

2013 신나는 과학 놀이마당



2 행사 안내

5 1부 실험

- | | | | |
|----|------------|----------------|------|
| 4 | 풍선뿔 | 풍선, 머물러랏! | 경북고 |
| 10 | 경동지 | 경이로운 동물 지렁이 | 원목고 |
| 17 | 고무장 | 고무 자석을 이용한 장난감 | 신곡중 |
| 21 | 크리세 | 크리스탈 지시약 약세사리 | 효성고 |
| 25 | 자발형 | 자체발광, 형광 | 태릉고 |
| 29 | 전금보 | 전해질 금속 보트 | 송문고 |
| 33 | 워터네 | 워터마블 네일아트 | 월계고 |
| 37 | 수연지 | 수소 연료전지 | 진명여고 |

41 2부 실험

- | | | | |
|----|------------|----------------|------|
| 42 | 워글라 | 워킹 글라이더 | 혜성여고 |
| 46 | 카멜컵 | 카멜레온 컵받침 | 보인고 |
| 48 | 캔디로 | 캔디 크로마토그래피 | 당곡고 |
| 52 | 무지염 | 무지개 물엿 | 전일중 |
| 56 | 세포비 | 세포 비누 | 명덕고 |
| 60 | 검항까 | 검정색은 항상 검게보일까? | 은평고 |
| 64 | 연전자 | 연료전지 자동차 | 정의여고 |
| 67 | 라팅볼 | 전해질 라iting 볼 | 창동고 |

71 메모

행사 안내

1. 행사 운영 일시 : 2013.01.22 (화) ~ 01.25 (금) 9:00 ~ 17:00

시간	내용	비고
09:00~09:30 (30분)	접수 확인 및 실험 준비	2013.1.22(화) ~ 23(수) : 1부 2013.1.24(목) ~ 25(금) : 2부 <ul style="list-style-type: none"> 1차시 활동장소를 확인하고 담임도우미 선생님에게 갑니다. 점심은 학교 내에 있는 식당을 이용하시거나 도시락 등을 이용하셔서 자유롭게 하시면 됩니다. 점심을 먹고, 3차시 활동교실을 확인하고 담임도우미 선생님에게 갑니다.
09:30~10:20 (50분)	1차시 활동	
10:40~11:30 (50분)	2차시 활동	
11:30~13:00 (90분)	점심시간	
13:00~13:50 (50분)	3차시 활동	
14:10~15:00 (50분)	4차시 활동	
15:20~16:10 (50분)	5차시 활동	
16:10~17:00 (50분)	교실 정리 및 마무리	

2. 운영 프로그램 시간표

날짜 반	1부 - 22일 (화) 23일 (수)					2부 - 24일 (목) 25일 (금)					
	1차시	2차시	3차시	4차시	5차시	1차시	2차시	3차시	4차시	5차시	
초등 1,2,3 학년	1반	풍선뿔 5-202	경동지 5-203	고무장 5-204	크리세 5-205	수연지 5-209	워글라 5-202	카멜컵 5-203	캔디로 5-204	무지엃 5-205	라팅볼 5-209
	2반	크리세 5-205	풍선뿔 5-202	경동지 5-203	고무장 5-204	워터네 5-208	무지엃 5-205	워글라 5-202	카멜컵 5-203	캔디로 5-204	연전자 5-208
	3반	고무장 5-204	크리세 5-205	풍선뿔 5-202	경동지 5-203	전금보 5-207	캔디로 5-204	무지엃 5-205	워글라 5-202	카멜컵 5-203	검항까 5-207
	4반	경동지 5-203	고무장 5-204	크리세 5-205	풍선뿔 5-202	자발형 5-206	카멜컵 5-203	캔디로 5-204	무지엃 5-205	워글라 5-202	세포비 5-206
초등 4,5,6 학년	5반	자발형 5-206	전금보 5-207	워터네 5-208	수연지 5-209	크리세 5-205	세포비 5-206	검항까 5-207	연전자 5-208	라팅볼 5-209	무지엃 5-205
	6반	수연지 5-209	자발형 5-206	전금보 5-207	워터네 5-208	고무장 5-204	라팅볼 5-209	세포비 5-206	검항까 5-207	연전자 5-208	캔디로 5-204
	7반	워터네 5-208	수연지 5-209	자발형 5-206	전금보 5-207	경동지 5-203	연전자 5-208	라팅볼 5-209	세포비 5-206	검항까 5-207	카멜컵 5-203
	8반	전금보 5-207	워터네 5-208	수연지 5-209	자발형 5-206	풍선뿔 5-202	검항까 5-207	연전자 5-208	라팅볼 5-209	세포비 5-206	워글라 5-202

3. 신나는 과학 놀이마당 지도교사 및 발표 주제, 활동실

순	지도교사	학교	활동 주제명	약어	활동실	수준
1	전화영	경북고	풍선, 머물러랏!	풍선튀	5-202	1부 초1,2,3
2	임 혁	원목고	경이로운 동물 지렁이	경동지	5-203	
3	김민우	신곡중	고무 자석을 이용한 장난감	고무장	5-204	
4	김양현	효성고	크리스탈 지시약 악세사리	크리세	5-205	
5	박명순	태릉고	자체발광, 형광	자발형	5-206	1부 초4,5,6
6	전석천 배준우	송문고	전해질 금속 보트	전금보	5-207	
7	권은주	월계고	워터마블 네일아트	워터네	5-208	
8	오 옥	진명여고	수소 연료전지	수연지	5-209	
9	신혜영	혜성여고	워킹 글라이더	워글라	5-202	2부 초1,2,3
10	이은주	보인고	카멜레온 컵받침	카멜컵	5-203	
11	노기중	당곡고	캔디 크로마토그래피	캔디로	5-204	
12	김희진	전일중	무지개 물엿	무지엿	5-205	
13	한마음	명덕고	세포 비누	세포비	5-206	2부 초4,5,6
14	김경숙	은평고	검정색은 항상 검게보일까?	검항까	5-207	
15	오세창	정의여고	연료전지 자동차	연전자	5-208	
16	최지현 조민진	창동고	전해질 라이팅 볼	라팅볼	5-209	

4. 한양대학교 제1공학관 교실 배치도





1부 실험

풍선, 머물러랏!

경북고등학교 사펜

발표학생 : 박래근, 박준형, 박진목, 배민혁, 이원태

지도교사 : 전화영



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 물체의 밀도를 변화시켜 뜨고 가라앉게 할 수 있다.

(지식) 밀도의 개념을 이해하고 이를 실생활에 적용할 수 있다.

(태도) 주변의 뜨고 가라앉는 현상을 밀도와 관련지으려는 태도를 갖는다.

2013 놀이마당 무엇이 필요할까

헬륨 가스통, 금속 포일 풍선, 스티커, 실, 테이프, 고무풍선, 풍선 펌프, 수조, 물, 나무 조각, 동전, 저울

 2013 놀이마당 어떻게 할까

[1] 두 개의 풍선 비교하기

1. 고무풍선 1개에 헬륨 기체를 넣는다.
2. 다른 고무풍선을 입으로 불거나 풍선 펌프를 이용해 공기를 넣는다.
3. 두 개의 풍선에 어떤 차이가 있는지 관찰한다.

- ㉠ 어떤 차이가 있나요?
- ㉡ 왜 이런 차이가 생겼을까요?

[2] 나무와 동전 비교하기

1. 수조에 물을 받고 동전과 나무를 띄운다.

- ㉠ 동전과 나무는 어떻게 되나요?
- ㉡ 왜 이런 차이가 생겼을까요?

2. 동전과 나무의 무게를 저울로 재본다.

- ㉠ 동전의 무게 : ()g 나무의 무게: ()g
- ㉡ 무게를 비교해 봅시다. 동전 () 나무

3. 동전과 나무가 물에 뜨고, 가라앉는 이유를 생각해본다.

- ㉠ 동전과 나무가 물에 뜨거나 가라앉는 이유는 무엇일까요?
- ㉡ 헬륨 풍선과 공기 풍선이 뜨거나 가라앉는 이유는 무엇일까요?

[3] 헬륨 기체 마셔보기

헬륨 기체가 들어있는 고무풍선의 입구에 입을 대고 헬륨 기체를 들이 마신 뒤 말을 해 본다

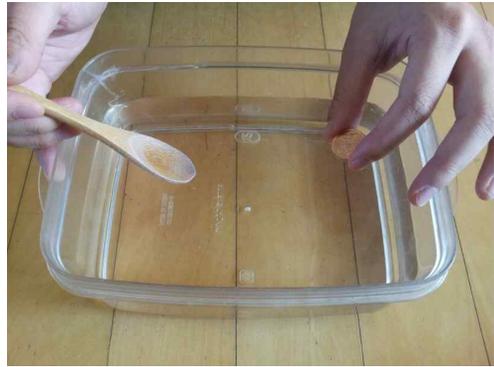
☞ 어떻게 되었는지 적어 봅시다.

[4] 풍선, 공중에 머무르게 하기

1. 금속 포일 풍선에 헬륨 기체를 채우고 입구를 막은 뒤 실로 매단다.
2. 여러 가지 종류의 스티커를 풍선에 알맞게 붙여 풍선이 공중에 머무르도록 만들어본다.



[1] 두 개의 풍선 비교하기



[2] 나무와 동전 비교하기



[3] 헬륨 기체 마셔보기



[4] 풍선, 공중에 머무르게 하기

 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구1) 공중에 떠있는 헬륨 풍선이 가라앉도록 하려면 어떻게 해야할까요?



2. (지식) 밀도란 무엇일까요?



3. (태도) 밀도 차이로 인해 뜨거나 가라앉는 예를 주변에서 찾아 적어봅시다.



 2013 놀이마당 왜? 아하!

밀도

밀도란 물체가 뜨거나 가라앉는 것을 결정하는 물질의 성질로, 일정한 크기로 만들었을 때의 무게를 말합니다. 크기가 같을 때 그 물체의 무게를 무겁게 해주면 밀도가 커져서 가라앉게 되는 것이지요. 얼음이 물 위에 뜨는 것, 헬륨 풍선이 뜨는 것 등은 모두 밀도와 관련되는 현상입니다.

경이로운 동물, 지렁이

원목고등학교 QM

발표학생 : 강건, 강민국, 권숙민, 박민지, 박예신

지도교사 : 임혁, 안정은



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 지렁이를 관찰할 수 있다.

(지식) 지렁이가 생태계에서 하는 일을 설명할 수 있다.

(태도) 지렁이에 대해 알게 된 것을 친구들과 협동하여 하나의 마인드 맵으로 꾸밀 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

지렁이, 마커 펜, 돋보기, 배면 관찰경, 일회용 비닐장갑, 전지



2013 놀이마당 어떻게 할까

1. 지렁이에 대해 알고 있는 것을 마인드맵으로 나타낸다.

2. 지렁이를 흙 속에서 찾는다. 자신이 찾은 지렁이가 흙의 어느 부분에 있었는지 기록한다.

3. 지렁이를 만져본다.

* 주의 : 꺾 움켜쥐거나 자주 만지면 지렁이가 싫어합니다. 살살 만져주세요.

4. 아래 내용에 주의를 기울이면서 관찰한다.

- 가. 지렁이의 몸 색깔은?
- 나. 지렁이의 생김새는?
- 다. 지렁이는 어떻게 움직이는가?

5. 아래 내용에 주의하며 돋보기로 관찰한다.

- | | | |
|---------|------------------------------|------------------------------|
| 가. 귀는? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 나. 코는? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 다. 눈은? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 라. 입은? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 마. 다리는? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 바. 마디는? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |
| 사. 털은? | <input type="checkbox"/> 있다. | <input type="checkbox"/> 없다. |



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 지렁이를 만졌을 때의 느낌은 어떠했나요?

✍

2. (탐구) 지렁이의 몸은 어떤 색을 띠고 있나요?

✍

3. (탐구) 지렁이는 어떻게 생겼나요? 그림으로 그려보고 글로 표현한다.

✍

4. (탐구) 지렁이는 어떻게 움직이나요? 지렁이의 움직임을 글이나 그림으로 표현한다.



5. (탐구) 지렁이는 밝은 곳과 어두운 곳 중 어느 곳을 더 좋아할까요? 그렇게 생각한 근거는 무엇인가요?



6. (탐구) 지렁이는 젖은 곳과 마른 곳 중 어느 곳을 더 좋아할까요? 그렇게 생각한 근거는 무엇인가요?



7. (탐구) 지렁이는 흙의 표면과 아래 중 어느 곳을 더 좋아할까요? 그렇게 생각한 근거는 무엇인가요?



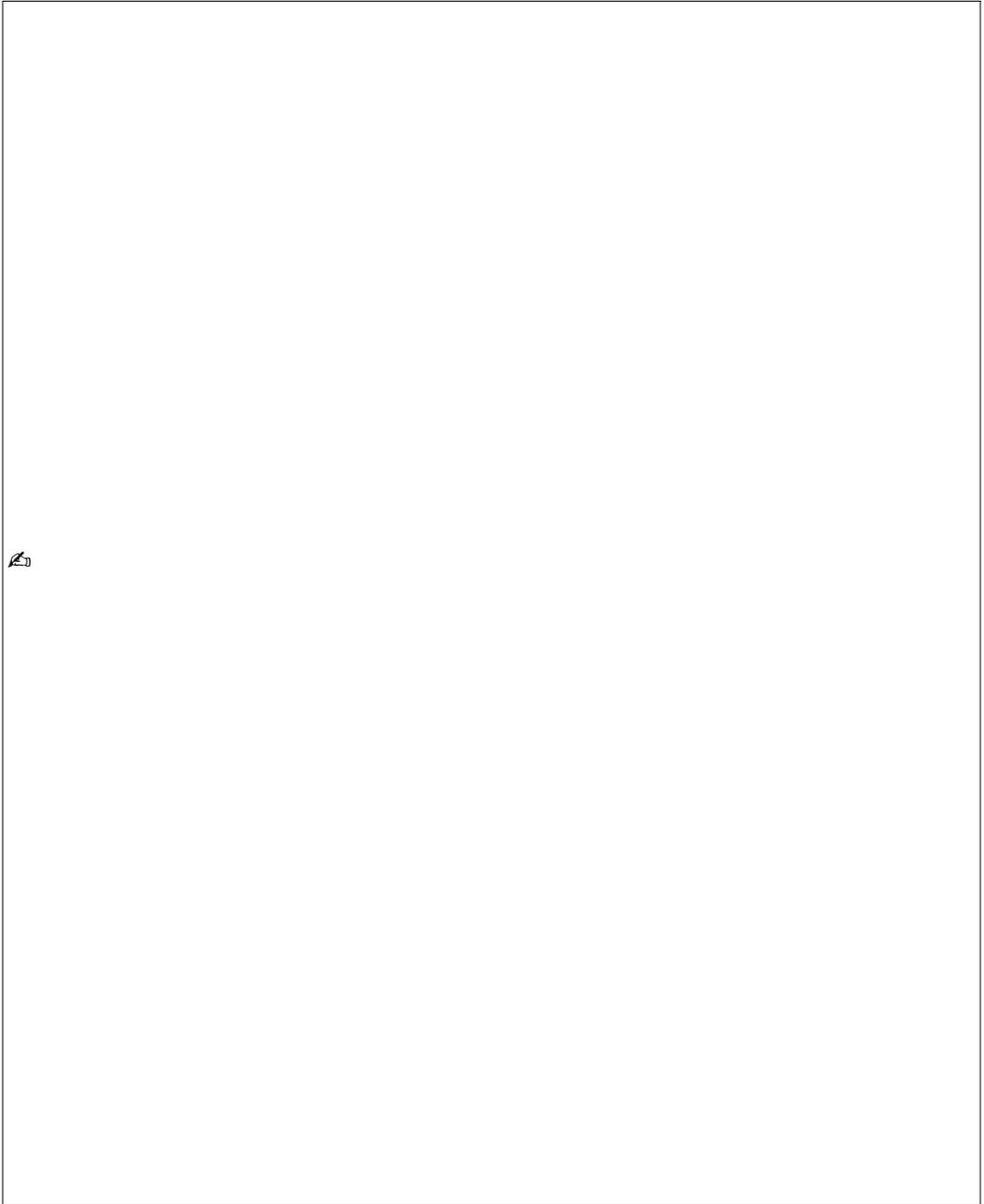
8. (탐구) 지렁이는 무엇을 먹을까요?



9. (지식) 지렁이는 지구를 지키기 위해 어떤 일을 할까요?



10. (태도) 지렁이에 대해 알고 있는 것을 마인드맵으로 나타내 보아요.



A large empty rectangular box with a thin black border, intended for a student to draw a mind map about earthworms. On the left side of the box, there is a small icon of a pencil and eraser.

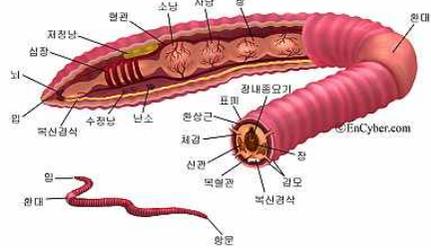
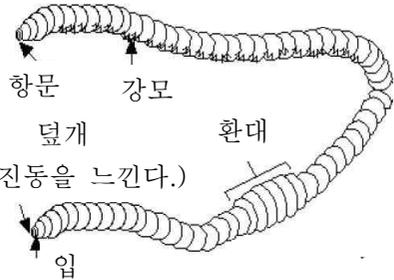
8. (태도) 지렁이에 대해 알게 된 것을 위 마인드맵에 다른 색으로 나타내 보아요.

2013 놀이마당 왜? 아하!

지렁이의 생김새

지렁이는 폐나 아가미가 없으며, 흙 알갱이 사이에 있는 공기를 얇은 피부를 통하여 받아들여 호흡을 한다. 또 환대가 있는데 환대가 있는 쪽이 머리 쪽이다.

지렁이는 암수한몸으로서, 몸 안에 암수의 생식기가 모두 존재한다. 그러나 생식을 할 때는 두마리가 교미하여 서로 상대방의 수정낭 속에 정자를 방출한다. 그리하여 알이 수정낭 위를 지날 때에 비로소 수정이 이루어지는데, 이때 알은 환대에서 분비된 막으로 둘러싸여 '난포'라 불린다. 난포의 생김새와 크기는 종류에 따라 다르지만, 대부분 양쪽 끝이 뾰족하다. 알은 난포 안에 채워져 있는 흰 단백질 점액 속에 떠 있다. 그 후 난포 안에서 발생이 진행되다가 성체와 비슷한 수의 체절이 형성되면 비로소 난포를 끌고 나와 부화한다. 지렁이의 정소·난소 등의 생식기는 일정한 체절 속에 들어 있으며, 그 바깥쪽에는 수정관이나 수란관이 열려 있다. 그런데 이와 같은 기관의 위치·수·배열은 매우 다양하므로, 이들을 체계적으로 정리하면 지렁이가 진화 과정에서 어떠한 방법으로 분화되었는가를 추측할 수 있다. 한편, 무성생식은 일어나지 않지만, 재생력이 매우 강한 종류도 있다.



가. 피부 : 지렁이는 피부로 호흡한다. 그래서 피부가 마르면 죽는다. 입 앞부분에 있는 뿔개에 빛과 진동을 느끼는 감각세포가 있다. 하나의 체절(마디)에는 4개의 강모가 있어 지렁이의 운동을 돕는다.

나. 입 : 지렁이의 입에는 이빨이 없다.

다. 뇌 : 지렁이는 단순한 뇌를 가지고 있다.

라. 심장 : 지렁이는 5쌍의 심장을 가지고 있다.

마. 소낭 : 음식물을 보관한다.

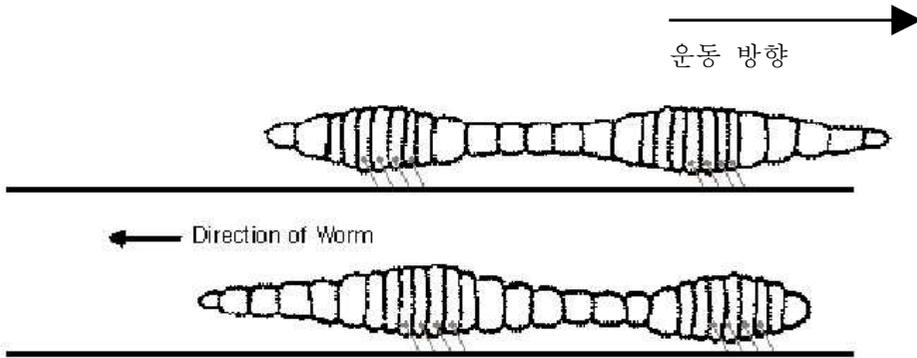
바. 사낭(모래주머니) : 음식물을 가는 곳이다.

사. 환대 : 지렁이의 알을 싸는 고치를 만들어내는 기관이다.

아. 장 : 음식물을 소화하고 흡수하는 곳이다.

지렁이의 움직임

지렁이는 몸의 앞부분을 늘리면서 흙을 밀어낸 다음 뒷부분을 끌어당기는 방법으로 움직인다. 지렁이는 체벽에 있는 두 종류의 근육을 이용하여 기어 다닌다. 환상근은 지렁이의 몸을 감고 있으며, 몸을 움츠리게 하거나 팽창시킨다. 종주근은 몸의 길이 방향으로 늘어서 있으며, 몸의 길이를 줄이거나 늘인다. 또, 강모(센털)가 있어 미끄러지지 않도록 해준다.



지렁이의 이로운

흔히 볼 수 있는 지렁이는 땅 속에 구멍을 파면서 그 밑바닥의 흙을 삼키고 그 속에 포함되어 있는 유기물을 영양분으로 먹고 찌꺼기를 항문으로 배출한다. 지렁이가 배출한 배설물에는 칼슘과 그 밖의 영양소들이 많이 포함되어 있어서 식물의 성장에 매우 도움이 된다.

비옥한 흙 속에는 1 에이커(0.4 헥타르)당 평균 300만 마리의 지렁이가 살며, 이들은 일년에 토양 18톤을 배설할 수 있다. 지렁이가 땅 속에서 지속적으로 흙을 파고 삼키고 배출하는 일련의 과정은 매우 효과적인 쟁기질과 같아서 이들이 많이 살고 있는 땅은 통기나 수분 흡수가 잘 되어 식물이 잘 자란다.

한편, 지렁이는 물고기, 새, 두더지의 중요한 먹이가 되어 먹이사슬 유지에 기여하며, 낙시의 미끼로도 이용되어 환경과 사람에게 매우 유용하다. 또한 지렁이는 음식물 쓰레기를 분해해주어 환경오염을 줄이는데 도움이 된다.

지렁이는 대부분 토양의 윗부분(지표 12 cm 안)에서 발견된다.

지렁이 사육 상자 만들기

가로, 세로, 높이 20~30cm 정도의 상자(스티로폼, 플라스틱, 나무 모두 가능)나 화분을 (2~3개) 세로로 겹친 다음 흙과 지렁이를 넣어주면 된다.

지렁이를 기를 때는 다음과 같은 것을 주의해야 한다.

- ★ 지렁이가 활동하기 적당한 온도를 유지하여 준다. 여름에는 서늘한 곳에, 겨울에는 따뜻한 곳에 둔다.
- ★ 지렁이가 활동하기 적당한 습도를 유지하여 준다.
 - 흙이 축축한 상태나 약간 부슬부슬한 상태를 유지한다.
 - 적당히 수분을 공급하고 종이를 덮어 수분 증발을 막는다.
 - 수분이 너무 많으면 곰팡이가 피거나 악취가 날 수 있으므로 덮개를 열어 수분을 없애주어야 한다.
 - 나무와 토기 화분은 적절히 물을 주어야 수분을 맞추어야 하고 스티로폼과 플라스틱 사육 상자는 물을 자주 혹은 많이 주지 않는 것이 좋다.
- ★ 지렁이가 싫어하는 빛을 피해준다.
 - 햇빛을 가려주고 그늘을 만들어준다.
- ★ 먹이공급 방법
 - 지렁이의 마릿수를 감안하여 적정량을 2~4일에 한 번씩 공급한다.
 - 지렁이는 하루에 자기 몸무게만큼 먹는다.
 - 좋아하는 먹이 : 채소, 과일껍질, 빵
 - 싫어하는 먹이 : 농약이 묻어있거나 염분이 있는 음식.
 - 먹이를 주는 곳과 그렇지 않은 곳을 구분하여 준다.

밀고~ 당겨! 고무자석 장난감

신곡중학교 Action-과학반

발표학생 : 하승오, 경찬욱, 진수민, 김나영, 김정효, 김혜린

지도교사 : 김민우



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 두 자석 사이에 작용하는 힘이 무엇이 있는지 찾을 수 있다.

(지식) 자석에서 극의 종류와 자석의 성질을 알 수 있다.

(태도) 우리 주변에서 자석이 이용되는 물건을 찾을 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

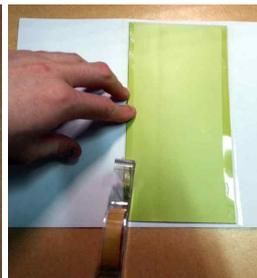
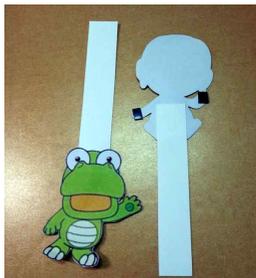
고무자석 판, 고무자석 테이프, 캐릭터 그림, 두꺼운 도화지, 투명테이프, 풀, 가위, 색연필



2013 놀이마당 어떻게 할까

까딱~ 까딱~ 손 흔드는 크롱과 뽀로로 만들기

1. 크롱, 뽀로로 그림을 색칠하고 오린다.
2. 풀로 두꺼운 도화지 손잡이를 그림 뒤에 붙이고, 그림에서 움직일 부분 뒤에 고무자석 테이프를 붙인다.
3. 다른 두꺼운 도화지에 배경을 그리고 밑에 고무자석판을 붙인다.
4. 고무자석 판이 붙여진 곳에 크롱과 뽀로로를 올려놓고 움직여본다.

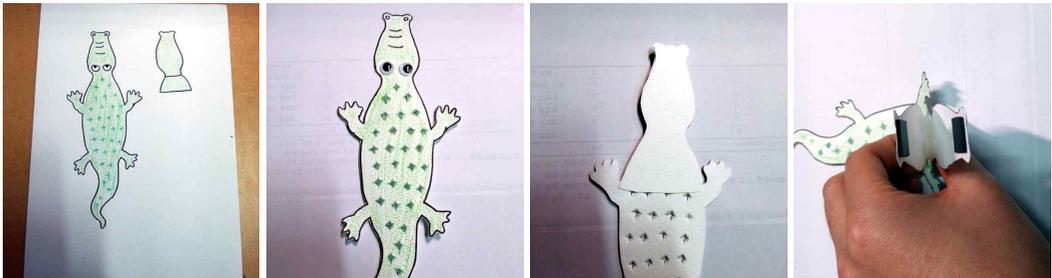


크롱과 뽀로로는 어떻게 움직이나요? 왜 그럴까요?

✍

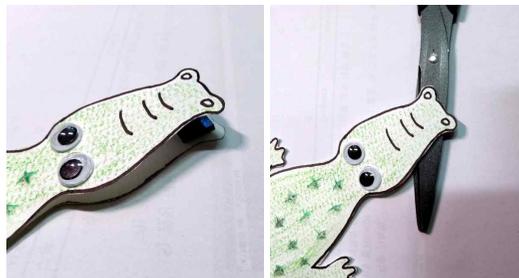
가위를 좋아하는 악어

1. 두꺼운 도화지의 악어 그림을 색칠하고 자르고, 아랫부분 입을 붙인다.
2. 악어의 입 위와 아래에 작게 자른 고무자석 테이프가 서로 밀어내도록 붙인다.
3. 악어 입 안에 철로 된 가위를 넣고 어떻게 되는지 관찰한다.



악어의 입은 어떤 상태인가요? 가위를 악어 입에 넣으면 어떻게 되나요? 왜 그럴까요?

✍



입 벌린 악어

가위를 주면 덩석~



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 두 자석 사이에 작용하는 힘은 무엇이 있나요?



2. (지식1) 자석의 극은 무엇이며 어떤 종류가 있을까요?



3. (지식2) 자석의 성질에는 무엇이 있을까요?

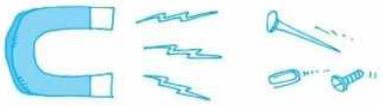


4. (태도) 우리 주변에서 자석을 이용하는 물건을 적어봅시다.

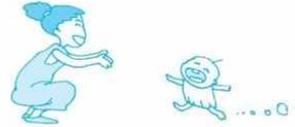


2013 놀이마당 왜? 아하!

자석이란 무엇일까요?



자석은 철을 잡아당기는 성질이 있는 재미있는 돌입니다. 자석은 옛날 중국에서 자석(慈石)이라고 썼어요. 자(慈)는 '사랑한다' 라는 뜻이 있고, 석(石)은 '돌' 이라는 뜻이 있어요. 자석에 철을 가까이하면 붙어버리는 것을 보고 지은 이름이랍니다. 왜 이렇게 지었을까요? 옛날 중국 사람들은 자석이 철을 사랑하기 때문에 철을 보면 잡아당긴다고 생각했어요. 꼭 엄마가 아기를 보면 사랑하는 마음으로 안아주는 것처럼 말이죠. 오늘날에는 자석을 한자로 자석(磁石)이라고 쓴답니다. 자(磁)는 '자석' 이라는 뜻을 갖고 있어요. '사랑한다' 자(慈)와 비슷한 모양이죠?



이번에는 자석을 영어로 뭐라고 하는지 알아볼까요? 자석을 영어로 마그넷(Magnet)이라고 합니다. 왜 이런 이름이 붙었을까요? 여기에는 두 가지 이야기가 있습니다.



옛날 유럽 지방에서 양을 돌보는 한 소년이 있었습니다. 그 소년의 이름은 마그네스였어요. 마그네스는 양을 몰며 이곳저곳 돌아다녔어요. 그러다 어느 곳에 다다르자 갑자기 철로 된 지팡이가 돌에 붙어버렸어요. 너무 놀란 소년은 마을로 돌아와 사람들에게 이 신기한 돌에 대해 말하였습니다. 사람들은 이 신기한 돌을 소년의 이름을 따서 마그넷이라고 불렀다고 합니다.

또 이런 이야기도 있어요. 자석이 지금으로부터 2천 5백년 전 그리스의 마그네시아라는 곳에서 처음 발견되었다고 합니다. 그래서 사람들이 마그네시아에서 나오는 돌이라는 뜻으로 마그넷이라고 불렀다고 합니다. 두 이야기 모두 다 그럴 듯 하죠?

자석의 성질은 어떤 것이 있을까요?

자석에는 극이라는 부분이 있어요. 바로 자석이 철을 잡아당기는 힘이 가장 센 곳입니다. 막대자석으로 실험을 해보면 양 끝이 자석의 힘이 세죠. 그래서 양 끝을 극이라고 합니다.

자석을 물 위에 띄우거나 공중에 매달면 양 극이 항상 북쪽과 남쪽을 가리킵니다. 북쪽을 가리키는 극을 N극이라고 하고, 남쪽을 가리키는 극을 S극이라고 하죠. 보통 N극은 빨간색으로 S극을 파란색으로 표시하기도 합니다.

두 개의 자석에서 같은 극을 가까이하면 밀어 냅니다. 하지만 다른 극을 가까이하면 잡아당깁니다. 이것은 자석의 또 다른 재미있는 성질입니다.

크리스탈 지시약 약세사리 만들기

효성고등학교 화학탐구부

발표학생 : 임지연, 박희미, 김호수, 임정민, 정소연

지도교사 : 김양현



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 산과 염기 용액에서 지시약의 색이 어떻게 변하는지 살펴보고, 고흡수성 수지 구슬을 이용해 ‘크리스탈 지시약 약세사리’를 만들 수 있다.
- (지식) 산과 염기, 고흡수성 수지의 성질을 알 수 있다.
- (태도) 우리 주변의 다양한 산과 염기 물질에 대해 관심을 가질 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

고흡수성 수지(구슬형), 투명 플라스틱컵 3개, 6홈판, 사이다, 비트(세제) 용액, BTB 용액, 페놀프탈레인 용액, 메틸오렌지 용액, 스포이드 3개, 일회용스푼, 유리병, 고무마개



2013 놀이마당 어떻게 할까

<우리 주변의 산·염기 용액과 지시약 색 변화 알아보기>

1. 6홈판에 사이다, 비트(세제) 용액을 반 정도 담으세요.

사이다(산)	비트용액(염기)
사이다	비트용액
사이다	비트용액

2. 여기에 지시약 용액 3종류(페놀프탈레인, 메틸오렌지, BTB)를 스포이드로

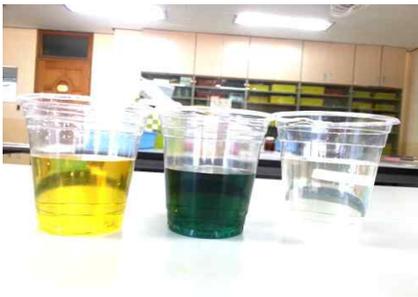
떨어뜨려 보세요.

사이다 + 페놀프탈레인	비트용액 + 페놀프탈레인
사이다 + 메틸오렌지	비트용액 + 메틸오렌지
사이다 + BTB	비트용액 + BTB

3. 어떻게 되었나요? 색 변화를 적어보세요. (처음색 ⇒ 나중색)

<크리스탈 지시약 약세사리 만들기>

1. 3종류의 지시약 용액(페놀프탈레인, 메틸오렌지, BTB)에 고흡수성 수지 구슬을 반 스푼씩 넣습니다. (구슬이 커질 때까지 기다려요!)



2. 구슬의 크기가 좀 커지면, 3종류의 지시약 구슬을 컵에서 꺼내어 6홈판에 조금씩 담고, 사이다와 비트 용액을 떨어뜨려 보세요.

페놀프탈레인 구슬 + 사이다	페놀프탈레인 구슬 + 비트 용액
메틸오렌지 구슬 + 사이다	메틸오렌지 구슬 + 비트 용액
BTB 구슬 + 사이다	BTB 구슬 + 비트 용액

5. 투명관에 용기 뚜껑을 덮고 다양한 색깔의 지시약 구슬을 넣어 예쁜 크리스탈 지시약 약세사리를 완성해 보세요.



 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 산성과 염기성 용액에서 지시약의 색은 어떻게 달라졌나요?



2. (지식) 산과 염기, 고흡수성 수지 구슬은 어떤 성질을 가지고 있나요?



3. (태도) 우리 주변의 산과 염기 물질에는 어떤 것들이 있을까요?



 2013 놀이마당 왜? 아하!

산성과 염기성 (산과 염기 송 !!!)

산성은 신맛이 나고, 염기는 미끌미끌해.

산성과 염기성 용액들은 어떤 성질이 있을까~

산성 용액엔 금속과 대리석이 녹아요. 논과 밭에는 염기성 석회 가루를 뿌리죠.

산성비 맞으면 울 아바 머리카락 빠져요. 어떤 용액이 산성 염기성일까~ oh~

산성 용액에는 식초와 주스와 염산 사이다~

염기성 용액에는 세제와 암모니아 수산화나트륨~

푸른 리트머스 빨강게 변하면 산성이죠. 빨간 리트머스 푸르게 변하면 염기성

페놀프탈레인 용액엔 염기만 붉게 변해. 그리고 또 어떤 지시약 있을까~ oh~

산성엔 노랑게 되고. 염기엔 푸른 BTB~

산성엔 붉고 염기엔 노랗게~ 메틸 오렌지 지시약~

양배추 끓인 물예요. 산성은 빨강게 되요

염기는 녹색으로 변해요. 산과 염기를 알아내~

산 염기 지시약

산 염기 지시약은 용액이 산성인지, 염기성인지 알려주는 시약입니다. 리트머스 종이, BTB 용액, 페놀프탈레인 용액, 메틸오렌지 용액 등이 있고, 천연재료(양배추, 검은콩, 흑미 등)를 이용해서 만들 수도 있습니다.

고흡수성 수지

고흡수성 수지는 자기 무게의 약 100배 이상의 물을 흡수할 수 있는 기능을 가진 합성 고분자 물질입니다. 다른 물질과는 달리 물만을 흡수할 수 있으며, 흡수속도가 빠르고 흡수 상태를 유지하는 능력이 뛰어나지요. 물을 흡수하면 빠르게 겔(Gel) 상태로 변화되고, 이후에는 압력을 받아도 물을 잘 배출하지 않는 특징을 가지고 있습니다.

자체 발광, 형광

태릉고등학교 턴퀘스천(j)

발표학생 : 주홍식, 정희라, 신송윤, 이동수, 윤선화

지도교사 : 박명순



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) LED 자외선 등을 쬐었을 때, 아크릴 판에 쓰여진 수성 싸인펜의 글씨와 형광펜의 글씨의 차이를 관찰할 수 있다.
- (지식) 형광의 원리를 알고 발광된 빛과 반사된 빛의 차이를 설명할 수 있다.
- (태도) 우리 주변에서 형광 물질을 찾고, 형광 물질이 사용된 예들을 통해 과학 기술 활용의 양면성을 생각할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

- 외형 : 블랙보드, 검은색 폼텍, 아크릴판, 플라스틱 덩개
- 전기회로 : 자외선 LED 2개, 전지 3개, 전지끼우개(AAM형 3구), 스위치, LED용 커넥터, 스위치용 커넥터, 커넥터용 전선 엔드캡, 커넥터용 전선(붉은색, 검은색)
- 기타 : 형광펜, 가위, 칼, 양면테이프



2013 놀이마당 어떻게 할까

1. 형광 보드 케이스 만들기
 - (1) 양면테이프를 붙인 폼텍을 검은색 보드판 위에 붙여 테두리를 만든다.
 - (2) 보드판의 왼쪽 아래에 스위치를 끼워 넣을 크기의 홈을 만든다.
 - (3) 아크릴판의 보호필름을 제거하고 LED를 끼워 넣는 홈이 아래쪽으로 향하도록 케이스에 끼워 고정시킨다.

2. 커넥터에 연결된 자외선 LED와 스위치를 건전지와 연결하여 전기회로를 완성하고, 작동 여부를 확인한다.
3. 전기 회로를 블랙 보드판에 장착한다.
4. 전체 보드판에 플라스틱 덮개를 붙이면 완성^^
5. 아크릴 판에 수성 싸인펜과 형광펜으로 글씨를 쓴다.
6. 자외선 LED를 켜 후, 수성 싸인펜으로 쓴 글씨와 형광펜으로 쓴 글씨의 차이를 관찰한다.



스위치 넣는 위치

<실험 방법 1>



<실험 방법 2-전기회로 확인>



<실험 방법 3>



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) LED 자외선 등을 켜었을 때, 아크릴 판에 쓰여진 수성 싸인펜의 글씨와 형광펜의 글씨는 어떻게 보이나요?

✍

2. (지식) 형광펜으로 쓴 글씨가 밝게 보이는 이유는 무엇일까요?

✍

3. (태도) 우리 주변에서 형광 물질을 사용한 예에는 어떤 것이 있을까요?

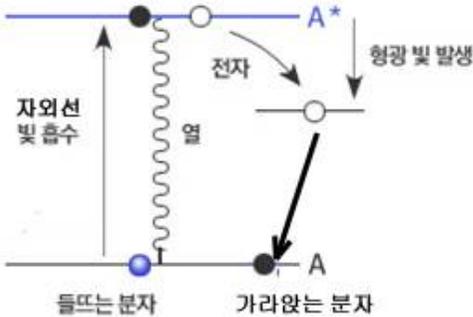
✍

2013 놀이마당 왜? 아하!

? 형광 물질이란 무엇일까요?

형광 물질은 가해지는 에너지(일반적으로 자외선)를 흡수하여 가시광선 영역의 빛을 방출하는 물질입니다. 그럼 형광 분자들은 어떻게 이런 빛을 낼 수 있을까요?

보통 분자 하나 속에는 에너지 값이 저마다 다른 수백 개의 전자가 춤을 추고 있습니다. 자외선 빛이 이 분자를 때리면 전자 몇 개는 자기가 가지고 있던 에너지보다 높은 에너지 상태로 들뜨게 되요. 하지만 이 전자들은 흡수한 여분의 에너지를 수십억 분의 몇 초 동안만 지닐 수 있어요. 그래서 금방 에너지 값이 더 낮고 파장이 긴 빛을 내놓게 되지요. 이때 우리 눈에 보이지 않는 자외선을 흡수한 형광 물질은 우리 눈에 보이는 가시광선을 방출하는 거지요.



<출처 : 네이버 캐스트-형광등의 원리>

? 일반 싸인펜과 형광펜은 빛을 받을 때 어떤 차이가 있을까요?

일반 색소는 받은 빛의 일부는 흡수하고 일부는 반사합니다. 우리가 보는 일반 색소의 빛은 이 반사한 빛을 보는 것이지요. 또한 일반색소는 빛을 흡수해서 받은 에너지를 모두 색소 분자가 진동하는데 써버리거나 주위의 다른 분자들과 충돌하면서 빼앗기게 되요. 그래서 강한 빛을 받은 일반 색소는 온도가 올라가게 됩니다. 하지만 형광 색소는 빛에서 흡수한 에너지를 다시 파장이 더 긴 빛의 형태로 방출하게 되요. 그래서 형광 색소는 강한 빛을 쬐여주게 되면 온도가 올라가는 것보다는 방출하는 빛의 양이 많아서 더 밝게 빛나지요.

? 형광 물질들은 어떻게 이용되고 있나요?

형광 물질이 이용된 예 중 우리가 가장 쉽게 찾을 수 있는 것은 위조 지폐를 막기 위해 지폐

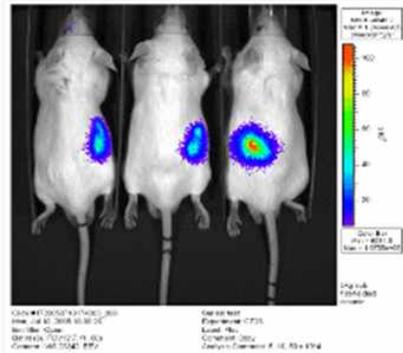
에 사용한 형광 물질이예요. 지폐의 형광 물질이 발라져 있는 곳에 자외선 등(블랙라이트)을 비추게 되면 보이지 않던 빛이 보이는 것은 이 형광물질 때문이지요. 그 밖에 형광등, 수은등, 음극선관(CRT) 등 다양한 발광 장치에도 형광 물질이 활용되고 있어요.

최근에는 생물체내의 특정 세포나 물질을 찾는 곳에도 사용되고 있지요. 형광물질을 찾고자 하는 세포나 물질에 결합시켜서 세포가 생물체내에 어느 곳에 위치하는지 확인하거나 또는 물질들이 어떤 장기에서 작용하는지 찾는 데 도움을 주고 있다고 하네요. 이렇게 형광물질을 이용하게 되면 우리가 해부를 하지 않더라도 세포의 변화를 볼 수도 있어요.

또한 최근에는 태양전지에서조차도 형광물질이 사용되고 있어요. 태양전지 내에는 빛을 흡수하여 전자를 내놓는 물질이 필요한데, 최근에 많이 연구되고 있는 염료 감응형 태양전지나 유기 태양전지에서는 형광물질이 빛을 흡수하고 전자를 내놓는 역할을 하고 있지요.



<지폐에 사용된 예>



<형광 물질을 이용한 세포 관찰>

<참고 문헌 및 참고 사이트>

1. 네이버 캐스트 - 형광등의 원리

http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=102&contents_id=3803

2. 한화케미컬 공식 블로그 - 빛을 내는 형광 물질

<http://www.chemidream.com/212>

3. 한국화학연구원 화학정보센터-형광물질의 기원

<http://www.chempolicy.or.kr/selectNice.chem?boardId=105218>

전해질 금속 보트

송문고등학교 21C paradigm

발표학생 : 전동수, 홍지용, 최준호, 송일석, 김 윤, 최진석

지도교사 : 배준우, 전석천



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 서로 다른 금속을 연결하여 간단한 전지를 만들 수 있다.
- (지식) 전지를 구성하는 금속들의 원리와 전지의 원리와 전지를 구성하는 금속들의 기능을 알 수 있다.
- (태도) 우리 주변에 존재하는 다양한 전지들의 올바른 사용 방법을 알고 적용할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

마그네슘판, 구리테이프, 키친타월, 소형 모터, 플라스틱 날개, 소금물(전해질), 스티로폼, 여러 가지 금속판(마그네슘, 아연, 철, 구리), 검류계, 스포이트, 칼, 가위, 장갑, 글루건, 배를 띄울 수조



2013 놀이마당 어떻게 할까

[실험 1] 전지의 구성 원리 확인하기

1. 직경 9 cm 거름종이를 그림과 같이 만들어 샬레 위에 올려놓는다.
2. 핀셋을 이용하여 각 구역에 마그네슘(Mg), 아연(Zn), 철(Fe), 구리(Cu)의 순으로 금속을 놓은 뒤 각 금속판이 용액과 접촉할 수 있도록 각 금속염 용액을 두 방울씩 떨어뜨린다. 염다리 수용액인 1M KNO_3 를 중앙 부분과 각 금속들 사이가 젖도록 떨어뜨린다.
3. DMM(Digital Multi Meter)를 전압 측정으로 설정한 뒤, 구리에 DMM의

붉은색 단자를 대고 검은색 단자를 다른 금속에 대어서 두 금속 사이의 전압을 측정한다.



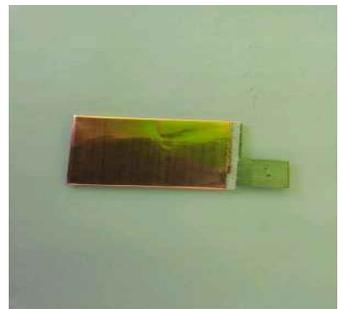
4. 각각의 금속에 대해 측정한 전압과 부호를 표로 정리한다.

금속	구리	철	아연	마그네슘
구리와와의 전압(V)	-			

5. 전압 차이가 가장 큰 마그네슘과 구리를 이용하여 간단한 전지를 만들어 보자.

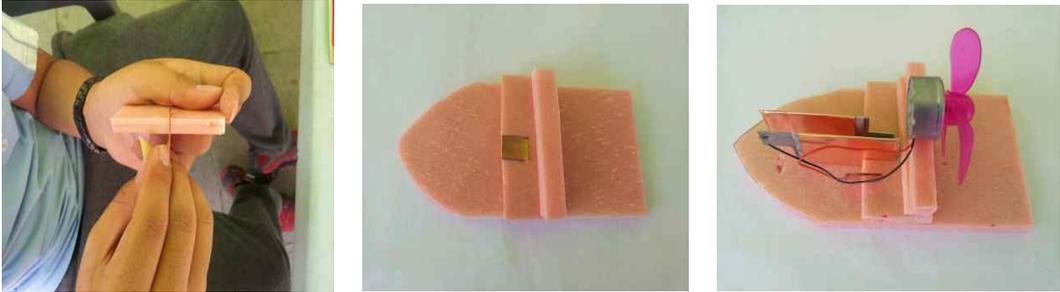
[실험2] 전해질 금속 보트

1. 미리 자른 스티로폼을 배 모양이 되도록 칼로 자른다. 이 때 반드시 장갑을 착용하도록 한다.
2. 마그네슘 판을 티슈로 감싼 뒤 구리 테이프로 전체를 둘러싼다.



3. 마그네슘 판의 튀어나온 부분을 송곳으로 뚫은 후 전선으로 프로펠러가 부착된 소형 모터에 연결한다.
4. 소형모터의 다른 쪽은 전선으로 구리테이프에 연결한다.
5. 글루건으로 스티로폼과 소형 모터의 위치를 고정시킨다.
6. 스포이트로 전해질을 마그네슘 판의 티슈에 충분히 적신 후 모터가 돌아가는지 확인한다.

7. 미리 준비된 수조에 배를 띄워서 움직이는지 확인해 보자.



 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 이 활동에서 배가 움직이는 원리는 무엇일까요?



2. (지식) 전지의 안에는 어떤 것들이 들어 있을까요?



3. (태도) 우리 주변의 전지들은 어떤 것으로 이루어져 있을까요?



 2013 놀이마당 왜? 아하!

마그네슘(Mg)이란?

마그네슘(magnesium)은 원자번호 12번의 원소로, 원소기호는 Mg이다. 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr), 바륨(Ba) 등과 함께 주기율표의 2족(알칼리 토금속족)에 속하는 은백색의 가벼운 금속이다. 순수한 원소(금속) 상태에서는 화학 반응성이 크다. 이 때문에 자연상태에서는 화합

물로만 존재한다. 마그네슘은 지구의 지각 무게의 약 2%를 차지하는 지구에서 8번째로 풍부한 원소이며, 우주에서는 9번째로 많은 원소로 여겨진다. 약 60 여종의 광물들이 마그네슘을 포함하고 있는 것으로 파악되는데, 중요 광물로는 마그네사이트(magnesite, $MgCO_3$), 돌로마이트(dolomite, 백운석, $CaCO_3 \cdot MgCO_3$), 카널라이트(carnallite, $KCl \cdot MgCl_2 \cdot 6H_2O$) 등이 있다(생략? 지나치게 복잡함). 바닷물 1L에는 약 1.29g의 마그네슘 이온(Mg^{2+})이 들어 있는데, 이는 Cl^- 와(19.4g/L)와 Na^+ (10.8g/L) 다음으로 많다.(물을 이루는 수소와 산소는 제외할 경우)



금속 마그네슘은 보통 소금물에서 얻은 마그네슘염을 전기분해시키거나 돌로마이트를 화학적으로 환원시켜 얻는다. 금속 마그네슘은 공기에 노출되면 금속광택을 잃게 되나, 이 때 생긴 얇은 산화마그네슘(MgO) 보호피막으로 인해 더 이상 반응하지 않고 안정하게 있을 수 있다. 그러나 가루 형태나 떠는 공기 중에서 쉽게 불이 붙는다. 마그네슘이 공기 중에서 탈 때 아주 밝은 흰색의 빛이 나오는데, 이를 이용한 것이 불꽃놀이, 조난신호, 마그네슘 사진 플래시 등이다.

* 화학전지란?

화학전지란 전자의 이동이 자발적으로 일어나는 화학반응을 이용하여 만든 전지를 말한다. 화학에너지를 전기에너지로 바꾸어 준다.

(1) 전지의 원리

전지는 전해질과 이온화 경향(전자를 버리는 정도)이 다른 두 금속으로 구성된다. (-)극에는 이온화 경향이 큰 금속 / (+)극에는 이온화 경향이 작은 금속이다. 두 금속의 이온화 경향 차이가 클수록 전류는 세게 흐른다. 전자는 (-)극에서 (+)극으로 이동하지만, 전류는 (+)극에서 (-)극으로 이동한다고 말한다.

(2) 금속의 이온화 경향

금속의 이온화 경향은 다음과 같다.



워터 마블 네일아트

월계고등학교 은가비

발표학생 : 김유리, 김주희, 김희주, 박민기, 최문호, 임승재

지도교사 : 권은주



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 물과 섞이는 물질과 섞이지 않는 물질을 찾을 수 있다.

(지식) 물은 극성물질이고 네일 컬러(메니큐어)는 물과 섞이지 않는 무극성 물질임을 알 수 있다.

(태도) 물과 기름이 섞이지 않는 성질을 이용하여 워터 마블 네일아트 작품을 제작할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

네일 컬러(흰색, 검정, 파랑, 핑크 등 다양한 색상), 면봉, 무아세톤리무버, 화장솜, 물티슈, 투명테이프, 양면테이프, 나무젓가락, 인조손톱(팁), 이쑤시개, 종이컵, 물



2013 놀이마당 어떻게 할까

<활동1> 섞인다? vs 안 섞인다?

1. 물, 식용유, 소독용 알코올, 식초를 각각 섞어보고 섞이면 ‘섞인다’, 섞이지 않으면 ‘안 섞인다’라고 써 봅시다.

섞어 봅시다!	결과는?	섞어 봅시다!	결과는?
물 + 식용유		식용유 + 소독용알코올	
물 + 소독용알코올		식용유 + 식초	
물 + 식초		소독용알코올 + 식초	

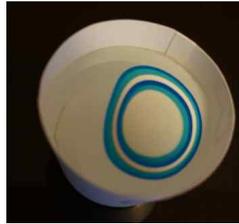
<활동2> 내가 최고의 워터마블 네일아티스트!

- ① 손톱 주위를 테이프로 꼼꼼히 감싸 주세요.
- ② 종이컵에 찬물을 위에서 1cm 정도 남기고 부어주세요.
- ③ 물에 원하는 네일 컬러를 떨어뜨리고 관찰해 보세요.
 ※ Tip. 물과 너무 멀리 떨어진 곳에서 떨어뜨리면 수면 아래로 가라앉으니 물 바로 위에서 떨어뜨려 주세요.
 ☞ 어떤 현상을 관찰할 수 있나요?

- ④ [과정③]의 네일 컬러가 퍼져 원을 그릴 때, 다른 색상의 네일 컬러를 한 방울 떨어뜨려 동심원을 만들고 이를 반복합니다.
- ⑤ 이쑤시개를 이용하여 원하는 모양을 만듭니다.
 ※ Tip. 마블의 몇몇 지점을 종이컵의 벽면에 고정시켜 주세요. 꼭지점을 고정시키면 마블을 더 쉽고 예쁘게 만들 수 있습니다.
 ※ 주의! 네일 컬러가 굳기 전에 신속하게 만들어 주세요.



[과정③]



[과정④]



[과정⑤]



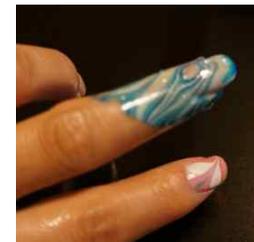
- ⑥ 손가락을 눕힌 상태로 종이컵 속 네일 컬러에 담궈 줍니다.
- ⑦ 물 위에 떠 있는 나머지 컬러들을 이쑤시개를 이용하여 꼭꼭 제거해 주세요.
- ⑧ 기포가 생기지 않도록 살며시 손을 꺼내 주세요.
- ⑨ 테이프를 벗겨내고 네일 컬러가 완전히 마른 후, 손톱 주위에 묻은 네일 컬러를 리무버로 제거하세요.



[과정⑥]



[과정⑦]



[과정⑧]



[과정⑨]

<난 손톱에 네일아트 하는 거 싫어!> 인조손톱(팁)에 네일아트 하기

- ① 인조손톱에 양면테이프를 붙인 후 나무젓가락에 붙여주세요.
- ② 손톱대신 나무젓가락에 붙여놓은 인조손톱에 네일 컬러를 찍어내면 완성!



<마지막으로 오늘의 최고 네일 아티스트를 뽑아 보아요^^>

※ 유의사항

1. 네일 컬러는 휘발성으로 냄새가 매우 강하니 환기에 유의하세요.
2. 사용한 네일 컬러는 뚜껑을 꼬~옥 닫아 놓아요.
3. 옷이나 기타 다른 곳에 네일 컬러가 묻지 않도록 주의하세요.
4. 리무버는 아세톤이 들어가지 않아 냄새가 강하지 않고 우리 몸에 나쁜 영향을 덜 주는 무아세톤리무버를 사용해 주세요.

 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) <활동1>에서 사용한 물질 중 물과 섞이는 물질과 섞이지 않는 물질은 무엇인가요?

㉠ 물과 섞이는 물질 :

㉡ 물과 섞이지 않는 물질 :

2. (지식1) “끼리끼리 잘 뭉친다”는 말이 있다. 극성 물질은 극성 물질끼리 무극성 물질은 무극성 물질끼리 잘 섞이는데, 위의 <활동1>에서 사용한 물질들이 각각 극성인지 무극성 물질인지 분리해 볼까요?

㉠ 극성 물질 :

㉡ 무극성 물질 :

3. (지식2) 네일 컬러(매니큐어)를 지울 때 사용하는 리무버의 성분은 어떤 특징이 있어야 할까요?

✍

4. (태도) 워터 마블 네일아트 작품을 멋지게 제작하려면 어떻게 해야 할까요?

✍

 2013 놀이마당 왜? 아하!

1. 매니큐어(manicure)란?

라틴어의 손을 나타내는 마누스(manus)와 손질을 의미하는 큐어(cure)와의 합성어로, 특히 손이나 손톱을 다듬고 확장하는 것을 말합니다. 고대 이집트 시대부터 여성뿐만 아니라 남성에게도 행해진 풍습이라고 합니다. 매니큐어는 손손질을 말하는 것이고, 네일아트에 사용하는 염료는 네일 에나멜, 네일 칼라, 또는 폴리쉬라고 해야 정확한 표현입니다. 하지만 현재 매니큐어는 손톱에 빨강이나 핑크 등의 네일 에나멜을 칠하는 일이나 네일 에나멜 그 자체를 가리킬 때가 많습니다. (패션전문자료사전, 패션전문자료편찬위원회, 1997.8.25, 한국사전연구사)



[매니큐어(20세기 초)]

2. 물과 기름이 섞이지 않는 이유는?

물질을 이루는 기본 입자를 원자라고 하고 원자는 (+)전하를 띠는 원자핵과 (-)전하를 띠는 전자로 이루어져 있어요. 보통 원자가 결합하여 분자를 이루지요. 분자 내에 전하가 고르게 분포되어 있어서 부분 전하를 갖지 않는 분자를 무극성 분자, 분자 내에 전하의 분포가 고르지 않고 전자가 한 쪽으로 치우치면 부분 전하를 갖게 되는데 이런 분자를 극성 분자라고 합니다. 조금 어렵지요?

유유상종 또는 끼리끼리 뭉친다는 말이 있죠? 극성 물질은 극성 물질끼리 잘 섞이고, 무극성 물질은 무극성 물질끼리 잘 섞입니다. 물은 물 분자로 되어 있는데 분자 내에서 전자가 한 쪽으로 치우쳐 있지요. 따라서 극성 분자라고 해요. 이 물과 섞이지 않는 기름이나 네일 컬러는 무극성 분자라고 이야기할 수 있어요.

알코올, 암모니아, 물 등은 극성을 가지나, 메탄, 벤젠, 이산화탄소 등은 무극성이예요.

극성이 있는 용매를 극성용매라 하고, 극성이 없는 용매를 무극성 용매라 합니다. 일반적으로 극성물질은 극성용매에 잘 녹아요.

수소를 이용한 연료 전지

진명여자고등학교 Chaos

발표학생 : 김태희, 박예진, 안지윤, 이준영, 이승연, 최주안

지도교사 : 오욱



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 물을 전기 분해시켜 수소기체와 산소기체를 발생시키고 이 기체를 이용하여 연료전지를 만들어 작동시킬 수 있다.
- (지식) 물의 전기 분해와 수소 연료 전지의 작동 원리를 설명할 수 있다.
- (태도) 수소 연료전지와 같이 화석 연료를 대체할 수 있는 무공해 에너지의 사례를 말할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

SSC 24홈판, 일회용 스포이트(1mL), 침핀, 세제, 0.1M 수산화나트륨 수용액, 집게전선, 비닐장갑, 집게 달린 전지끼우개, 9V전지, 약수저, 점화기, SSC 투명플라스틱 용기, 포화 황산나트륨 수용액, 연필심(2mm), 전선, 플라스틱 컵, 글루건(또는 양면테이프), 송곳, 멜로디키트



2013 놀이마당 어떻게 할까

<물의 전기 분해>

1. SSC 일회용 스포이트에 수산화나트륨수용액을 2/3 채우고 24홈판에 그림처럼 거꾸로 꽂은 후에 침핀 2개를 스포이트의 옆면에 꽂는다.
2. 일회용 스포이트가 꽂힌 칸 두 칸 옆에 물을 조금 넣고 세제를 떨어뜨려 잘 섞는다.
3. 2개의 침핀에 각각 전지의 (+)극, (-)극을 연결하고 일회용 스포이트 한

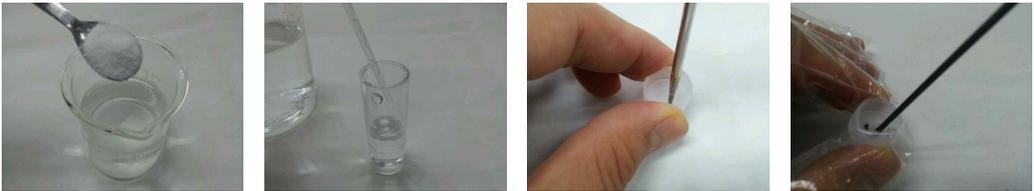
쪽 끝은 주방용 세제가 들어 있는 칸에 잠기도록 꽂아준다.

4. 세제가 들어있는 칸에 거품이 생성되면 거품을 떠서 ‘핑’소리가 나며 폭발할 때까지 점화기로 불을 붙여본다.



<수소 연료 전지 만들기>

1. 포화 황산나트륨 수용액을 만든다.
2. 플라스틱 용기의 3/4지점까지 포화 황산나트륨 수용액을 넣는다.
3. 플라스틱 용기의 뚜껑에 송곳을 사용하여 구멍을 2개 뚫는다.
4. 위에서 뚫은 구멍에 2개의 흑연연필심(2mm)을 각각 끼운다.

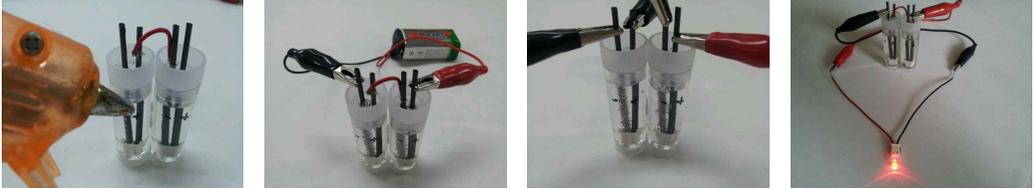


5. 흑연연필심이 서로 닫지 않도록 2구 홀더를 사용하여 그림과 같이 고정시킨다.
6. 흑연연필심을 끼운 뚜껑을 플라스틱 용기에 덮고, (+)극과 (-)극을 정하여 용기에 표시한다.
7. 3~6과 같은 방법으로 플라스틱 용기(수소 연료 전지)를 한 개 더 만든다.
8. 두 개의 플라스틱 용기에서 그림과 같이 (+)극과 (-)극에 해당하는 흑연연필심을 전선으로 연결한다.



9. 플라스틱 용기 두 개를 글로건(또는 양면테이프)으로 붙인다.
10. 연결하지 않고 남은 (+), (-)극에 9V 전지를 1분 정도 연결한 상태로 둔다.

11. 전지를 연결한 상태에서 플라스틱 용기에서 일어나는 반응을 관찰한다.
12. 연결했던 전지를 떼어내고 발광다이오드(LED) 또는 멜로디키트를 그림과 같이 플라스틱 용기의 (+)극과 (-)극에 연결하여 연료 전지가 작동하는지 확인한다.



 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구1) 물의 전기 분해 결과 알 수 있는 사실은 무엇인가?



2. (지식) 위 실험에서 발광다이오드(LED) 또는 멜로디키트가 작동하는 이유는?



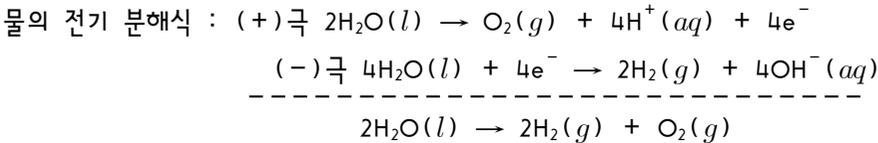
3. (태도) 우리 주변에서 연료 전지가 이용되는 예를 조사해 보자.



2013 놀이마당 왜? 아하!

물의 전기 분해

물을 전기 분해하면 수소와 산소가 2:1의 부피비로 발생하며 이를 통해 물은 수소와 산소로 구성되어 있다는 것을 알 수 있다.

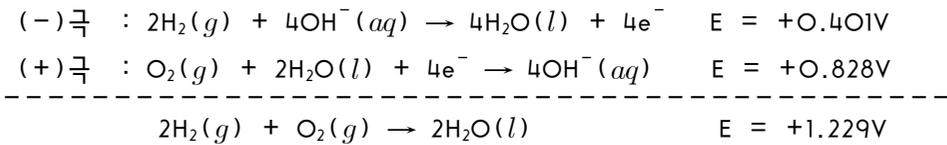
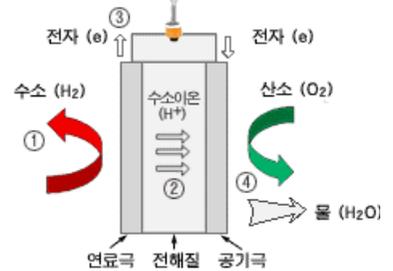


연료 전지의 정의

연료 전지란 연료의 산화에 의해서 생기는 화학에너지를 직접 전기에너지로 전환시키는 장치이다. 산화, 환원 반응을 이용한 점은 같지만 외부에서 반응물의 공급과 생성물의 제거가 차단된 화학 전지와 달리 반응물이 외부에서 연속적으로 공급되고, 생성물은 연속적으로 외부로 제거된다. 가장 전형적인 연료 전지로 수소 연료 전지가 있다.

수소 연료 전지

수소 연료 전지의 기본 구조는 고분자 전해질 막을 중심으로 양쪽에 다공질의 연료극(연료가 공급되는 전극)과 공기극(공기가 공급되는 전극)이 부착되어 있는 형태로 되어 있다. 재료만 다를 뿐 보통의 전지 구조와 흡사하다. 양극(산화 전극, (-)극)에선 수소가 이온화되며 전자를 내놓는데, 이 전자는 중간의 전해질을 통해 음극(환원 전극, (+)극)으로 이동하고 그곳에서 공기와 반응해 물을 만든다. 이 때 전자가 이동하는 과정에서 우리가 얻고자 하는 전기에너지가 발생한다. 주로 사용되는 수소 연료 전지는 양극, 음극, 전해질로 구성된 하나의 단위전지가 여러 개 겹쳐진 적층구조를 이루고 있다. 전류는 단위 전지 면적에 따라 전압은 저장을 하고 단위 전지 개수에 따라 조절되므로 수소 연료 전지는 전력을 자유자재로 결정할 수 있다는 장점도 있다.





2부 실험

워킹 글라이더

해성여자고등학교 가이아

발표학생 : 최유진, 신지원, 김지영, 전해련, 김혜빈, 박제희

지도교사 : 신혜영



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 워킹 글라이더를 만들어 보고 비행기가 나는 원리를 알 수 있다.

(지식) 워킹 글라이더에 작용하는 힘의 종류를 알 수 있다.

(태도) 나만의 창의적인 워킹 글라이더를 설계할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

얇은 스티로폼 판, 가위, 셀로판테이프, 유성사인펜, 두꺼운 박스



2013 놀이마당 어떻게 할까

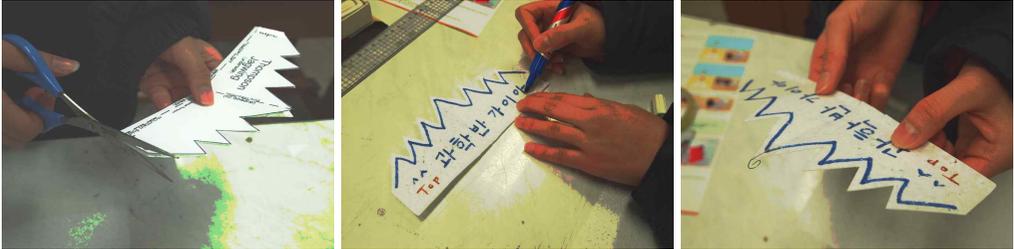
I. 워킹 글라이더(입큰이) 만들기

1. 스티로폼 판을 가로 23cm, 세로 4.5cm의 사각형 두 개로 자른다.
2. 두 사각형을 예쁘게 꾸미고 세로로 마주하여 셀로판테이프로 붙인다.
3. 가운데를 약간 볼록하게 만들어 입을 벌린 모양이 되게 한다.
4. 두꺼운 박스를 뒤에 세운 뒤 입큰이와 일정한 거리를 유지하도록 따라가며 입큰이를 날려본다.



II. 워킹 글라이더II(나만의 워글이) 만들기

1. 스티로폼 판에 밑그림을 그린다.
2. 가위로 오리고 날개를 접어 나만의 워글이를 만들어 준다.
3. 두꺼운 박스를 뒤에 세워 따라가며 나만의 워글이를 날려본다.
4. 잘 날지 않으면 날개를 구부리거나 무게추를 달아 모양을 변화시켜 본다.



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 워킹 글라이더는 어떤 원리로 날 수 있나요?

✍

2. (지식) 워킹 글라이더에 작용하는 힘의 종류에는 어떤 것이 있나요?

✍

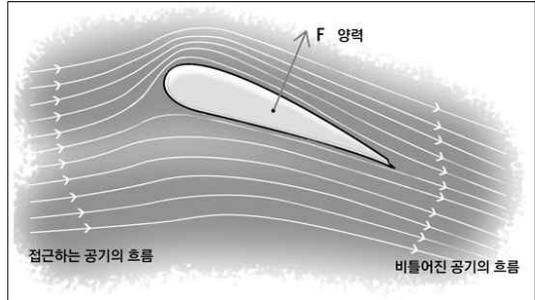
3. (태도) 나만의 창의적인 워글이를 잘 날 수 있도록 설계해 보세요.

✍

2013 놀이마당 왜? 아하!

워킹 글라이더는 어떻게 날 수 있을까?

우리가 만든 워킹 글라이더는 비행기가 나는 원리를 이용한 것이예요. 많게는 600명의 승객까지도 실을 수 있는 400톤이 넘는 육중한 비행기가 과연 어떤 과학적 원리로 하늘에 떠 있을 수 있을까요? 자동차와 비행기의 차이점을 생각해 보면 바로 그 이유를 알 수 있어요. 정답은? 맞아요~ 바로 **날개**입니다!



[옆에서 본 비행기 날개의 단면]

비행기의 날개는 그림처럼 특이한 모양으로 생겨서 공기와 맞닥뜨리는 각도를 바꾸어 공중에 뜰 수 있도록 하는 역할을 합니다. 날개 앞쪽이 위로 약간 들려있고 곡선으로 휘어져 있어 앞쪽에서 다가오는 공기의 흐름이 두 갈래로 나뉘게 됩니다. 날개에 의해 힘을 받아 꺾인 공기는 방향을 바꾸면서 날개에 반작용의 힘을 가하게 되는데 이 힘을 **비행기를 공중으로 떠오르게 하는 힘**, 어려운 말로는 **양력(부양력)**이라고 합니다.

베르누이 원리와 양력

물이나 공기처럼 흐르는 물질을 **유체**라고 합니다. 18세기 스위스의 과학자인 다니엘 베르누이는 관 속을 흐르는 물을 이용한 실험에서 유체의 흐름이 빠를수록 관을 누르는 압력이 작아진다는 사실을 알게 됩니다. 조금 이상한가요? 속력이 빠르면 압력이 더 커질 것 같은데 말이예요. 위의 날개 그림에서 공기의 흐름을 표현한 선을 보면, 날개 위쪽의 선은 간격이 촘촘한 반면 날개 아래쪽의 선을 간격이 넓은 것을 볼 수 있어요. 이것은 날개 위쪽은 속도가 빠르고 아래쪽은 속도가 느리다는 것이예요. 베르누이 원리에서 속도가 빠르면 압력이 작아진다고 했으니까, 속도가 빠른 날개 위쪽은 압력이 작고, 속도가 느린 날개 아래쪽은 압력이 크겠네요. 그러면 결국 날개는 압력이 큰 쪽에서 작은 쪽으로 힘을 받게 되는데, 이 힘이 **양력**입니다.

비행기에 작용하는 힘의 종류

비행기를 날게 하기 위해서는 먼저 양력을 발생시키기 위한 공기의 흐름을 만들어야 해요. 그래서 일단 비행기를 앞으로 나아가게 해야 하지요. 이 힘을 **추력(추진력)**이라고 합니다. 추력은 비행기를 앞으로 밀어주는 힘이며 비행기의 엔진이 공기를 뒤로 밀어주면 그 반작용으로 생기지요. 또, 공기를 헤치고 비행기가 앞으로 나아갈 때 공기(유체)에 의해서 방해받게 되

는데, 공기가 비행기를 방해하는 힘을 **항력**(저항력)이라고 합니다. 항력은 항상 비행기의 운동 방향과 반대방향으로 작용해요. 앞으로 밀어주는 힘이 추력이라면, 뒤로 밀어주는 힘이 항력이예요.

또, 지구에 있는 모든 물체는 아래 방향으로 **중력**을 받고 있어요. 우리가 땅에서 던진 물체는 언젠가는 아래로 다시 떨어지지요. 이것이 중력 때문이랍니다. 그러면 날아가는 비행기에도 당연히 중력이 작용하겠지요? 그러면 비행기가 아래로 점점 떨어질텐데... 비행기가 아래로 추락하지 않고 계속 공중에 떠 있기 위해서는 중력의 반대방향인 위쪽으로 힘을 받아야겠네요. 이 힘이 바로 **양력**이랍니다. 아래 그림처럼 비행기에 작용하는 이 네 가지! 힘들이 서로 평형을 이루고 있을 때 비행기는 공중에 떠서 나아갈 수 있겠지요~



[비행기에 작용하는 네 가지 힘]

※사진 및 자료 출처:

- 1) 알기쉬운 물리학 강의, Paul G. Hewitt
- 2) 네이버캐스트 '비행기의 원리'

http://navercast.naver.com/contents.nhn?rid=102&contents_id=3133

카멜레온 컵받침

보인고등학교 BISI

발표학생 : 노시형, 변정윤, 박우정, 양병아, 최승우, 김선호

지도교사 : 이은주



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 염화 코발트가 조건에 따라 어떻게 색이 변하는지 알 수 있다.
- (지식) 염화 코발트 종이로 물이 있는지 확인할 수 있다.
- (태도) 염화 코발트의 성질을 실생활에 활용할 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

종이 컵받침, 네임펜, 면봉, 염화 코발트 수용액, 히틀, 가습기, 색연필, 바니쉬, 붓, 숨이 든 통, 염화 코발트 종이, 액체 A, 액체 B, 지퍼백, 비닐장갑



2013 놀이마당 어떻게 할까

[물 확인하기]

1. 파란색 염화 코발트 종이 2장에 A와 B라고 적는다.
2. A 종이에 액체 A를 한 방울, B 종이에 액체 B를 한 방울 묻힌 후 변화를 관찰한다.
3. 히틀로 A 종이를 가열하며 변화를 관찰한다.

[카멜레온 컵받침]

1. 제시된 종이 컵받침 중 하나를 고른다.
2. 네임펜으로 글씨를 쓰거나 그림을 그려서 컵받침을 꾸민다.
3. 유성 색연필과 염화 코발트 수용액을 이용하여 컵받침을 색칠한다.
 - ☞ 염화 코발트 수용액이 손에 묻지 않도록 비닐장갑을 착용한다.
 - ☞ 면봉에 염화 코발트 수용액을 묻혀 색칠한다. 염화 코발트 수용액은 숨이 든 통 안에 있다.

4. 꾸미기가 끝나면 히틀로 염화 코발트 수용액이 칠해진 부분을 가열하며 변화를 관찰한다.
5. 이번에는 컵받침을 가슴기 가까이 가져가서 변화를 관찰한다.
6. 4와 5의 활동을 반복하여 염화 코발트의 성질을 탐구한 후, 바니쉬로 컵받침을 코팅하여 지퍼백에 넣어 가져간다.



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 염화 코발트가 붉은색에서 파란색으로 변하는 조건은 무엇일까?

✍

2. (지식) 파란색 염화 코발트 종이는 어떤 용도로 사용될 수 있을까?

✍

3. (태도) 실생활에서 염화 코발트를 어떻게 활용할 수 있을까?

✍

2013 놀이마당 왜? 아하!

물의 존재 확인-염화 코발트 종이

염화 코발트라는 물질은 물의 양에 따라 색이 변하는 성질이 있다. 물의 양이 많으면 붉은 색, 물의 양이 적어지면 파란색으로 변한다. 이 물질을 물에 녹여서 거름종이에 흡수시킨 후 말리면 염화 코발트 종이로 되는데 이 종이를 이용하면 메탄올 등의 연료가 연소할 때 물이 생성되는지를 알 수 있다. 연소 후 생성된 물질에 푸른 염화 코발트 종이를 대어 붉게 변하면 물이 생성된 것으로 판단할 수 있다. 또한 실리카겔과 같은 건조제에 첨가시켜서 물을 얼마나 흡수했는지 알아보는 용도로도 이용할 수 있다.

캔디 크로마토그래피

당곡고등학교 NEWTURN

발표학생 : 곽상열, 김서경, 나성민, 송정훈, 이성천, 정현석

지도교사 : 노기종



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 혼합색소를 각각의 성분 색소로 분리할 수 있다.
- (지식) 혼합색소를 분리하는 크로마토그래피의 원리를 알 수 있다.
- (태도) 즐겨 먹는 캔디, 초코렛 등 여러 가지 간식에 어떤 색소들이 들어 있는지 확인하는 태도를 기를 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

캔디볼(엠앤엠즈, 스키틀즈 등), 플라스틱 컵(뚜껑 포함), 셀로판 테이프, 가위, 거름종이, 연필, 자, 에탄올, 페트리디시, 일회용 스포이트, 드라이어, 모양펀치, 띠 리본, 펀치, 코팅기, 코팅필름



2013 놀이마당 어떻게 할까

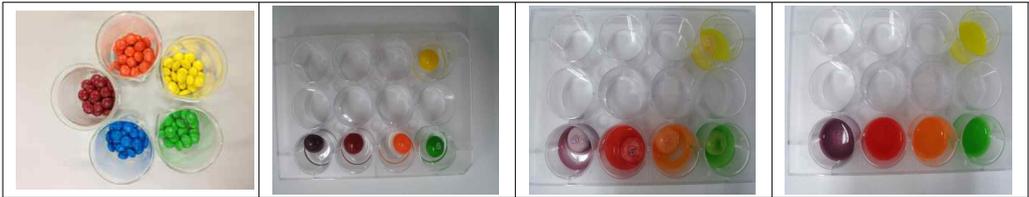
[캔디 색소 확산 그림 그리기]

1. 페트리 디시에 물을 담는다.
2. 서로 다른 색깔의 캔디 볼을 일정한 간격으로 넣는다.
3. 안정된 테이블 위에 올려놓고 각각의 색깔 캔디 볼을 관찰해 보자.

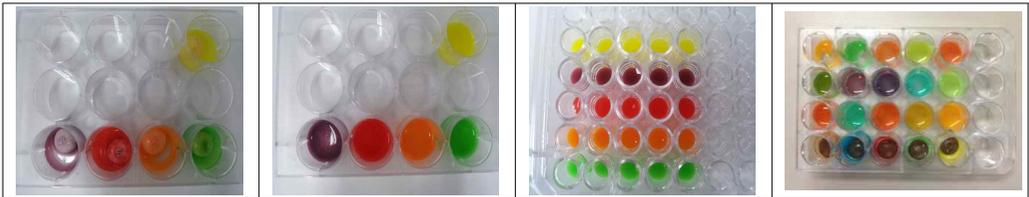


[캔디 크로마토그래피]

1. 서로 다른 색깔의 캔디를 12홈 판에 홈에 한 개씩 넣는다.
2. 스포이트로 캔디가 들어있는 홈 판에 물을 4~5방울 넣는다.
3. 12홈 판을 좌우로 부드럽게 흔들어 캔디 볼의 색소가 잘 나오도록 한다.
4. 색소가 충분히 나왔으면 사탕이 녹기 전에 사탕을 꺼낸다.



5. 추출한 5가지 색소를 24홈 판에 서로서로 섞어서 어떤 색깔이 만들어 지는지 확인해 보자.
6. 24홈 판의 한 자리에 전체 5가지 색소를 모두 섞어 혼합색소를 만든다.
7. 같은 방법으로 식용색소들도 함께 섞어서 혼합 색소를 만든다.



8. 거름종이를 5cm×10cm 크기로 자른다.
9. 거름종이 아래 2cm 위치에 연필로 선을 긋는다.
10. 캔디 볼에서 얻은 혼합 색소와 식용 색소를 모두 혼합한 것을 선 위에 점을 찍은 다음 적당히 말린다.
11. 용매(물)가 플라스틱 컵의 바닥에서 1.5cm정도가 되도록 담는다.
12. 뚜껑의 가운데 안쪽 홈에 거름종이를 끼우거나 셀로판테이프로 붙인다.



13. 뚜껑을 용매가 담긴 컵에 덮어 거름종이의 끝이 용매에 잠기게 한다.

14. 용매의 이동에 따른 색소의 변화를 관찰 해보자.
 15. 분리된 거름종이를 드라이어로 말린다.
 16. 뒷면에 색의 삼각형 그림이 도안된 색지를 붙인다.
 17. 코팅하여 리본을 달아 캔디 크로마토그래피 책갈피를 만든다.
- ☞ 선명한 색소사용을 위해서는 거름종이로 걸러서 사용한다.



 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구1) 여러 가지 색깔들을 서로 섞으면 어떻게 될까?



2. (지식) 색소를 묻힌 거름종이를 용매에 담갔을 때, 색깔이 나누어지는 이유는 무엇일까?



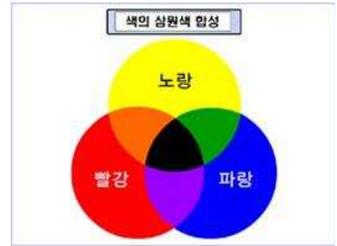
3. (태도) 즐겨 먹는 간식 속에 들어 있는 여러 가지 색소들이 우리의 건강에 어떤 영향을 줄까?



2013 놀이마당 왜? 아하!

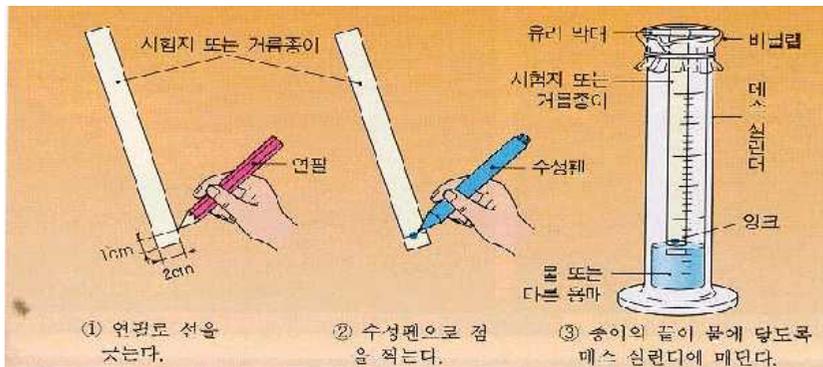
- 여러 가지 색깔 섞기

빨강, 파랑, 노랑의 색을 섞었을 때 가장 많은 가지 수의 색깔을 만들므로, 이 세 가지를 색의 3원색이라고 한다. 정확하게 말하면 자홍(Magenta), 청록(Cyan), 노랑(Yellow)이 색의 3원색이다. 아래 그림과 같이 빨강과 파랑의 색을 섞으면 보라, 빨강과 노랑을 섞으면 주황, 파랑과 노랑을 섞으면 녹색이 나타난다. 물론 빨강과 파랑, 노랑을 모두 섞으면 검정에 가까운 회색이 나타난다. 빨강, 파랑, 노랑의 3원색을 여러 가지 비율로 섞으면 모든 색상을 만들 수 있는데, 반대로 다른 색상을 섞어서는 이 3원색을 만들 수 없다. 따라서 이 3원색을 1차색이라고 하며, 이를 섞어서 만들 수 있는 주황, 녹색, 보라 등은 2차색이라고 한다. 색은 감산혼합으로 혼합하는 색의 수가 많을수록 명도가 낮아지는데, 이는 색을 혼합할수록 그만큼 빛의 양이 줄어서 어두워지기 때문이다.



- 크로마토그래피

크로마토그래피는 여러 가지 색깔의 색소들이 서로 섞여있는 혼합물을 이동상과 함께 정지상에 흘러보내면 색깔의 종류에 용매를 따라가는 속도가 다르다는 점을 이용해 혼합물을 나누는 방법이다. 예를 들어, 검은 수성 사인펜으로 글씨를 쓴 종이에 물이 묻어 사인펜이 번지는 경우가 있는데, 번진 부분을 살펴보면 푸른색, 붉은색, 노란색 등의 색깔이 서로 다른 위치에 퍼져 있음을 볼 수 있다. 이것은 각 색소들의 이동속도가 서로 다르기 때문이다.



종이에 검은 수성 사인펜으로 점을 찍은 후 수직으로 세워놓고 아래 부분이 물에 잠기도록하면 물이 종이를 따라 올라가면서 사인펜 속의 색소가 분리된다. 이때 종이처럼 고정되어 있는 물질을 정지상이라 하며, 물과 같이 위로 이동하는 물질을 이동상이라 한다. 색소들은 저마다 물이나 액체를 따라 올라가는 속도가 달라 분리가 가능하다.

무지개 물엿

전일중학교 화이트홀

발표학생 : 양준혁, 정효준, 도승진, 장재훈, 박승혁, 박종화

지도교사 : 김희진



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 흰 빛 속에 여러 가지 색이 있음을 관찰할 수 있다.

(지식) 편광판이 사용되는 예를 말할 수 있다.

(태도) 주변에서 쉽게 볼 수 있는 물건들을 실험 재료로 사용하는 태도를 기를 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

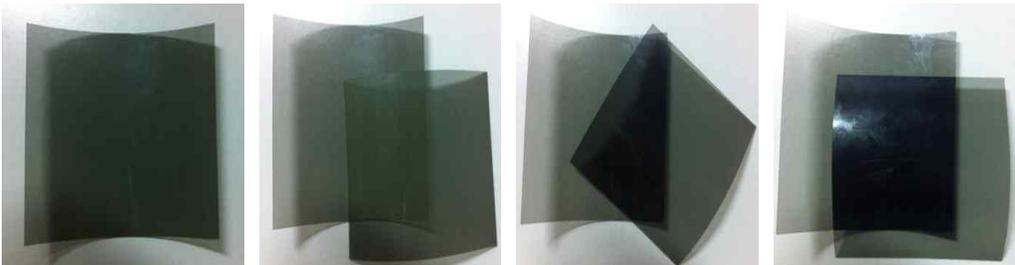
물엿, 편광필름, 투명테이프, 뚜껑이 있는 유리병, 셀로판테이프, 편치, 할핀



2013 놀이마당 어떻게 할까

[편광필름과 친해지기]

1. 편광필름 1장을 들고 형광등을 바라보며 빛의 밝기를 관찰한다.
2. 다른 한 장의 편광필름을 겹치고 앞에 놓인 편광필름을 돌려본다.
3. 빛의 밝기가 어떻게 변하는지 관찰한다.



[색이 변하는 물엿 관찰하기]

1. 뚜껑이 있는 유리병을 준비하고 물엿을 채운 후, 뚜껑을 닫는다.
2. 편광필름 1장을 투명테이프를 이용하여 유리병에 붙인다.
3. 필름을 붙인 반대편에서 다른 한 장의 편광필름을 돌리며 물엿의 색 변화를 관찰한다.



[무지개 물엿 만들기]

1. 편광필름을 붙인 반대편에 셀로판테이프를 잘라 원하는 모양으로 붙인다.
2. 편광필름 중앙에 펀치를 이용하여 구멍을 뚫는다.
3. 구멍에 할핀을 꽂고 할핀을 구부려 셀로판테이프로 꾸며 놓은 곳의 중앙에 붙인다.
4. 할핀을 꽂은 편광필름을 회전시키면서 색변화를 관찰한다.



 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 병을 비춰주는 태양빛에는 어떤 색들이 숨어 있을까요?



2. (지식) 편광판을 돌리면서 볼 때 보이는 모습이 달라지는 것을 이용한 장치는 어떤 것들이 있을까요?

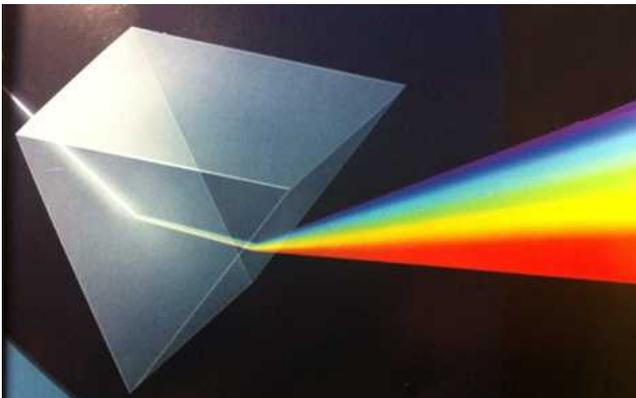


3. (태도) 오늘 사용한 실험 재료 중 주변에서 쉽게 구할 수 있는 것은 어떤 것일까요?



 2013 놀이마당 왜? 아하!

무수한 색깔의 빛이 숨어있는 태양의 빛



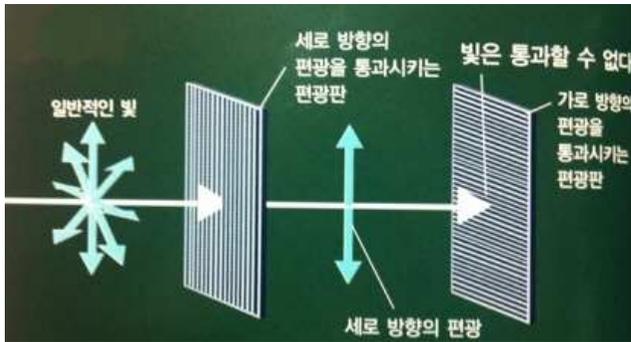
태양빛은 희게 보이므로 ‘백색광’ 이라고도 하지만, 실은 다양한 색깔을 띤 빛의 집합체이다. 유리로 만든 삼각기둥인 ‘프리즘’ 이라는 기구를 사용하면 잘 알 수 있다. 프리즘에 태양 빛을 통과시키면, 여러 가지 색깔로 이루어지는 빛의 띠가 나타난다. 무지개 색을 이야기 할 때 ‘일곱 색깔 무지개’ 라고 하는 것처럼, 프리즘을 통과한 빛을 보면 여러 가지 색이 보인다. 여기에서 ‘일곱’ 이라는 수에는 과학적인 의미가 없다. 그림처럼, 각각의 색깔에는 명확한 경계가 없다. 즉 태양빛과 같은 백색광에는 ‘무수한 색깔의 빛이 포함되어 있다.’ 고 하는 것이 적절하다.

일반적인 빛 = 다양한 방향으로 진동하는 빛의 모임

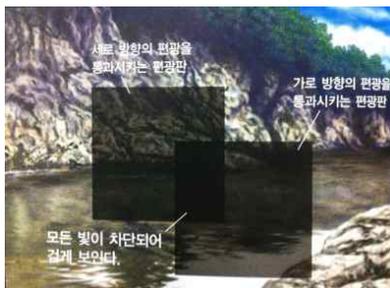


태양이나 형광등의 빛 등 일반적인 빛은 다양한 진동 방향의 빛이 균등하게 섞여 있다.

편광 = 한 방향으로만 진동하는 빛



모든 방향으로 진동하는 일반적인 빛을 편광판으로 보면 하나의 방향으로만 진동하는 빛만이 통과할 수 있다. 이렇게 하나의 방향으로만 진동하는 빛을 ‘편광’ 이라고 한다. 편광판 앞에 또 다른 편광판을 준비해 축의 방향을 수직이 되게 겹치면 모든 빛이 통과할 수 없게 된다.



세포 비누 만들기!

명덕고등학교 생명과학동아리 헤르메스

발표학생 : 전윤수, 김지명, 인재훈, 조강일, 인찬솔, 김수빈

지도교사 : 한마음



2013 놀이마당 이 활동을 하면

- (탐구) 식물세포와 동물세포를 관찰 할 수 있다.
- (지식) 식물세포와 동물세포의 구조와 기능을 알 수 있다.
- (태도) 눈에 보이지 않는 세포에 대한 신비로움을 갖는다.



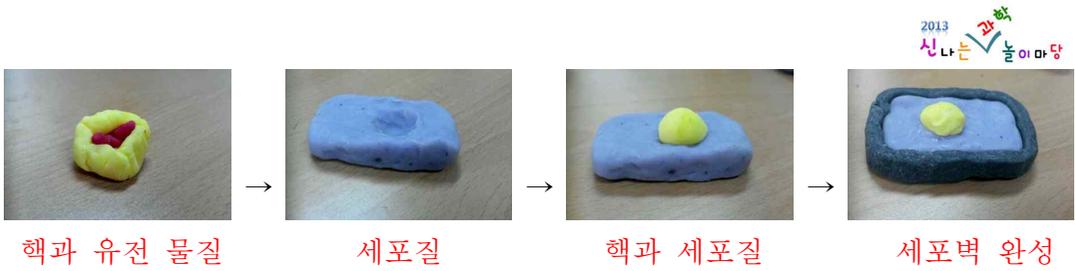
2013 놀이마당 무엇이 필요할까

세포(양파, 구강상피세포), 현미경, 비누클레이



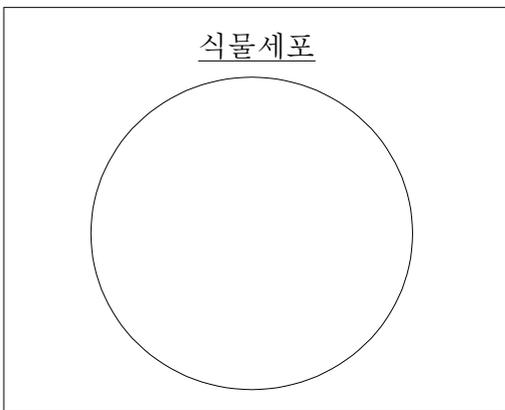
2013 놀이마당 어떻게 할까

1. 현미경으로 식물세포와 동물세포를 관찰해 본 후, 스케치한다.
2. 손을 물티슈로 한번 닦은 후 비누클레이를 반죽한다.
 (연한 색깔부터 반죽을 해야 다른 클레이에 색깔이 잘 섞이지 않는다.)
3. 현미경으로 관찰한 식물세포와 동물세포를 비누클레이로 만들어본다.
 - 식물세포는 유전물질, 핵, 세포질, 세포벽을 만든다.
 - 동물세포는 유전물질, 핵, 세포질을 만든다.
4. 손을 씻는다.
5. 완성된 세포비누를 활동지에 그리고, 각 명칭을 적는다.
6. 일주일 정도 건조시킨 후 비누로 사용하도록 한다.

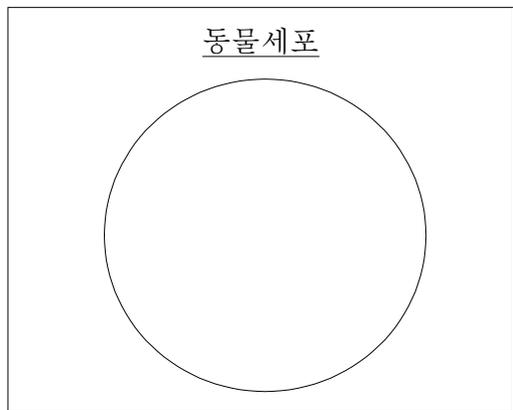


 2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구) 현미경을 통해 식물세포와 동물세포를 관찰해보자.

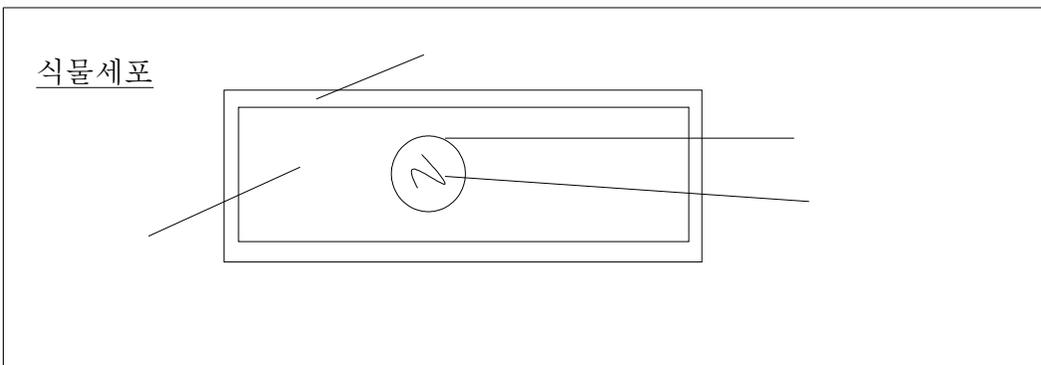


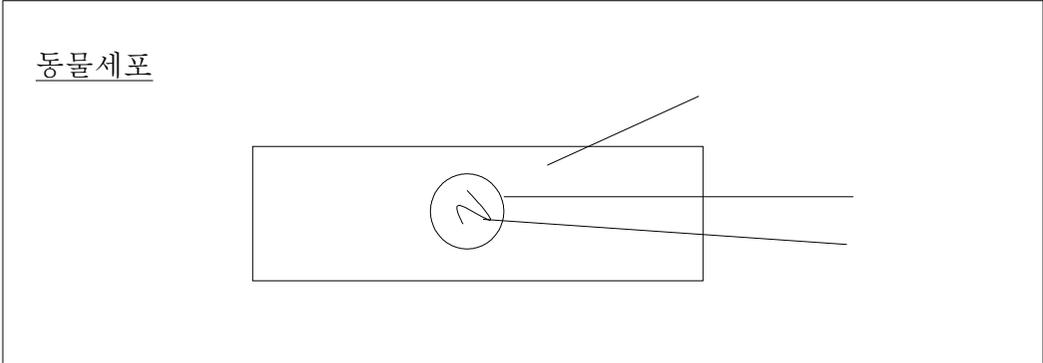
[고배율 (400배)]



[고배율 (400배)]

2. (지식) 우리 몸을 이루고 있는 세포의 구조와 기능을 써보자.





3. (태도) 우리 몸 속의 세포는 몇 개일까?
 어른이 되면서 세포도 점점 커질까?

✍



세포가 궁금해~

우리 몸은 ‘너무 작아 눈에 보이지 않는 작은 생물’ 들로 가득 차 있습니다. 우리 주변에 살아 있는 모든 것들은 이 작은 생물로 이루어져 있지요. 바로 ‘세포’ 입니다. 우리는 모두 작고 동그란 세포 하나에서 시작되었습니다. 수정란이라는 단 하나의 세포가 엄청난 수로 늘어나서 뇌, 심장, 피부, 근육 등이 된 것이지요. 우리 몸을 이루고 있는 세포는 수백만 개나 되지만 정작 눈에 보이지 않습니다.

세포를 처음 발견한 영국인 로버트 훅은 ‘다닥다닥 붙은 작은 방’ 이라는 뜻의 셀(cell)이라는 이름을 붙이지만, 세포 속은 텅 빈 방이 아니라 오히려 속이 꽉 차 시끌시끌한 또 하나의 세상이 담겨 있습니다.

태어날 때부터 남자, 여자가 결정되고, 엄마 아빠를 닮았지만 또 다른 내가 만들어지는 비밀도 세포 속에 숨어있습니다. 고치기 어려운 병을 치료하는 데에도 세포를 연구하는 것이 꼭 필요하답니다. 유전의 비밀을 품고 있는 염색체나

미래 생명과학의 화두가 되는 줄기세포 배양을 통한 장기이식 문제 등은 세포와 밀접한 관계를 가지고 있는 것이지요.

식물세포와 동물세포의 차이점은 무엇일까요?

양파와 같은 식물세포와 구강상피세포와 같은 동물세포의 차이점은 무엇일까요? 그것은 바로 단단한 세포벽과 액포입니다.

동물세포에는 세포벽이 없지만 식물세포에는 있어요.

또, 동물세포와는 달리 식물세포에는 물주머니인 액포가 발달해 있어요. 하지만 액포는 그냥 물주머니가 아니라 식물 세포에 없어서는 안 될 중요한 세포소기관이에요. 액포는 식물이 자라면서 점점 커지는데, 식물의 색을 나타내는 여러 가지 색소와 식물이 만들어 낸 다양한 물질을 담고 있어요. 특히 액포 안에 어떤 물질을 담고 있느냐에 따라 과일이 어떤 맛을 내는지 결정되지요. 또한 액포는 독성물질을 분해하는 일도 한답니다.

현미경의 종류

현미경은 볼록렌즈를 이용해 물체를 확대해서 보여 주는 실험기구예요. 현미경은 다양한 종류가 있는데 목적에 따라 선택해서 사용할 수 있어요. 현미경에는 실체현미경, 광학현미경, 그리고 이들 보다 훨씬 더 물체를 자세히 볼 수 있는 전자현미경 등이 있지요. 세포를 관찰하기 위해 주로 사용하는 현미경은 광학현미경인데 가시광선을 이용해서 세포를 관찰한답니다.

향기 비누클레이 효과

1. 보습 : 숙성과정에서 오일 고유의 보습 성분인 글리세린이 있어 뛰어난 보습효과가 있습니다.
2. 친환경 : 자연분해가 되는 천연식물성오일을 사용하므로 환경오염을 일으키지 않습니다.
3. 피부건강 : 계면활성제 및 방부제가 무 첨가 된 천연제품으로 피부건강에 좋습니다.

검은색은 항상 검은색으로 보일까?

은평고등학교 과학반

발표학생 : 나재엽, 윤정은, 이정민, 이하연, 진유승, 최병훈

지도교사 : 김경숙



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 검은색은 어떻게 검게 보이는지 알 수 있다.

(지식) 빛이 합해지면 어떻게 되고, 어떤 빛을 합해야 흰색이 되는지 알 수 있다.

(태도) 우리가 볼 수 있다는 것에 감사하고 어떻게 사물을 보고 색을 보는지 관심을 갖는다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

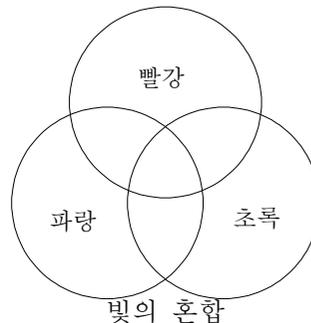
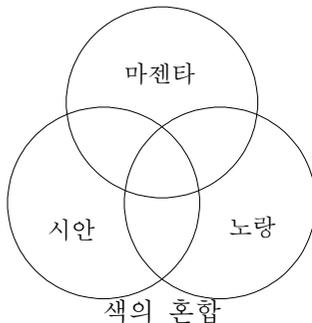
여러 가지 색 원형 종이, 코팅지, 코팅기, 가위, 누름핀, 와셔, 비즈, 이쑤시개, 셀로판테이프, 양면테이프



2013 놀이마당 어떻게 할까

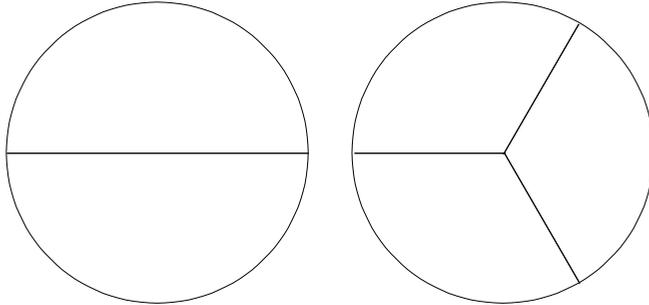
A. 무슨 색이 될까?

1. 세 가지 색의 셀로판지를 겹치면 무슨 색이 될까? 예측해보자. 그리고 세 가지 색의 빛이 겹쳐지면 무슨 색이 될지 예측해보자. 그리고, 관찰해보자.



B. 색팽이를 돌리면 무슨 색이 될까?

1. 다음과 같은 원형 판에 여러 가지 색을 칠하고 팽이로 만들어 돌리면 무슨 색으로 보일지 예측해 봅시다.

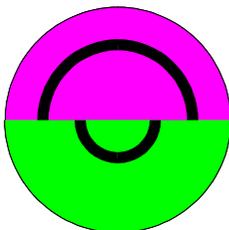


2. 실제로 팽이를 만들어 무슨 색이 되는 지 관찰해 봅시다.

① 팽이를 둥글게 오릅니다.
 ② 팽이의 색이 칠해지지 않은 면에 중심에 와셔를 양면테이프로 붙입니다.
 ③ 와셔 가운데에 구슬을 끼워 붙이고 셀로판테이프로 다시 붙입니다.
 ④ 이쑤시개를 꽂아 팽이를 완성하고, 윗부분을 반은 손톱깎이로 자릅니다.

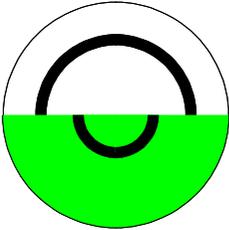
	색 + 색	빨강 + 초록 + 파랑
예측		
관찰 결과		

C. 검은색 선은 무슨 색으로 보일까?



- ① 왼쪽 그림과 같이 분홍색(위)과 초록색(아래)이 반씩 칠해진 팽이에 반원을 그려 놓고 팽이를 돌리면 팽이는 무슨 색으로 보이고, 검은 선은 무슨 색으로 보일까요?
 ② 실제로 팽이를 만들어 무슨 색으로 보이는 지 확인해 봅시다.

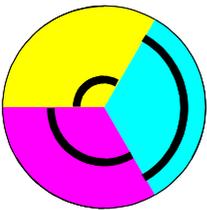
	팽이	작은 원	큰 원
예측			
관찰 결과			



③ 이번에는 분홍색으로 된 부분을 흰 색으로 바꾸었습니다. 이 팽이를 돌리면 팽이는 무슨 색으로 보이고, 검은 선은 무슨 색으로 보일까요?

④ 실제로 팽이를 만들어 무슨 색으로 보이는 지 확인해 봅시다.

	팽이	작은 원	큰 원
예측			
관찰 결과			



⑤ 왼쪽 그림과 같이 빨강, 초록, 파랑의 세가지 색으로 만들어진 팽이와 원은 무슨색으로 보일지 예측해 보고, 실제로 만들어 확인해 봅시다.

	팽이	작은 원	중간원	큰 원
예측				
관찰 결과				



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (지식) 빛의 삼원색은 무슨 색을 말하는 것일까요? 왜 그 색을 빛의 삼원 색이라고 하나요?

✍

2. (탐구) 팽이를 만들어서 돌리는 것은 빛의 혼합일까요? 색의 혼합일까요?

✍

3. (태도) 우리가 사물을 보고 관찰하기 위해서는 무엇이 필요할까요?

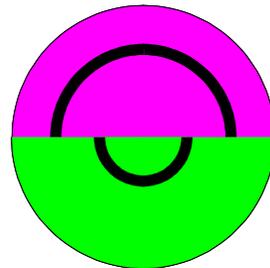
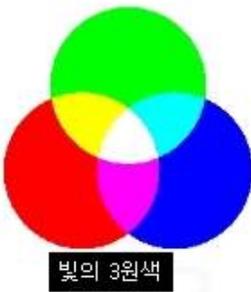
✍



2013 놀이마당 왜? 아하!

우리는 어떻게 사물을 볼까요?

햇빛이나 형광등과 같이 빛을 내는 물체에서 빛이 물체에 반사되고, 그 빛이 우리 눈으로 들어오면 우리는 물체가 있다는 것을 알 수 있습니다. 빨간색이 빨간색으로 보이는 것은 빨간색의 빛을 반사하기 때문입니다. 빨간색과 초록색을 동시에 반사하면 두 가지 빛이 합해진 노란색으로 보입니다.



분홍색과 초록색으로 만들어진 팽이에 검은색 선을 그리고 돌리면 검은색이 없는 부분은 빛이 혼합되어 밝은 색으로 보입니다. 그러나 검은색 선이 그어진 부분은 빛이 모두 흡수되어 전혀 반사되는 빛이 없다. 초록에 그어진 검은 선은 회전하는 동안 분홍색은 반사되지만 초록색은 반사되지 않아 분홍색으로 보이고, 분홍색에 그어진 검은 선은 초록색은 반사되지만, 분홍색은 반사되지 않아 초록으로 보입니다.

연료전지 자동차

정의여고 과학반

발표학생 : 나예진, 이선민, 조미연, 손희주, 박정아, 선하나, 신지을

지도교사 : 오세창



2013 놀이마당 이 활동을 하면

(탐구) 물을 전기분해를 통해 수소, 산소 기체로 분리할 수 있다.

(지식) 연료전지의 원리를 알 수 있다.

(태도) 산소와 수소가 어디에 어떻게 이용되는지 확인하는 태도를 기를 수 있다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

연료전지 장치, 물, 배터리, 발광다이오드, 연료전지 자동차, 모터, 회전날개
 B.T.B. 지시약, 필름통, 일회용스포이드, 황산나트륨 가루, 플라스틱용기, 연필
 심, 못



2013 놀이마당 어떻게 할까

[연료전지 자동차 체험 1-Hydro car]

1. 연료전지 장치 내부에 주사기를 이용하여 반쯤 잠길정도의 물을 채운다.
2. 자동차 위에 수상치환 장치를 설치한다.
3. 연료전지 장치에 수소, 산소 기체관을 연결하고, 전원장치를 연결한다.
4. 전류를 흘려주고, 두 종류의 기체가 모두 모이면 전원을 제거한다.
5. 전원입력 단자에 전선으로 차량을 연결하고 스위치를 켜다.

[연료전지 R/C 자동차 체험 2-Mini Eco racer]

1. 연료전지에 물을 채운다.

2. 전원을 연결하여 물을 전기분해 한다.
3. 전원을 제거하고 연료전지와 R/C car 충전장치를 연결한다.
4. 충전이 다되면 R/C로 차량을 움직인다.

[수소 자동차 체험 3-H2GO]

1. 물 전기 분해장치에 물을 채운후 220V를 전원을 연결하여 수소기체를 모은다.
2. 수소자동차에 수소기체를 주입후 예열을 시킨다.
3. 예열이 다되면 과정1,2를 반복한다.
4. 무선조종장치와, 수소자동차에 30초씩 전원을 공급한다.
5. 스위치를 ON 위치에 두고 R/C로 조정을 한다.



2013 놀이마당 생각 모으기

1. (탐구1) 물을 전기분해하면 어떤 기체가 발생하며 어떻게 확인할 수 있을까?

☞

2. (지식) 수소와 산소기체가 만나면 어떤 일이 일어나며, 그 이유는 무엇일까?

☞

3. (지식) 수소에너지가 미래에 어떻게 사용될까?



2013 놀이마당 왜? 아하!

연료전지란?

화학 전지는 화학 변화가 일어날 때의 에너지 변화를 전기 에너지로 바꾸는 장치이다. 일반적으로 화학 전지는 전극을 구성하는 물질과 전해질을 용기 속에 넣어 화학 반응을 시키고 있지만, 연료전지는 외부에서 수소와 산소를 계속 공급해서 계속 전기 에너지를 낸다. 이는 마치 연료와 공기의 혼합물을 엔진 속에 공급하여 연소시키는 것과 유사하다. 이와 같이 연료의 연소와 유사한 화학 전지를 연료 전지라고 한다. 연료 전지에 공급된 수소는 연소시키는 것이 아니고, 수용액에서 전자를 교환하는 산화·환원 반응이 진행되며, 그 과정에서 수소와 산소가 물로 바뀐다. 이때의 에너지가 전기 에너지로 전환된다. 즉, 수소연료전지는 물의 전기분해를 역반응으로 일으키는 화학전지이다.

빛나라 작은 볼!

- 전해질 라이팅 볼 -

창동고등학교 옥빛

발표학생 : 박연지, 한영선, 배현오, 최연주, 구본성, 정주은

지도교사 : 최지현, 조민진



2013 놀이마당이 활동을 하면

- (탐구) 전해질을 이용하여 라이팅 볼을 직접 만들 수 있다.
- (지식) 전해질과 고흡수성 수지의 정의와 성질에 대해 알 수 있다.
- (태도) 우리 주변에서 사용되고 있는 전해질과 고흡수성 수지에 무엇이 있는지 살펴본다.



2013 놀이마당 무엇이 필요할까

원형용기, 돛 뚜껑, 고흡수성 수지(불형태), 구리테이프, 9V전지 1개, 9V용 건전지 끼우개(스냅) 1개, 커넥터2개, LED 1개, 스위치, 연결캡2개, 양면테이프, 투명테이프, 전해질물질



2013 놀이마당 어떻게 할까

1. 물을 흡수한 고흡수성 수지를 미리 준비합니다.
2. 원형용기 뚜껑에 2개의 구멍을 뚫고 LED를 끼웁니다. (※주의 : LED의 긴 다리는 커넥터의 빨간 선, 짧은 다리는 커넥터의 검은 선에 끼워주세요)
3. 원형용기 옆 부분에 구멍을 뚫고 스위치를 끼운 커넥터를 끼웁니다.
4. 전지와 스위치, LED를 그림과 같이 서로 연결하고 전선의 연결부위는 연결 캡을 끼웁니다.
5. 나머지 두 전선에 구리테이프를 연결합니다.
6. 원형용기 뚜껑 밑면에 양면테이프와 투명테이프를 이용하여 전지를 붙입니다.



7. 원형용기에 전해질을 흡수한 고흡수성 수지를 넣습니다.
8. 구리테이프를 연결한 전선을 원형용기에 넣은 후 뚜껑을 닫아 줍니다.
9. 스위치를 켜서 LED의 불이 켜지는 것을 확인합니다.
10. 원형용기 위에 돔 뚜껑을 끼워 돔 뚜껑 안에 고흡수성 수지를 넣습니다.
11. 스위치를 켜서 LED 빛을 확인합니다.



과정11



2013 놀이마당생각 모으기

1. (탐구) 전해질 라이팅 볼에 불이 들어오는 이유는 무엇일까요?



2. (태도) 우리 주위에서 사용되고 있는 전해질에는 무엇이 있을까요?



3. (태도) 우리 주위에서 사용되고 있는 고흡수성 수지에는 무엇이 있을까요?

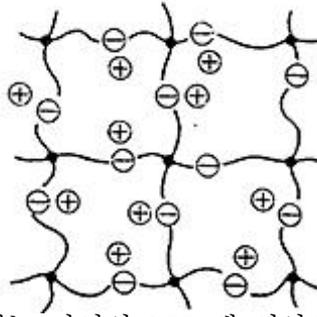


전해질과 비전해질

	전해질	비전해질
정의	물에 녹아 전류가 흐르는 물질	물에 녹으나 전류가 흐르지 않는 물질
입자 모형	<p>전해질은 물에 녹아서 전류를 흐르게 한다. 전해질은 물에 녹으면서 양이온과 음이온으로 분리되어, 이온 때문에 전류가 흐른다.</p>	<p>비전해질은 물에 녹지만 전류가 흐르지 않는다. 비전해질은 물에 녹아도 이온으로 분리되지 않고 입자 상태이기 때문에 전류가 흐르지 않는다.</p>
예	소금, 이온음료, 오렌지주스, 식초 등	설탕, 포도당 등

고흡수성 수지

고흡수성 수지는 수분을 매우 많이 흡수할 수 있는 물질입니다. 아이들 기저귀가 매우 많은 소변을 흡수하고도 밖으로 소변이 흘러나오지 않는 것을 발견할 수 있는데, 그것은 기저귀 내에 고흡수성 수지라는 물질이 포함되어 있기 때문입니다.



일반적으로 고흡수성 수지는 자신의 100 배 이상의 물을 흡수할 수 있습니다. 고흡수성 수지가 많은 물을 흡수할 수 있는 이유는 고흡수성 수지의 구조 때문입니다. 고흡수성 수지는 주로 탄소원자로 이루어진 고분자의 사슬에 물을 좋아하는 이온을 붙여서 만듭니다. 단순히 붙여서 만드는 것은 아니고 고분자의 사슬과 이온이 연결되면서 물을 가두어줄 수 있는 그물 형태를 만들게 됩니다. 이렇게 만들어진 고흡수성 수지는 물을 좋아하는 이온이 존재하기 때문에 물을 쉽게 흡수하고, 그물 모양을 하고 있기 때문에 내부에 가둘 수 있게 됩니다.

빛의 굴절

빛이 성질이 다른 물질의 경계면을 지날 때 진행 방향이 꺾이는 현상을 빛의 굴절이라고 합니다. 빛의 굴절 현상이 일어나는 이유는 물질에 따라 빛의 진행을 방해하는 정도가 다르기 때문에, 빛의 속력이 달라지기 때문입니다. 물속에 막대를 넣으면 막대가 꺾여 보이는 현상이 대표적인 예입니다.

빛은 직진합니다. 그러나 LED 주변의 고흡수성 수지 구슬이 볼록렌즈 역할을 하여 빛의 굴절이 일어납니다. 빛이 여러 개의 고흡수성 수지 구슬을 통과하면서 굴절이 일어나 조명을 보는 각도에 따라 빛이 나오는 방향이 다르게 보여 아름다운 빛을 나타냅니다.

메 모

메 모

메 모

메 모