

20 년 월 일 요일
 시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

전기회로를 이용하여 전해질 탐지 오리를 만들고 여러가지 용액에 띄워 전해질 용액을 찾아보면서 이온과 전해질에 대해 알아보시다.

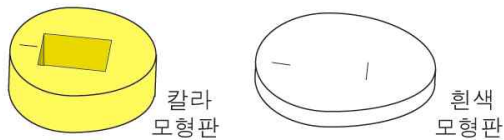
생각해보기

물은 전기가 통하나요?

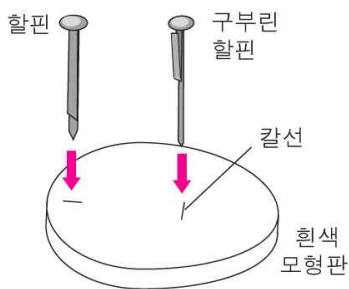
실험방법

[전해질 탐지 오리 만들기]  개별 활동

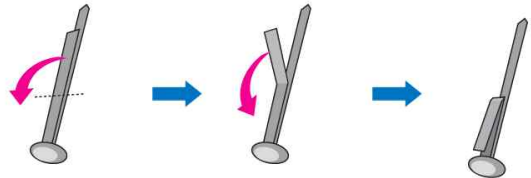
1. EVA 칼라 모형판과 흰색 모형판을 준비합니다.
 ✓ 칼라모형판 속 사각모형은 꾸미는 데 사용합니다.



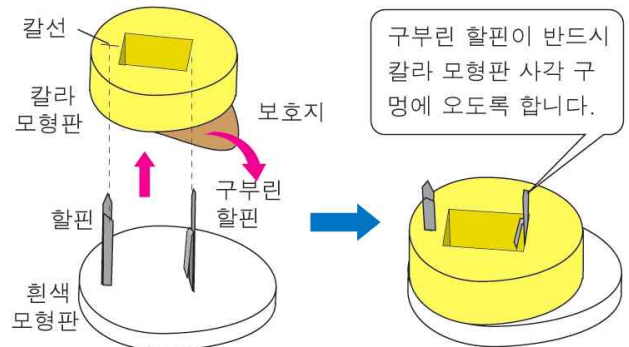
3. 회색 모형판의 칼선에 맞춰 할핀을 꽂습니다.
 ✓ 구부러진 할핀을 꼭 그림과 같은 위치에 꽂습니다.



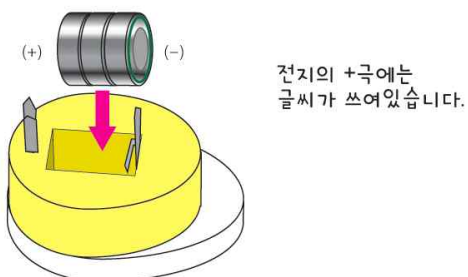
2. 한 개의 할핀만 그림처럼 구부립니다.



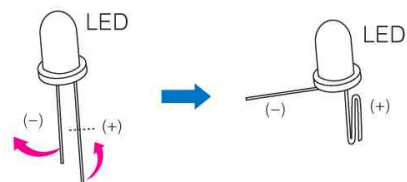
4. 칼라 모형판의 보호지를 떼어낸 후, 칼선에 흰색 모형판의 구부리지 않은 할핀을 꽂으며 붙입니다.



5. 칼라 모형판의 사각 구멍에 전지를 넣습니다.
 ✓ 구부러진 할핀에 전지의 (-)극이 닿도록 합니다.



6. LED 다리를 다음 그림처럼 구부립니다.



- 긴다리(+) : 다리를 대략 3등분하여 두번 접습니다.
- 짧은다리(-) : 전체를 직각으로 꺾어웁니다.

전해질 탐지 오리

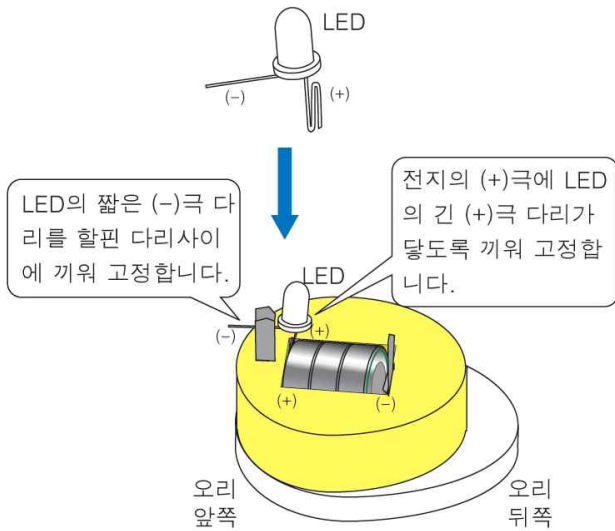
실험키트구성

EVA 모형판, 3색 LED, 할핀, 전지, 플라스틱 용기, 설탕, 염화나트륨, 나무스틱, 스티로폼 공

준비물

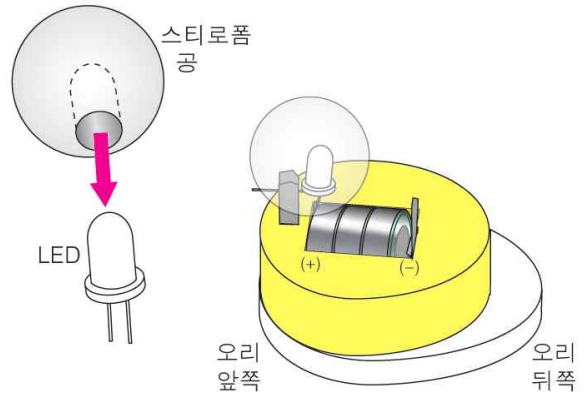
증류수 (약국 및 과학사에서 판매), 휴지나 걸레
 여러 가지 용액(주스, 식초, 이온음료, 에탄올, 각종수용액)
 가위 또는 칼, 네임펜, 송곳 또는 뾰족한 물건(연필 등)

5. LED를 그림처럼 할핀에 고정시킵니다.
 ✓ LED의 극성과 전지의 극성에 주의합니다.



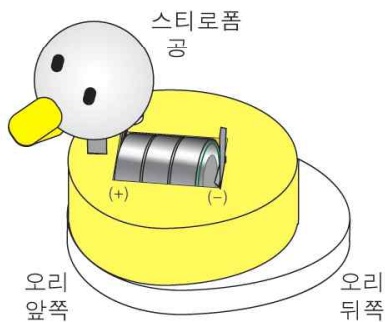
6. 스티로폼 공을 송곳을 이용하여 구멍을 낸 뒤, LED를 꽂습니다.

✓ 스티로폼 공은 전구갓 역할을 하게 됩니다. 송곳으로 구멍을 만들 때, 관통하지 않도록 합니다.



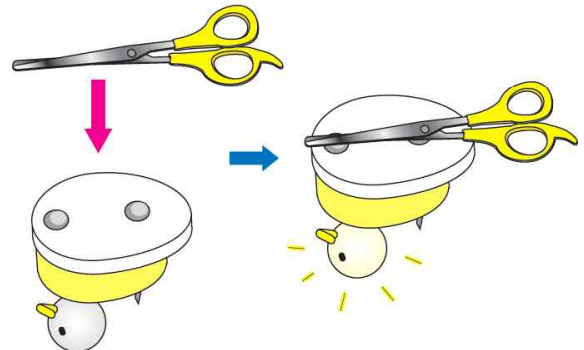
7. 스티로폼 공을 오리 앞쪽의 할핀에 깊숙히 박아 고정시킨 뒤 오리 머리를 꾸밉니다.

✓ 네임펜을 이용하여 눈을 그리고 색깔 모형판의 사각 모형을 이용하여 오리의 부리를 만듭니다.



8. 만들어진 오리의 아래쪽 두 단자가 모두 닿게 금속을 대어 오리 머리가 빛나는지 확인합니다.

✓ 가위, 칼, 송곳 등의 금속부분을 이용하면 편리합니다.



오리 머리가 빛나지 않나요?

본 실험은 LED의 연결방향이 전지의 극성과 반대가 되거나 접속이 원활하지 않으면 작동되지 않을 수도 있습니다.

다음 사항을 확인해주세요.

1. LED의 극성과 전지의 극성이 일치하였습니까?

→ 이런 경우, LED를 꺼내어 극성을 확인 후 연결하시면 됩니다. LED의 긴 (+)극 다리를 전지의 (+)극에 연결합니다.

2. LED 짧은 (-)극 다리가 할핀 다리 사이에서 많이 움직입니까? 혹은 할핀의 다리가 많이 벌어졌습니까?

→ 이런 경우, 접속이 원활하지 못하여 작동이 되었다가 안되었다가를 반복할 수 있습니다.

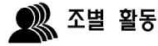
할핀 밖으로 나온 LED다리를 구부려 할핀과 단단히 고정시킵니다. (절연테이프를 이용하여 고정시키셔도 됩니다.)

3. LED 긴 (+)극 다리가 전지와 잘 접촉이 되었습니까?

→ 본 제품은 EVA보드를 사용하므로 흰색 모형판 속 구멍이 늘어났을 경우 LED 다리와 전지가 잘 접촉되지 않을 수도 있습니다. 이 경우, 알루미늄 호일테이프 등을 이용하여 LED의 (+)극 다리와 전지를 붙인 후, 함께 구멍에 넣습니다.

*절연테이프나 스카치테이프도 가능하나 LED의 다리와 전지의 확실한 접속을 위해 호일테이프를 권장합니다.

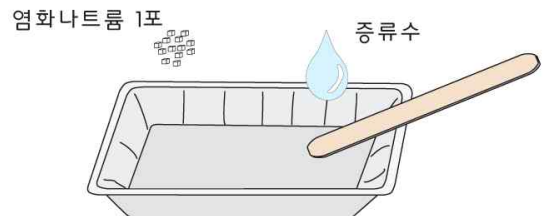
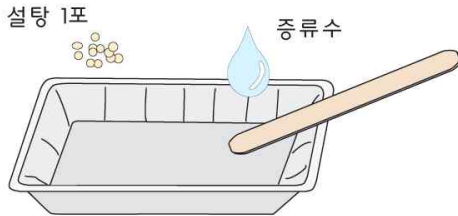
[전해질과 비전해질의 확인]



조별 활동

9. 두 개의 플라스틱 용기에 절반 정도 높이로 증류수를 넣고, 각각 설탕 1포와 염화나트륨 1포를 넣은 뒤 나무 스틱으로 저어 잘 녹입니다.

✓ 증류수 약 100 mL 입니다.

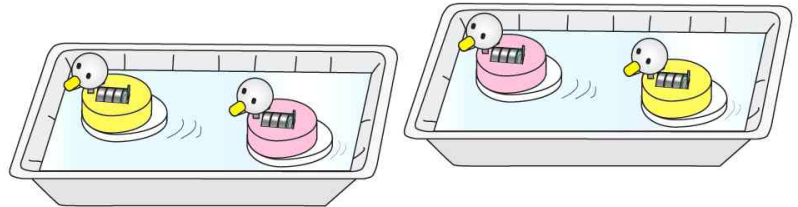


10. 만들어 놓은 전해질 탐지 오리를 각 용액에 띄워보면서 오리의 변화를 관찰합니다.

✓ 실험결과는 **확인학습 2**

✓ 설타물에 먼저 띄우는 것이 좋습니다.

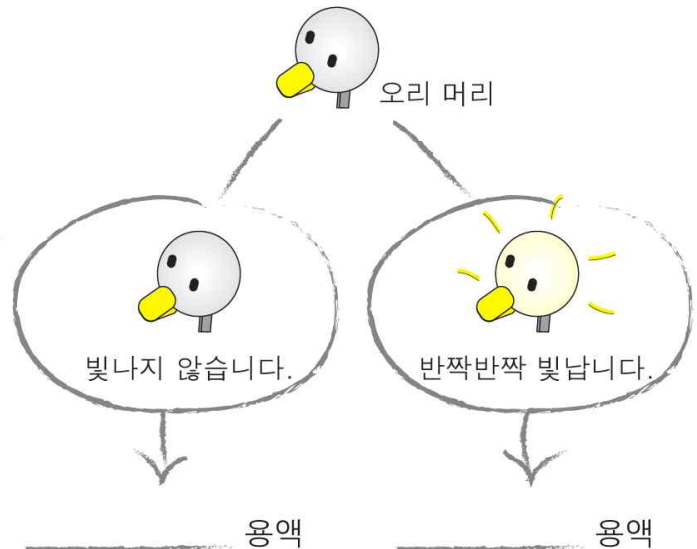
✓ 용액에서 꺼낸 오리는 바닥면의 금속단자를 휴지나 걸레로 꼼꼼히 닦은 후 다른 용액에 넣습니다.



11. 이 외에 여러가지 용액에도 전해질 탐지 오리를 띄워 전해질과 비전해질 용액을 찾아봅니다.

✓ 실험결과는 **확인학습 2**

✓ 용액예시 : 주스, 식초, 이온음료, 에탄올, 질산칼륨 수용액, 황산구리 수용액, 아세트 등



실험시 주의사항

1. LED의 극성과 전지의 극성이 잘 맞도록 다시 한번 확인합니다.
2. 칼라 모형판은 추가적인 재료없이 LED의 다리를 고정시킬 수 있도록 제작되었습니다. 구부린 할핀을 모형판에 꽂을 때 할핀을 칼라 모형판 구멍의 안쪽에 꽂아 전지와 닿을 수 있도록 합니다.
3. 오리를 용액에 띄울 때 전지와 LED부분이 물에 닿지 않도록 주의합니다.

확인학습

1. 전해질 용액에 전해질 탐지 오리를 띄웠을 때, 오리 머리가 밝게 빛나는 이유는 무엇입니까?

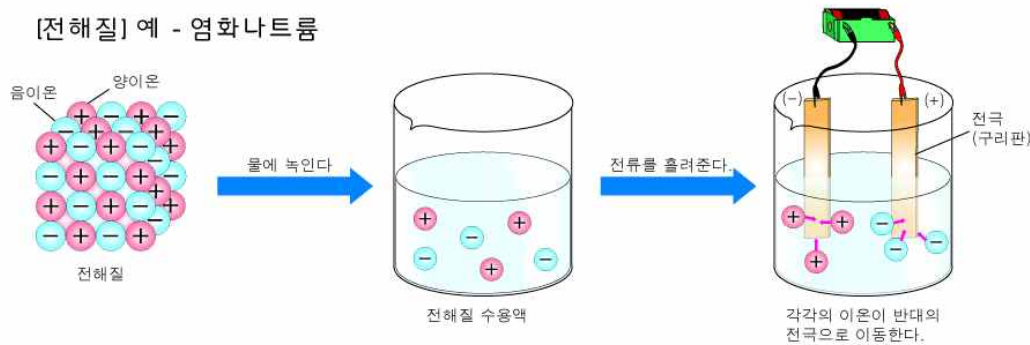
2. 주변에서 찾을 수 있는 여러가지 용액에 전해질 탐지 오리를 띄워 전해질 용액을 찾아봅시다.

용액의 이름	오리의 변화	용액의 성질	용액의 이름	오리의 변화	용액의 성질
설탕용액	밝게 빛남	전해질, 비전해질	염화나트륨용액		전해질, 비전해질
		전해질, 비전해질			전해질, 비전해질
		전해질, 비전해질			전해질, 비전해질

원리학습

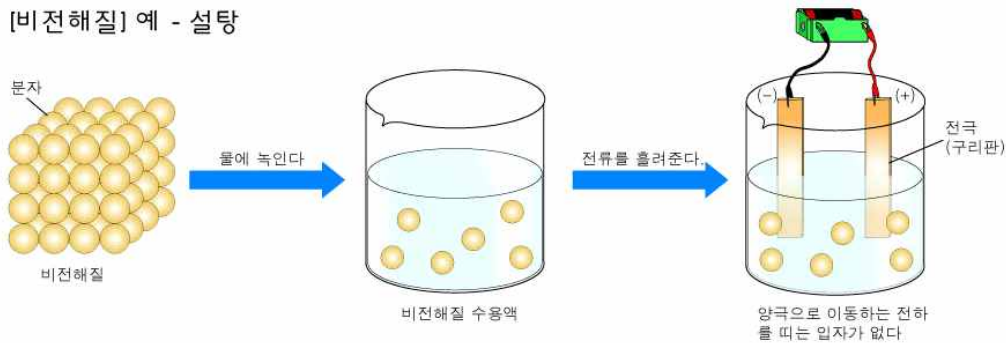
소금과 설탕은 물에 잘 녹습니다. 하지만 물에 녹은 모습은 서로 다릅니다. 설탕을 물에 넣으면 설탕입자(분자)가 하나하나 떨어져 나와 수용액 속을 돌아다닙니다. 그런데 소금(염화나트륨)은 Na^+ 입자(나트륨 이온)와 Cl^- 입자(염화 이온)의 형태로 이온화됩니다. 소금처럼 물에 녹였을 때 해리되어 이온 상태로 존재하는 물질을 **전해질**이라고 하고, 설탕처럼 물에 녹아 전류를 흐르게 하지 못하는 물질은 **비전해질**이라고 합니다.

[전해질] 예 - 염화나트륨



전해질을 물에 녹인 후 전극을 꽂고 전류를 흘려주면, 음이온은 반대의 전하를 띠는 (+)극 쪽으로, 양이온은 (-)극 쪽으로 이동하기 때문에 수용액 속에서 전류가 흐르게 됩니다.

[비전해질] 예 - 설탕



설탕은 물에 녹아도 전하를 띠는 입자인 이온이 생성되지 않으므로 전류가 흐르지 않게 됩니다.

오늘 우리가 만든 전해질 탐지 오리는 할핀을 전극으로 사용하였고 LED를 연결하여, 전류가 흐르면 오리의 머리에서 빛이 나는 것을 보고 전해질 용액을 확인하도록 만들었습니다. 주변에서 볼 수 있는 여러가지 용액에 오리를 띄워 용액의 성질을 확인해보고 유리컵 위에 띄워 플로팅 램프로 활용해보세요.

느낀점

용어 정리

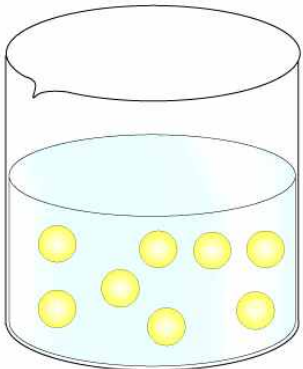
- ♥ 이온 : 중성인 원자(또는 분자)가 전자를 잃거나 얻으면 전하를 띠게 되며 이렇게 전하를 띠는 입자를 **이온**이라고 합니다. 이때, 양전하를 띠는 입자를 **양이온**이라 하고, 음전하를 띠는 입자를 **음이온**이라고 합니다.
- ♥ 이온화 : 중성의 원자(또는 분자)가 전자를 잃거나 전자를 얻어 전하를 띠게 되는 것을 말합니다.
- ♥ 해리 : 분자가 그 분자를 구성하고 있는 각각의 원자나 이온, 또는 더 작은 분자들로 나누어지는 현상을 말합니다.
- ♥ 전극 : 전지 등에서 전류를 흐르게하는 막대 모양 또는 판 모양의 도체를 말합니다.

심화학습

전해질이 물에 녹으면 (+)전하를 띠는 양이온과 (-)전하를 띠는 음이온으로 나뉘어 물속에서 자유롭게 이동할 수 있게 됩니다. 여러가지 종류의 전해질 수용액에는 각각 어떤 이온들이 있는 지 아래표를 완성해 봅시다.

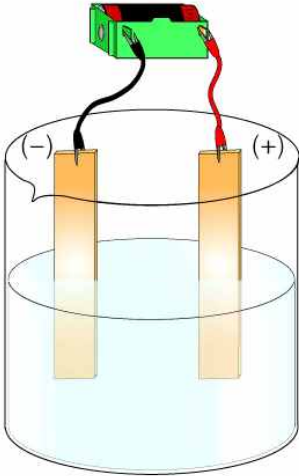
용액의 이름	화학식	양이온	음이온	양이온과 음이온의 개수비
소금물 (염화나트륨 수용액)	NaCl	Na^+ (나트륨이온)	Cl^- (염화이온)	양이온 1개 : 음이온 1개

전해질 수용액에 전류를 흘려주면 양이온은 (-)극으로 음이온은 (+)극으로 이동하므로 전류가 흐르게 됩니다. 위의 용액 중 하나를 선택하여 전류가 흐르는 이유를 그림으로 표현해봅시다.



용액이름 :

➔



★ 양이온과 음이온을 표시해주세요.

★ 전자와 이온의 이동 방향을 화살표로 표시해주세요.

전해질 용액에 전류가 흐를 때, (-)전극으로 이동하는 이온은 (양이온, 음이온) 이고 (+)극으로 이동하는 이온은 (양이온, 음이온) 입니다.

전해질의 종류에 따라 이온화되어 생겨나는 이온의 수가 다르므로 흐르는 전류의 세기도 달라집니다. 또한 같은 전해질의 경우 농도가 진할 수록 용액 속에 존재하는 이온의 수가 많으므로 전류가 더 세집니다.

[표 1] 양이온의 이름과 화학식

이름	화학식	이름	화학식
수소 이온	H^+	바륨 이온	Ba^+
나트륨 이온	Na^+	암모늄 이온	NH_4^+
칼륨 이온	K^+	아연 이온	Zn^{2+}
칼슘 이온	Ca^{2+}	마그네슘 이온	Mg^{2+}

[표 2] 음이온의 이름과 화학식

이름	화학식	이름	화학식
염화 이온	Cl^-	아이오딘화이온	I^-
브로민화이온	Br^-	수산화 이온	OH^-
질산 이온	NO_3^-	황산 이온	SO_4^{2-}
산화 이온	O^{2-}	탄산 이온	CO_3^{2-}

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	전해질 탐지 오리			실험 원리	이온, 전해질, (전기분해)
실험 시간	40분	실험 분야	화학, 물리	실험 방법	4인 1조, 조별실험
실험키트 구성	EVA 모형판, 3색 LED, 활핀, 전지, 플라스틱 용기, 염화나트륨, 설탕, 나무스틱, 스티로폼 공				
교사준비물	증류수 (대형약국 및 과학사에서 판매) 여러 가지 전해질과 비전해질 용액			학생준비물	가위 또는 칼, 송곳 또는 뾰족한 물건(연필 등) 네임펜, 휴지나 걸레
실험 결과	학생 1인당 각자 만든 전해질 탐지 오리 1개를 가지고 가며, 현장에서 설탕물과 소금물에 띄워봅니다.				
실험팁	TIP 1. 비전해질을 녹일 때는 가능한 증류수를 사용합니다. 정수기 물을 사용하면 약하게 빛이 들어오는데 오리 머릿속에서는 보이지 않지만 이 점에 유의하여 지도하십시오.(생수, 수돗물 금지) TIP 2. 본 제품은 추가적인 재료없이 LED 다리를 고정시킬 수 있도록 제작되었습니다. 학생들이 칼라 모형판 속의 구멍을 늘리는 행동(손가락 넣기 등)을 하지 않도록 주의합니다. TIP 3. 전해질 확인 실험을 수행할 때는 비전해질 용액을 먼저 확인한 후 전해질 용액을 확인하는것이 좋습니다. 단자에 전해질이 남아 결과가 다를 수 있습니다. TIP 4. 용액을 바꾸어 실험할 때는 휴지나 걸레로 단자를 깨끗이 닦아서 사용합니다. 단자에 이전에 실험했던 용액이 묻어있어 정확한 결과를 얻을 수 없습니다. TIP 5. 실험실에서 쉽게 구할 수 있는 황산구리, 질산칼륨이나 주스, 간장 등으로 다양한 용액을 만들어 주시면 흥미로운 실험이 됩니다. ** 비전해질 용액 : 설탕물, 포도당 용액, 아세트, 에탄올 등 ** 전해질 용액 : 소금물, 황산구리 용액, 질산칼륨 용액, 아세트산 용액, 식초, 우유, 간장, 주스 등 < 이 실험은 전기분해실험으로도 응용할 수 있습니다. >				

생각해보기

물은 전기가 통하나요?

순수한 물(증류수)은 전기가 통하지 않습니다. 하지만 빗물, 생수, 수돗물의 경우는 이온을 포함하여 전기가 통하게 됩니다.

확인학습

1. 전해질 용액에 전해질 탐지 오리를 띄웠을 때, 오리 머리가 밝게 빛나는 이유는 무엇입니까?

전해질을 물에 녹이면 해리하여 이온이 발생합니다. 그 후 전극을 꽂고 전류를 흘려주면, 음이온은 반대의 전하를 띠는 (+)극 쪽으로, 양이온은 (-)극 쪽으로 이동하기 때문에 수용액 속에서 전류가 흐르게 됩니다. 이로 인해 전기 회로가 닫히게 되어 오리머리(LED)가 빛나게 됩니다.

2. 주변에서 찾을 수 있는 여러가지 용액에 전해질 탐지 오리를 띄워 전해질 용액을 찾아봅시다.

- 비전해질 용액 : 설탕물, 포도당 용액, 아세트, 에탄올 등
- 전해질 용액 : 염화나트륨 수용액, 황산구리 수용액, 염화구리 수용액, 질산칼륨 수용액, 염화철 수용액, 질산스트론튬 수용액, 질산칼륨 수용액, 식초, 우유, 간장, 주스 등

전해질 [electrolyte , 電解質]

설탕은 물에 잘 녹는 물질이다. 설탕을 물에 넣으면 중성 상태의 분자 하나하나가 떨어져 나와 수용액 속을 돌아다닌다. 그런데 소금의 경우는 약간 다른 양상을 보인다. 소금 역시 물에 잘 녹는 물질이며 입자들이 수용액 속에 고루 퍼지게 되는데, 이때 소금은 Na^+ 입자와 Cl^- 입자의 형태로 이온화된다. 즉 전하를 띤 이온들이 물 속에 녹아 있는 것이다. 물에 녹아 중성의 분자 상태로 존재하는 설탕과 달리, 소금처럼 물에 녹였을 때 해리되어 이온 상태로 존재하는 물질을 전해질이라 한다. 설탕처럼 물에 녹아 전류를 흐르게 하지 못하는 물질은 비전해질이라 한다.

전해질의 전기분해

전해질은 물에 녹아 전하를 띤 입자를 만들기 때문에 전류를 흐르게 할 수 있다. 먼저, 전해질을 용매에 녹여 전해질용액을 만든 후, 용액에 전극을 담그고 전원 장치를 연결하면 전류가 흐른다. 이때 양 극에서 화학적인 변화가 일어나 전기 분해가 가능해진다.

예를 들어, 이온결합 물질인 염화구리는 물에 녹아 Cu^{2+} 와 Cl^- 를 1:2의 비율로 만드는 전해질이다. 이때 용액에 전류를 통하게 하면 (-)극에서는 Cu(s) 가 만들어지고 (+)극에서는 $\text{Cl}_2(\text{g})$ 가 만들어진다. 이렇게 전해질은 전류를 이용해 분해할 수 있다.

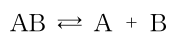
전해질 용액의 입자 수

전해질은 용매에 녹이면 입자의 수가 달라진다는 점에 유의해야 한다. NaCl(s) 입자 하나가 물에 녹아 Na^+ 와 Cl^- , 두 개의 입자를 만들고 $\text{CuCl}_2(\text{s})$ 는 물에 녹아 Cu^{2+} , Cl^- , Cl^- , 이렇게 총 세 개의 입자를 만든다. 따라서 입자의 수에 비례하여 나타나는 성질을 판단할 때에는 이온화되어 몇 개의 입자가 생기는지 잘 파악해야 한다. 예를 들어, 소금물의 삼투압을 생각해보자. 삼투압은 용질 입자 수에 비례하여 나타난다. 물에 1몰의 소금(NaCl)을 넣었다면, 이온화에 의해 용액 속에는 1몰이 아닌 2몰의 입자(Na^+ , Cl^-)가 들어 있는 것이다. 따라서 삼투압 계산 시, 2몰의 입자가 존재하는 것으로 계산해야 한다.

해리[dissociation , 解離]

염산(HCl)은 물에 녹아 H^+ 와 Cl^- 의 두 이온으로 나누어 지는 해리 반응이다. 또 아세트산(CH_3COOH)은 해리되어 다원자 이온인 CH_3COO^- 와 단원자 이온인 H^+ 로 나누어진다. 탄산칼슘(CaCO_3)은 해리되어 CaO 와 CO_2 분자로 나누어진다. 오존(O_3)은 자외선을 받으면 산소 분자(O_2)와 산소 원자(O)로 나누어진다. 헤모글로빈의 산소 운반 과정도 해리 반응의 일종으로, 폐포에서 산소와 결합한 헤모글로빈($\text{Hb}(\text{O}_2)_4$)이 조직세포에 가서 해리되면서 산소(O_2)를 공급해주고 다시 탈산소 헤모글로빈(Hb)이 된다. 이렇게 이온이든 원자든 분자든, 원래 분자를 구성하고 있던 물질들로 나누어지는 반응을 모두 해리라고 한다.

해리 반응은 가역적인 반응으로, 평형상태가 존재한다.



염산(HCl)이 물에 녹으면 거의 100% 이온화 되어 H^+ 와 Cl^- 가 만들어지지만, 만들어진 H^+ 와 Cl^- 가 언제나 그 상태로 존재하는 것은 아니다. H^+ 와 Cl^- 가 다시 결합하여 HCl 이 되기도 한다. 다만 이렇게 해리와 결합이 끊임없이 일어나는 과정 속에서 해리 반응쪽으로 평형이 치우쳐 H^+ 와 Cl^- 의 비율이 HCl 에 비해 현저하게 높을 뿐이다. 산, 염기는 해리 반응이 얼마나 우세한가에 따라 그 세기가 달라진다. 해리 반응이 잘 일어나는 산, 염기는 H^+ 나 OH^- 를 많이 만들기 때문에 강한 산, 염기로 작용한다.

이온[ion]

한 개의 원자로 구성된 이온을 단원자 이온이라 하고, 여러 개의 원자로 이루어진 이온을 원자단 혹은 다원자 이온이라 한다. 핵에 있는 양성자보다 전자가 더 많아 음으로 하전된 이온을 음이온(애니온:anion)이라 한다. 영국의 과학자 패러데이가 전기분해 때, 용액 속에서 애노드(+극)에 끌려가므로 이 이름이 붙었다. 한편, 양으로 하전된 이온을 양이온(캐타이온:cation)이라 부른다. 캐소드(-극)으로 이동하므로 지어진 이름이다. 이온의 표기는 이온생성시 잃거나 얻은 전자 개수에 전자를 얻으면 (-), 잃으면 (+) 부호를 붙여 나타낸다. 예를 들어, 수소 원자가 전자를 하나 잃어 (+)로 하전된 수소 이온은 H^+ 로 나타낸다.

양이온 : 양으로 하전된 이온, 캐타이온

음이온 : 음으로 하전된 이온, 애니온

라디칼 이온 : 홀수 개의 전자를 가지고 있고 매우 활동적이고 불안정한 라디칼로부터 구성된 이온

플라즈마 : 가스 상태에 있는 이온의 집합을 플라즈마라 한다. 이는 기체, 액체, 고체와 성질이 다르므로 제4의 물질의 상태라 일컫는다. 눈에 보이는 우주의 99.9% 이상이 전자와 양성자로 이루어진 우주 플라즈

마로 이루어져 있다.

이온화[ionization , 一化]

이온화란 물리적 과정을 통해 원자나 분자에 전자나 다른 이온 입자를 제거하거나 더하여 이온이 되는 것을 말한다. 이 때 원자는 양전하를 띠어 양이온이 되거나 음전하를 띠는 음이온이 된다. 양이온의 경우, 원자 또는 분자에서 1개의 전자가 분리되어 양이온과 자유전자로 완전히 분리하는 데는 이온화 에너지가 필요하다. 음이온의 경우 자유전자와 원자가 충돌하면서 여분의 에너지를 방출하면서 음이온이 된다. 보편적으로 이온화에는 연속적 이온화와 비연속적 이온화, 두 가지 형태가 존재한다. 화학에서 해리(dissociation)와 자주 혼동되기도 한다.

고온의 기체들이 서로 충돌하면서 이온화가 일어나기도 한다. 고온의 기체들은 분자운동이 활발하고 큰 에너지를 가지고 운동하는 분자들의 수가 많아 기체들이 충돌하기 쉽고, 이때 전자의 이동이 일어나면서 이온화가 일어난다. 기체들마다 이온화하는데 필요한 에너지의 크기가 다르며, 이온화에너지의 크기가 작은 기체일수록 이온화가 되기 쉽다. 이온화에너지가 큰 기체일수록 이온화되기 어려우며 더 높은 온도에서 충돌이 일어나야 이온화될 수 있다.

저압 상태에서 기체에 전류를 흘려주어도 이온화가 일어날 수 있다. 저압에서 기체에 전류가 흐르게 하면 전류를 형성하고 있는 전자들이 기체와 충돌하면서 기체로부터 전자를 뺏고 기체를 양이온으로 이온화시키거나 중성 상태의 기체 분자에 전자가 붙어 음이온으로 이온화시키기도 한다.

전극[electrode , 電極]

전극은 전지, 콘덴서, 진공관 등에서 전기장을 만들거나 전류를 빼내거나 하는 막대 모양 또는 판 모양의 도체로, 화학 전지나 전기분해 등의 과정에서 두 종류의 전극이 한 개의 쌍으로 존재한다. 전극의 극성에 따라 양극, 음극으로 구분하거나, 전극에서 진행되는 반응(산화-환원 반응)에 따라 애노드, 캐소드로 구분할 수 있다.

양극·음극

전극의 극성에 따라 전극을 양극(positive electrode), 음극(negative electrode)으로 구분할 수 있다. 두 개의 전극 사이에 전류가 흐를 때, 두 극 중에서 전위가 높은 전극을 양극, 전위가 낮은 전극을 음극이라고 한다. 화학 전지에서는 전류가 전위가 높은 쪽에서 낮은 쪽으로 흐르게 되는데, 따라서 전류는 양극에서 음극으로 흐른다.

애노드·캐소드

전극에서 진행되는 산화·환원 반응의 종류에 따라 전극을 애노드(anode)와 캐소드(cathode)로 구분할 수 있다. 전자를 방출하거나 산화(oxidation) 반응이 일어나는 전극을 애노드라고 하고, 전자가 들어오거나 환원(reduction) 반응이 일어나는 전극을 캐소드라고 한다. 예를 들어 1차 전지의 경우 언제나 음극에서 전자를 방출하는 산화 반응이 일어나고 양극으로 전자가 들어가는 환원 반응이 일어나므로 음극이 애노드, 양극이 캐소드가 된다. 충전지와 같은 2차 전지의 경우 전지를 사용하는 방전 과정일 때는 1차 전지와 마찬가지로 음극이 애노드, 양극이 캐소드가 된다. 그러나 전지를 충전 할 때는 외부 전원에 의해 음극에서 전자가 들어오는 환원 반응이 일어나고 양극에서 전자를 방출하는 산화 반응이 일어나기 때문에 방전할 때와는 반대로 음극은 캐소드, 양극은 애노드가 된다. 전기 분해 과정은 2차 전지가 충전되는 경우와 마찬가지로 음극에서 환원 반응이 일어나고 양극에서 산화 반응이 일어나므로 음극은 캐소드, 양극은 애노드가 된다.