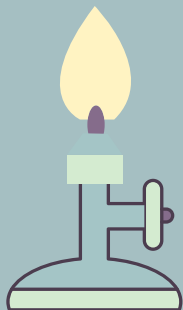


9th grade

2023년 2학기 수업 수소이야기

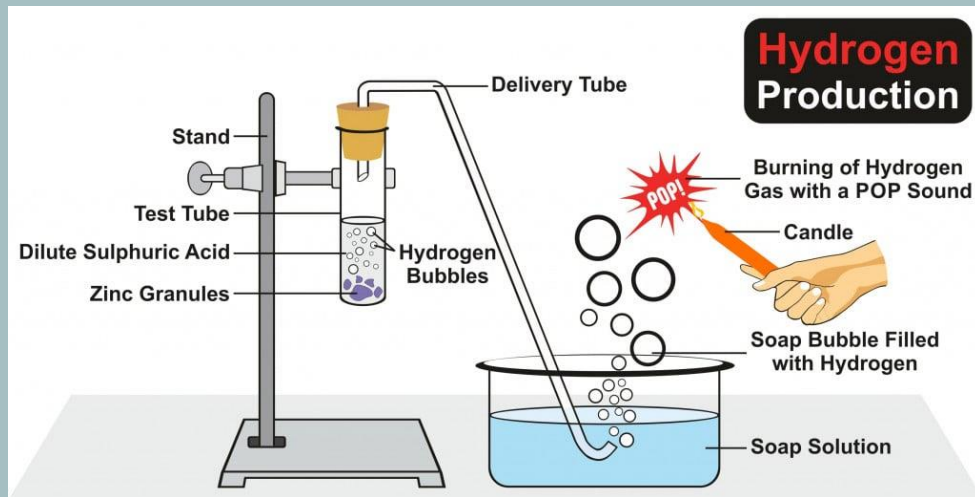
조교: 최인서

이메일: choiinseo2014@snu.ac.kr



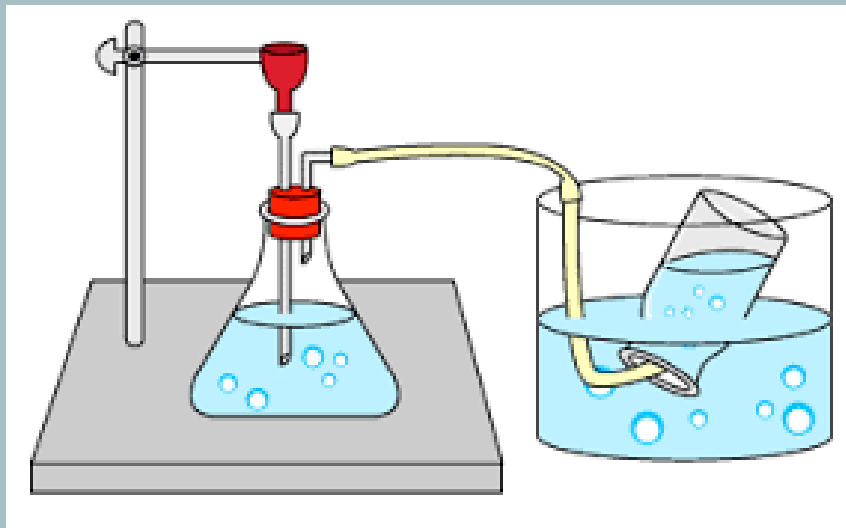
1. 실험 배경: 캐번디시 수소의 발견 실험

- 철과 같은 다양한 금속에 염산, 황산등을 부은 후 발생한 기체에 불을 붙여 봄.
- 처음에는 'inflammable air' 이라는 이름을 명명했으나 이후에 hydrogen 이라는 이름을 붙임
- 사용한 금속의 몰 수 를 이용해 발생한 수소 기체의 양을 측정



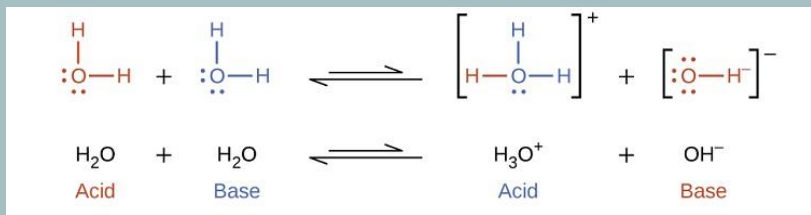
1. 실험 배경: 수상 치환

- 액체나 고체와 달리 기체는 용기에 담거나, 눈으로 관찰하기 어려움
- 산소나 수소와 같이 물에 잘 녹지 않는 기체를 포집 할 수 있는 방법을 수상 치환이라고 함



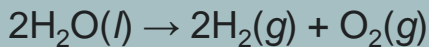
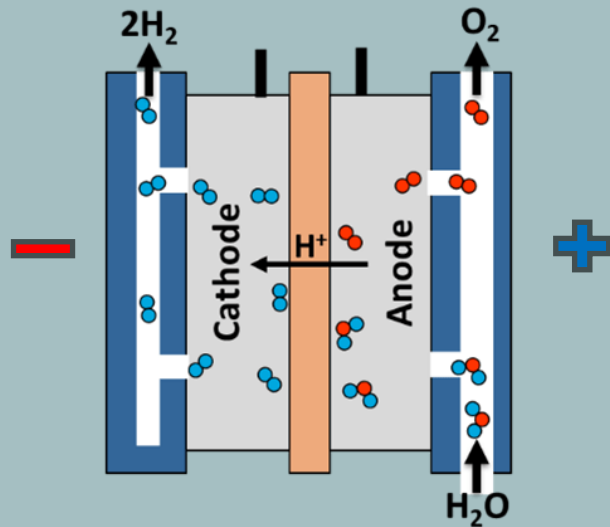
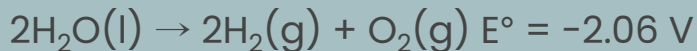
1. 실험 배경: 물의 전기 분해

Autoionization of water:



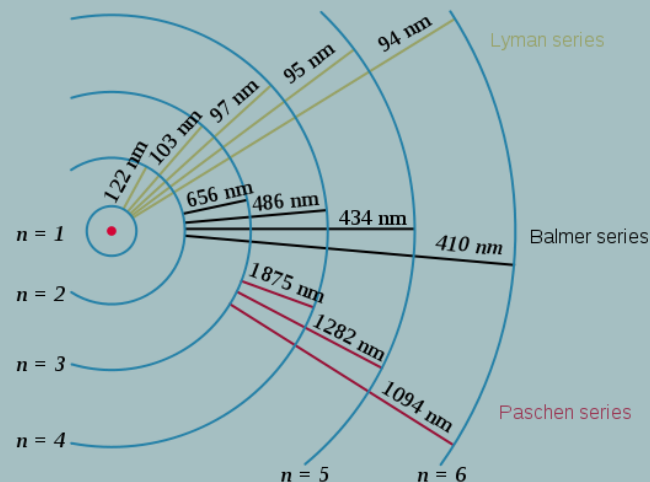
At cathode : $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$ $E^\circ = -0.83 \text{ V}$

At anode : $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$ $E^\circ = -1.23 \text{ V}$

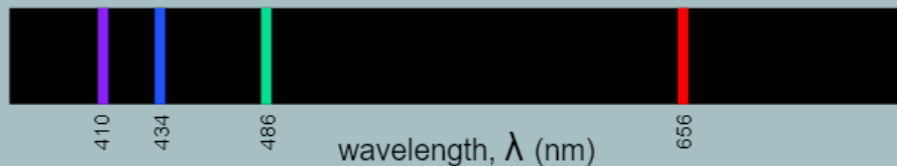


1. 실험 배경: 수소의 선 스펙트럼

- 수소 및 다른 기체들을 포함하고 있는 방전관에 고전압을 흘려주면, 전자가 에너지를 흡수하고 바닥상태로 떨어지는 과정에서 방출되는 에너지가 빛의 형태로 나타남.



Hydrogen Emission Spectrum



2. 실험 과정: 실험 1 – 수소의 발생과 폭발성

1. 가지 달린 플라스크의 가지에 고무관과 빨대를 연결한다.
2. 6N 의 염산 소량 (약 5-10 mL)을 플라스크에 넣는다.
3. 아연조각을 넣고 플라스크의 입구를 마개로 잘 막는다.
4. 고무관 끝에 비눗물을 살짝 묻힌 후, 플라스크를 좌우로 살살 흔들면서 비누방울이 생기게 한다.
5. 방울의 크기가 어느 정도 커지면, 고무관 끝을 살짝 흔들어, 비누방울을 공중에 띄우고 재빠르게 토치로 불을 붙여 본다.

주의 사항: 플라스크를 너무 심하게 흔들거나, 불을 가지고 장난치지 않도록 한다. 염산을 사용하기 때문에 각별히 주의 한다.

2. 실험 과정: 실험 2 – 금속 원소의 당량 결정

1. 수조에 물을 2/3 정도 채운다.
2. 메스 실린더에 물을 가득 채우고 윗부분을 손바닥으로 막은 후 물 속에서 뒤집는다. 이때, 손과 실린더 모두 물에 완전히 잠겨야 공기가 들어가지 않는다.
3. 고무관을 메스 실린더 아래쪽에 조심히 밀어 넣는다.
4. 플라스크안에 소량의 금속 (40-50 mg) 을 넣고, 1-2 mL 의 염산을 넣은 후, 플라스크의 입구를 마개로 빠르게 막는다.
5. 플라스크를 좌우로 살살 흔들면서 실린더 안에 생성되는 기체를 관찰한다.
6. 반응이 완전히 끝난 후, 메스 실린더 안에 생성된 기체의 양을 기록한다.
7. 1-6 을 Zn, Mg, Al 순서로 반복한다.

주의 사항: 아연의 경우 사용 전 사포질을 한다.

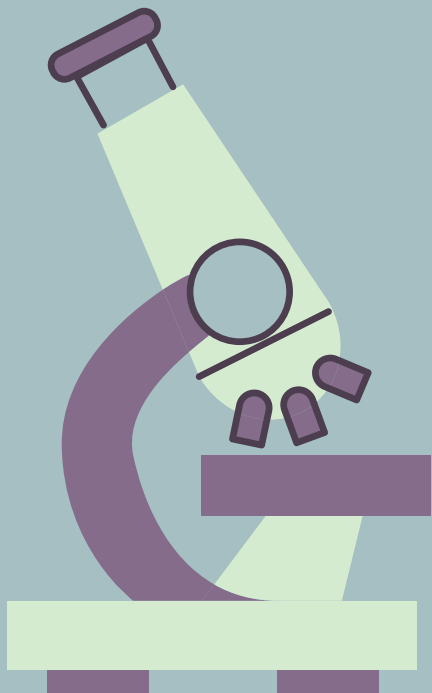
2. (조교 시연)실험 과정:

실험 3 – 물의 전기 분해

1. 전기 장치 안에 dilute sulfuric acid를 채워 넣는다.
2. 장치를 약 9 V 에서 작동시킨다.
3. 양극과 음극에서 모인 기체의 부피를 측정하고, 각 전극에서의 반응을 적는다.

실험 4 – 수소의 선 스펙트럼

1. 수소의 방전관과 분광기를 사용해 수소의 방출선의 파장을 측정한다.
2. 다른 기체를 포함한 방전관의 스펙트럼을 관찰하고 수소의 방출선과 비교한다.



3. 과제 (총 20점)

1. Explain what is Bohr's atomic model and its limitations (10pts).

2. Before the electrolysis of water, a few drops of sulfuric acid is added to water.

a) Explain the reason why dilute sulfuric acid is added.(4 pts). (Hint: what happens if it isn't added?)

b) Can sulfur dioxide gas be liberated instead of O_2 at the anode? Explain the reason behind your answer. (3 pts)

c) Can HCl be used as an electrolyte for the hydrolysis of water? Why or why not? (3 pts)