화합물은 물과 친한 특성이 있어서 물을 만나면 결합합니다. 폴리에틸렌옥사이드도 물과 만나면 점성이 생겨 끈끈한 실타래처럼 뭉쳐 있으면서 길게 늘어지는 모습을 관찰할 수 있습니다

- 붕사

붕산나트륨 10수화물로 연하고 가벼운 무색의 결 정성 물질입니다. 붕사는 유리의 성분, 요업에서는 도자기에 바르는 유약, 야 금속에서는 금속산화물의 슬래그를 제거하는 용매, 용접 또는 납땀할 때 사용 되는 용제, 비료 첨가제, 비누 보조제, 소독제, 구강 세 정액, 수질 연화제 등 여러 분야에 사용됩니다.

⊗ 슬라이의 성질

졸-겔 상태로 겔화된 슬라이는 탄성을 갖게 됩니다. 실험에서는 PVA용액이 소다용액과 반응해서 겔화되었습니다. 폴리비닐 알코올은  $CH_2=CHOH$  이 사슬 모양으로 여러 개가 모여서 중합한 화합물입니다.(그러므로 화학

“영재 과학” 교사용 지도서 - 슬라임 만들기

식이 무엇이다... 라고 말하기가 어려운 고분자 물질이죠.) 고분자의 수산화기(-OH) 사이를 소다를 넣어 서로 엉키게 만들어서 그물망 구조가 되는 것이 바로 슬라임입니다. 그래서 반고체(젤)상태인 슬라임이 되었습니다. 실험에서 만든 슬라임은 어떠한 모양을 만들어 두어도 시간이 지나면 둥글둥글하게 물이 고인 것처럼 변합니다.(수분이 날아가 마르게 되면 점차 이러한 변화를 나타내지 못하게 됩니다.) 폴리비닐 알콜과 소다가 결합하여 생긴 긴 그물 구조가 고무의 특징을 갖게 되며 성형이 비교적 자유로운 플라스틱과 같다고 해서 플러버(flastic + rubber)라고도 부릅니다.

☒ 재미있는 이야기

-로빈 윌리엄스 주연의 영화'플러버'



주인공 필립 브레이너드 교수는 기적의 발명품을 만들어 내는데 그것은 바로 고무와 비슷한 끈적거리는 물질로서 사람의 주머니, 자동차 등 어느 곳이나 넣으면 엄청난 속도로 공 중을 날아다니게 해주는 물질입니다. 바로 이 물질이 '플러버'라는 이름을 갖게 됩니다. 호기심과 상상력을 바탕으로 만들어진 이 영화는 고무와 같은 반투명의 물질에 대한 신비함을 갖게 해줍니다. 오래된 영화이지만 플러버의 탄성과 성질을 알아볼 수 있는 유익한 자료가 될 것입니다.

- 아이유도 슬라임을 좋아해!

아이유가 가지고 노는 장난감이었지만 점점 슬라임 본연의 매력에 빠지는 사람들이 늘어나며 슬라임 판매 시장도 굉장히 성행하고 있습니다. 이토록 슬라임 인기가 많은 이유가 무엇일까요? 우선 슬라임은 그 촉감때문에 만

지고 있으면 안정감을 주는데요. 이 것이 슬라임이 인기가 많은 이유의 단연 첫 번째 일 것입니다. 업무나 인간관계 등등 스트레스 받을 것 투성이인 현대인에게 아무 생각 없이 슬라임을 만지는 시간은 굉장히 스트레스가 해소 된다고 하네요.



-자석 슬라임



일반 슬라임과 달리 자석으로 요리조리 움직일 수 있는 자석 슬라임도 있다. 보통 슬라임에 비해 꾸덕한 재질을 자랑하며, 단면으로 커팅 했을 때 철재나 고체처럼 보이는 이 슬라임에 자석을 가져다 대면 자석을 따라오는 슬라임을 볼 수 있다.

-야광 슬라임



야광 슬라임은 말 그대로 어둠 속에서 빛을 발하는 액체괴물이다. 이는 야광 색소가 슬라임에 첨가된 것으로, 야광이 지속되는 동안만큼은 정말 밤중에 자그마한 액체 괴물이 나타난 듯한 재미를 즐길 수 있습니다.