

화학 전지와 전기화학적 서열 및 전기 분해와 도금

2021년 2학기 일반화학실험II

실험 목적

I. 화학 전지

화합물들 사이에 자발적으로 일어나는 전자 이동 반응을 이용하여 전기 에너지를 얻는 전지의 원리를 알아보고, 몇 가지 금속 이온의 전기화학적 서열을 확인한다.

II. 전기 분해와 전기 도금

전기 에너지를 이용해서 일어나는 화학 반응에 대하여 알아본다.

실험 기구 및 시약

I. 화학전지

1) Chemicals

0.1 M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, 0.1 M $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$, 0.1 M $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

2) Apparatus

납판, 아연판, 구리판, 염다리, sand paper, 전압계, 비커(50 ml) x 3, 핀셋, 눈금 실린더

II. 전기분해와 전기도금

1) Chemicals

0.1 M $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2$

2) Apparatus

철판, 아연판, 저울, 시계, 핀셋, 직류 전원, 전압계

실험 기구 및 시약

✓ 금속 이온의 전기 화학적 서열 :

(Cu, Zn, Pb, Fe 네 종류는 반드시 포함할 것)

Chemicals	M.W.	m.p.	b.p.	density
Pb(NO ₃) ₂				
Zn(NO ₃) ₂				
Cu(NO ₃) ₂				

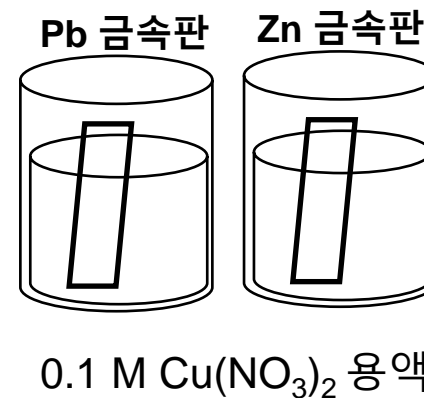
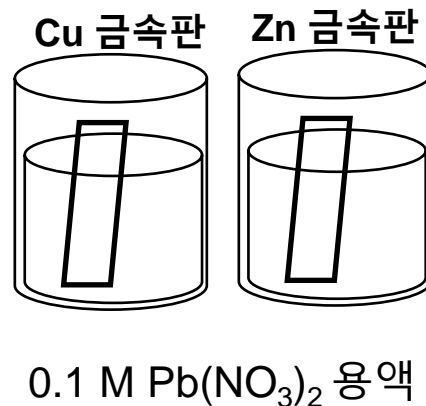
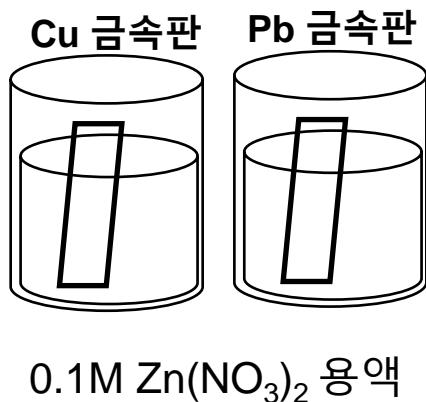
서론

- ✓ 산화-환원 반응
- ✓ 화학 전지의 원리 (산화 전극, 환원 전극, 반쪽 반응, 염다리의 역할)
- ✓ 표준 환원 전위와 표준 수소 전극
- ✓ 선 표시법
- ✓ 금속 이온의 전기 화학적 서열
- ✓ Nernst 식
- ✓ 전기 분해

실험 과정

✓실험 1-1 : 전기화학적 서열

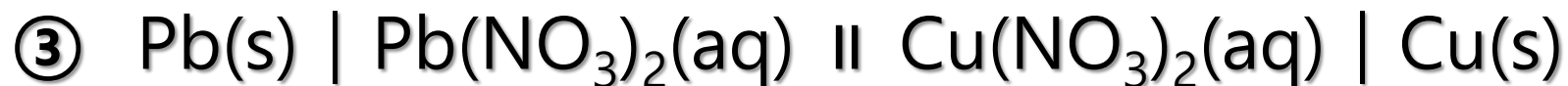
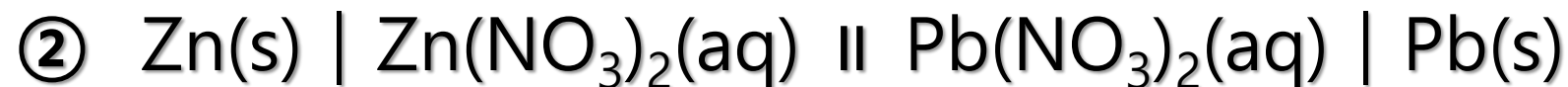
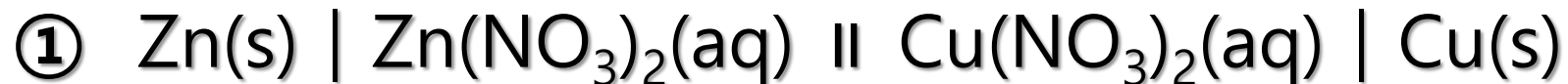
- ① 세 가지 금속판(Zn, Pb, Cu)을 사포로 문질러 닦는다.
- ② 세 가지 **0.1 M** 금속질산염 용액 **10mL** 취하여 세 개의 비커에 각각 금속을 차례로 담그고 화학 반응이 일어나는가를 살펴본다.
- ③ 각 용액에 금속판을 담그고 꺼낼 때마다 사포로 문질러 닦고 물로 씻어 말린 뒤 다음 비커에 넣고 관찰한다.



실험 과정

✓ 실험 1-2 : 화학전지

- ① 실험 ①,②,③에 해당하는 용액을 각각 25ml 씩을 취하여 2개의 비커에 각각 넣는다.
- ② 두 비커를 **염다리 2개**로 연결한 후 전극을 비커에 담그고 전선으로 연결하여 전압을 측정한다.
- ③ 다른 금속과 금속 용액을 같은 방법으로 조합하여 만들고 각각의 전압을 측정한다.



실험 과정

✓실험 1-2 :

Zn 금속판 - (-)극

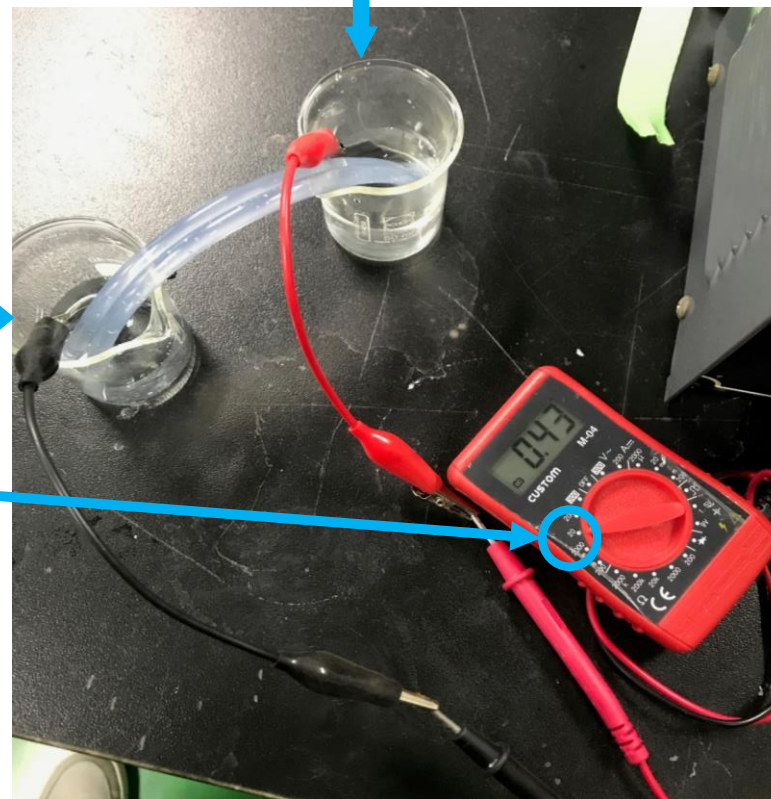
0.1M $\text{Zn}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 용액



전압 영역
(20V)

Pb 금속판 - (+)극

0.1M $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2(\text{aq})$ 용액



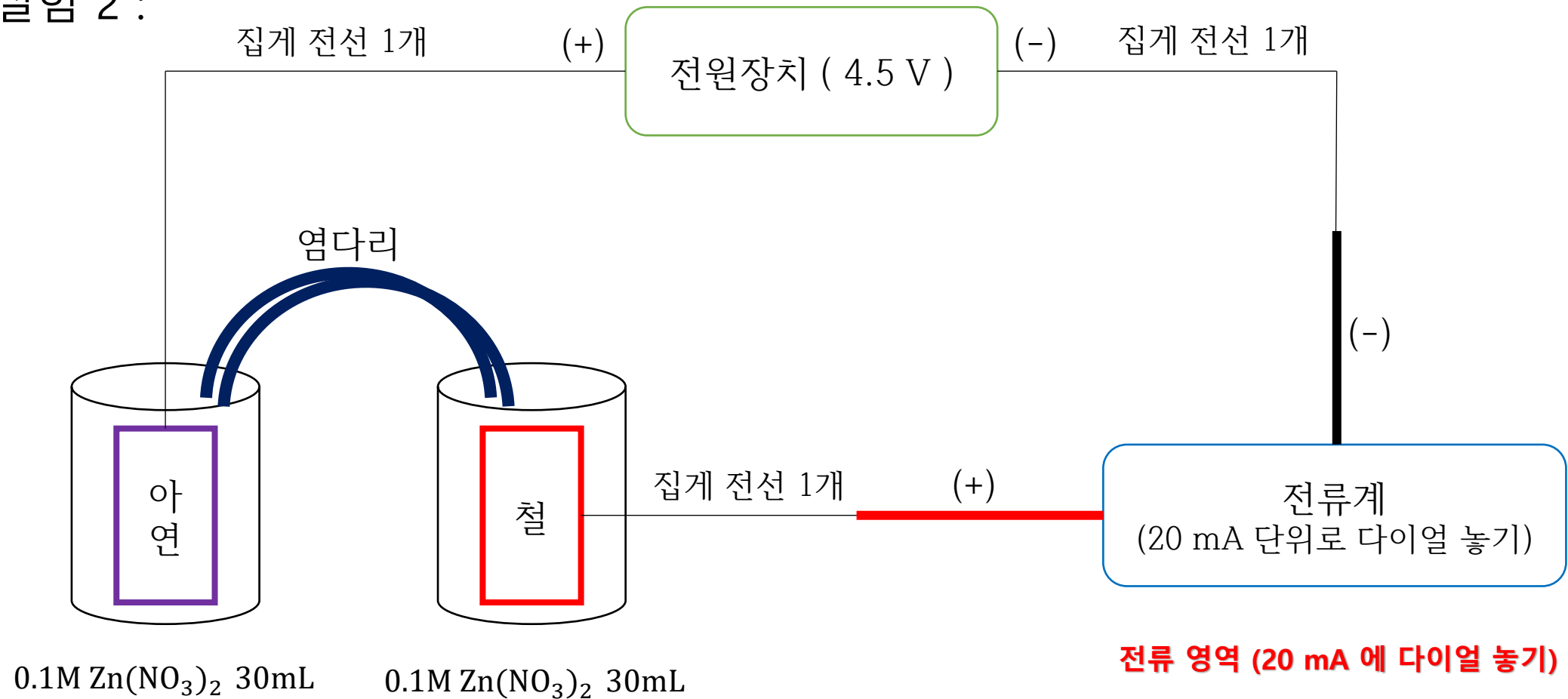
실험 과정

✓실험 2 : 전기분해와 전기도금

- ① 철판과 아연판을 사포로 닦아 금속광택이 나게 한 후 철판의 무게를 측정한다.
- ② **철판은 (-)극에, 아연판은 (+)극에 연결**하고 두 전극 각각 30mL 0.1 M **Zn(NO₃)₂** 용액에 담근 뒤 **4.5 V** 전압 하에서 전기분해 한다.
- ③ 초기의 전류와 전압 값을 측정한 뒤 **5분 간격으로 30분 동안** 전류와 전압을 측정하여 기록한다.
- ④ 철판의 무게를 측정한 후 증류수로 깨끗이 씻어낸 뒤 아세톤으로 씻어내어 공기 중에서 말린다.
완전히 마른 후 철판의 무게를 측정한다.
(세척 시 세척 액을 비커에 담아서 사용, 아연이 잘 떨어져 나감)

실험 과정

✓ 실험 2 :



주의사항

- ✓ 실험 시 반드시 라텍스 글러브를 착용한다. (Power supply 감전 방지)
- ✓ 염다리는 사용 후 조교가 회수하여 포화 KCl에 담귀 보관한다.
- ✓ 금속판은 잘 닦고 광택이 날 때까지 사포로 문지른 후 사용한다. (모든 과정)
- ✓ 염다리는 매우 잘 부서지므로 최대한 **조심히** 다룬다.
- ✓ 전원 장치의 다이얼을 크게 돌리지 않는다. (염다리 끝부분이 그을림)
- ✓ 비커의 용액에 집게를 직접 담그지 않도록 주의시킨다. (녹방지)
- ✓ 사용하고 남은 시약은 폐수통에 버린다.

Data – 실험 1

	1	2	3	4	5	6
조합	Cu – Zn ²⁺	Cu – Pb ²⁺	Pb – Cu ²⁺	Pb – Zn ²⁺	Zn – Cu ²⁺	Zn – Pb ²⁺
반응 유무						

- 산화가 잘 되는 순서 :
- 환원이 잘 되는 순서 :

	Zn - Cu	Zn - Pb	Cu - Pb
측정값			
이론값			

- Nernst 식을 통한 이론값 계산

Data – 실험 2

시간 (sec)	0	300	600	900	1200	1500	1800
전압 (V)							
전류 (mA)							

- 시간에 따른 전류의 변화를 그래프로 그려서 총 전하량 계산

$$Q = I \times t$$

= 면적 (사다리꼴 넓이)

- 전하량으로부터 계산된 석출될 Zn 무게 :

- 실제 석출된 Zn 무게 :

