전기전자공학개론및실습

전기전자공학개론및실습 강의계획서

1. 일반사항

교과목명	전기전자공학개론및실습	이수단위	전공3학점
담당교수	정 상 국	강의실	제1공학관 전기전자실습실
수업게시판	microsystems.mju.ac.kr/Electriccircuit	Email	skchung@mju.ac.kr

2. 교과목 목표 및 학습 내용

(교과목 목표)

(1) 직류/교류 회로이론 이해와 회로도 설계
(2) 반도체 역사와 이론 이해

3. 학습평가방법

출석	보고서	수시시험/QUIZ	학기말시험	발표	기타	계
10 %	10 %	20 %	60 %	0 %	0 %	100 %

4. 교재 및 참고도서

도서	제목	저자
주교재	전기전자공학	Earl D. Gates
부교재	이론과 함께 하는 전자회로 실험	한학근

5. 주별진도계획

1주	1장 전기의 기초	2주	제2장 전류, 제3장 전압
3주	제4장 저항, 제5장 옴의 법칙	4주	제6장 전력과 전기계측
5주	제7장 자기	6주	제8장 인덕턴스와 커패시턴스
7주	제9장 교류, 제10장 교류 저항 회로	8주	제11장 교류 용량성 회로, 제12장 교류 유도성 회로
9주	제13장 리액터스와 공진회로, 제14장 변압기	10주	중간평가 (실험 및 평가)
11주	제15장 반도체의 기초, 제16장 PN 접합 다이오드	12주	제17장 제너 다이오드, 제18장 쌍극 트랜지스터
13주	제19장 전계 효과 트랜지스터, 제20장 사이리스터	14주	제21장 집적회로, 제22장 광전 소자
15주	기말시험	16주	성적 종합


INTRODUCTION TO BASIC ELECTRICITY
AND ELECTRONICS TECHNOLOGY
전기전자공학
EARL GATES 저
전기전자공학교재편찬위원회 역
CENGAGE
북스힐


동일출판사
NCS BASED EXPERIMENTS IN ELECTRIC CIRCUITS
NCS기반 전기회로실험
한학근 저

1장 전기의 기본

1-1 물질, 원소 및 화합물

► 물질(matter)

- 공간과 무게를 가지고 있다
- 고체나 액체, 기체의 세 가지 상태 중 한 상태로 존재

► 원소(element)

- 물질을 이루는 기본 성분
- 화학적 방법을 통해 더 이상 작게 쪼갤 수 없는 물질
- 예: 금, 은, 구리, 산소

1-1 물질, 원소 및 화합물

micrOsystems

► 화합물(compound)

- 두 개 이상의 원소들의 화학적인 결합
- 화학적인 방법으로 분리
- 예: 수소와 산소로 구성된 물, 나트륨과 염소로 구성된 소금

► 분자(molecule)

- 화합물의 속성을 그대로 유지하는 가장 작은 최소 단위
- 두 개 이상 원자의 화학적 결합

1-1 물질, 원소 및 화합물

micrOsystems

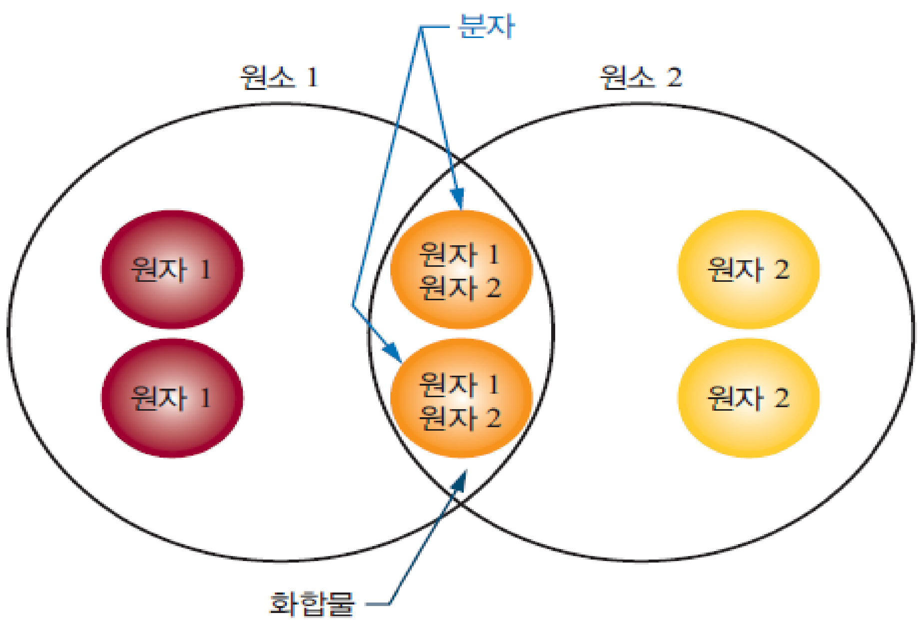
► 원자(atom)

- 원소의 가장 작은 입자

► 혼합물(mixture)

- 원소와 화합물의 물리적 결합
- 예: 산소, 질소, 이산화탄소, 기타 기체로 구성된 공기,
  소금과 물로 구성된 소금물

1-1 물질, 원소 및 화합물



두 개 이상의 원소들 간의 화학적인 결합을 화합물이라고 한다.
분자는 두 개 이상 원자의 화학적 결합이다. 예로, 물(H_2O)과 소금(NaCl)이 있다.

1-2 원자의 구성

전기 Vs. 전자의 차이?

삼성전자

한국전력공사

행복한 폭가
@Potte_

사실 전기공학이랑 전자공학이랑 차이를 잘 모르겠다. 마치 타과생들이 너네학과 뭔데라고 물어보는 그런거야

미키베어
@MikiBear_

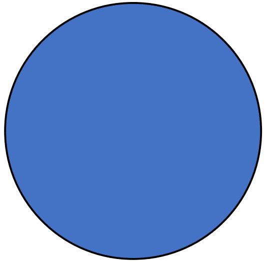
@Potte_ 님에게 보내는 답글

엔지니어가 실수했을 때 앗 따거 하면 전자공학이고 어디 실려가면 전기공학임

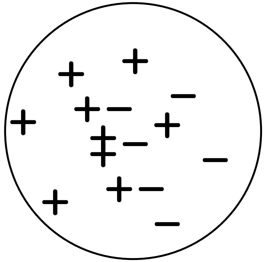
1-2 원자의 구성

micrOsystems

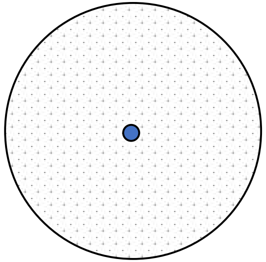
원자 가설



Dalton



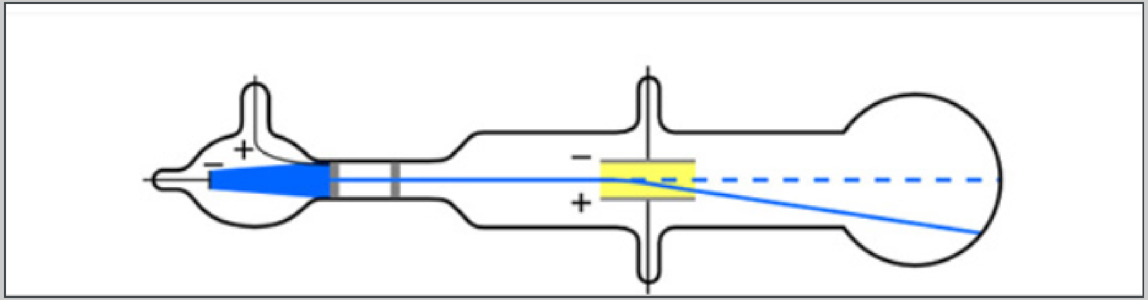
Thomson



Rutherford

1-2 원자의 구성

톰슨의 음극선관 실험

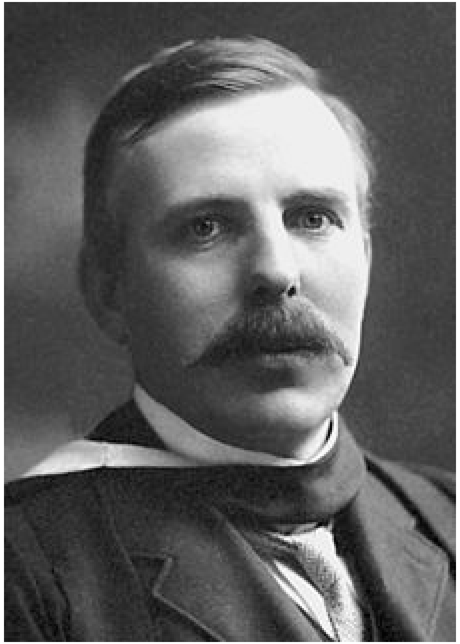


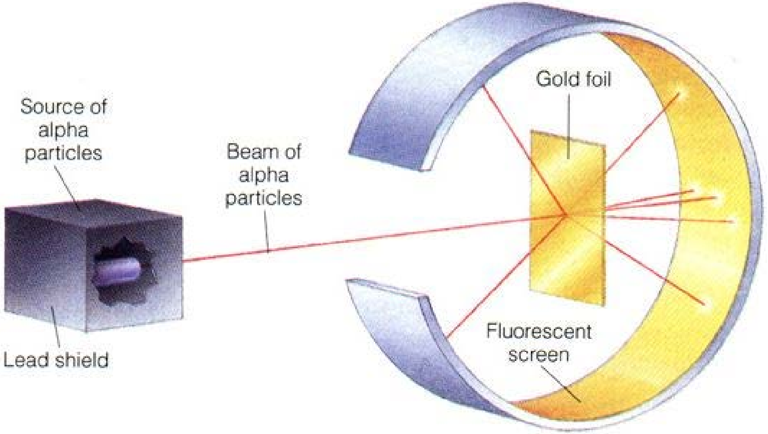
톰슨이 전기장에서 음극선이 휘는 것을 확인한 실험 장치의 그림. 음극선(파란색 선)이 유리관 중간의 전기장(노란색)에 의해 휘는 것을 확인했다.

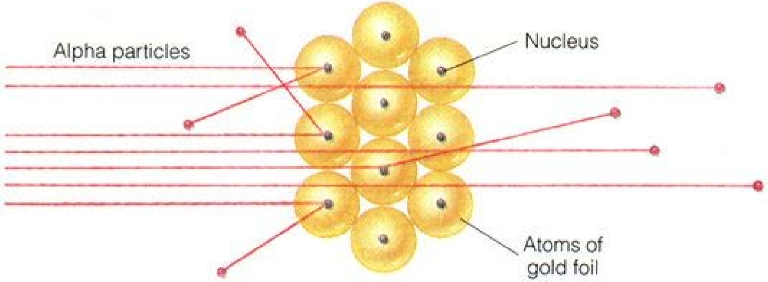
1-2 원자의 구성

microsystems

러더퍼드의 알파입자 산란실험







1-2 원자의 구성

- ► 고전역학
  - 거시적 관점
  - 임의의 물리량을 표현가능
  - 위치와 운동량을 동시에 정확히 예측이 가능함

- ► 양자역학
  - 미시적 관점
  - 기본단위의 물리량이 존재함
  - 위치와 운동량을 동시에 정확히 예측이 불가능함. 그러나 확률적으로 예측이 가능함.

하이젠베르크의 불확정성의 원리

$$\Delta X = \sqrt{\langle (X - \langle X \rangle)^2 \rangle}$$

times the RMS deviation of the momentum from its mean (the standard deviation of P):

$$\Delta P = \sqrt{\langle (P - \langle P \rangle)^2 \rangle}$$

can never be smaller than a fixed fraction of Planck's constant:

$$\Delta X \Delta P \geq \frac{\hbar}{2}.$$

Any measurement of the position with accuracy ΔX collapses the quantum state making the standard deviation of the momentum ΔP larger than $\hbar/2\Delta x$.

결론: 입자의 정확한 위치와 운동량은 예측이 불가능하다

1-2 원자의 구성

microsystems

빛 (light)

- ► 고전역학: 빛은 파동이다.
  - – 파장 (λ)
  - – 진동수 (υ)
  - – 광속도 (c, c=3×10^{8} m/s)

$$\lambda = \frac{c}{\upsilon}$$

- ► 양자역학: 빛은 입자이다.
  - – 빛의 위치와 운동량이 존재함

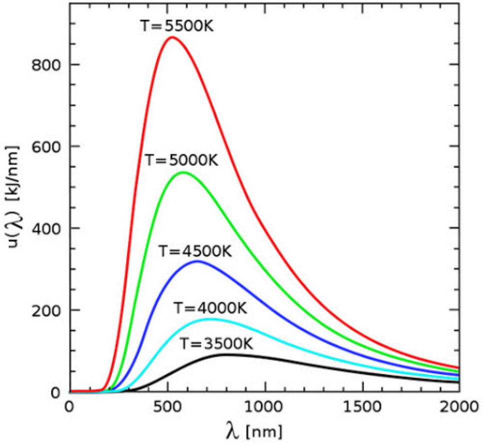
1-2 원자의 구성

빛은 입자이다

Max Planck presents Albert Einstein with the Max-Planck medal, Berlin June 28, 1929

► Max Planck

- 흑체복사실험

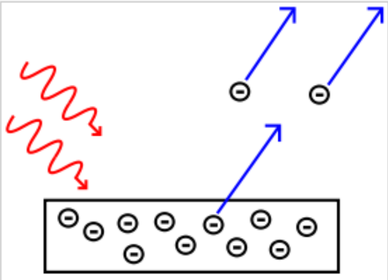


열/에너지를 받은 물체는 외부로 에너지를 **양자화** 시켜 방출한다.

► Albert Einstein

- 광전자실험

Photoelectric effect



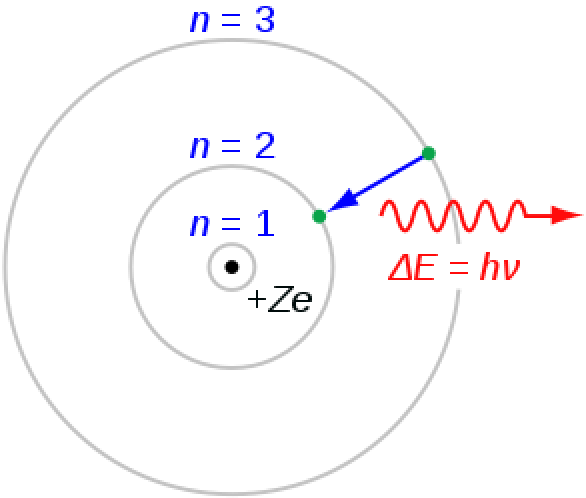
A diagram illustrating the emission of electrons from a metal plate, requiring energy gained from an incoming photon to be more than the work function of the material.

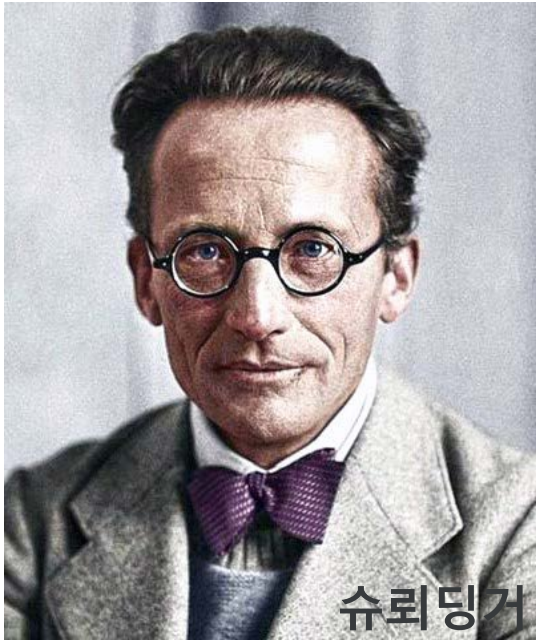
Light-matter interaction

Low energy phenomena	Photoelectric effect
Mid-energy phenomena	Compton scattering
High energy phenomena	Pair production

1-2 원자의 구성

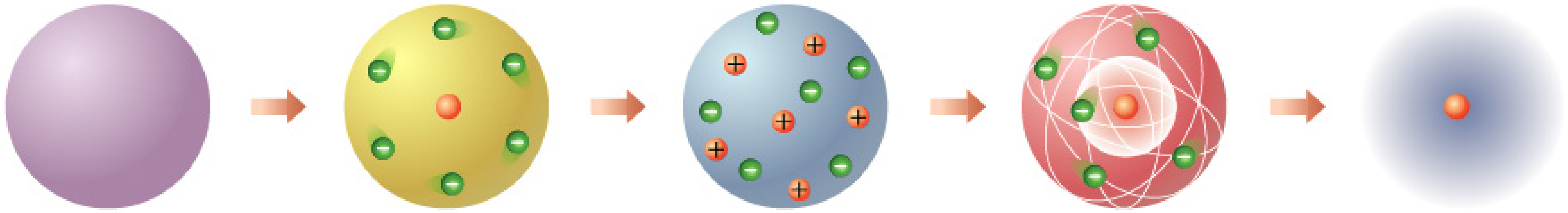
보어의 원자 모델





1-2 원자의 구성

원자 모델의 변천 과정

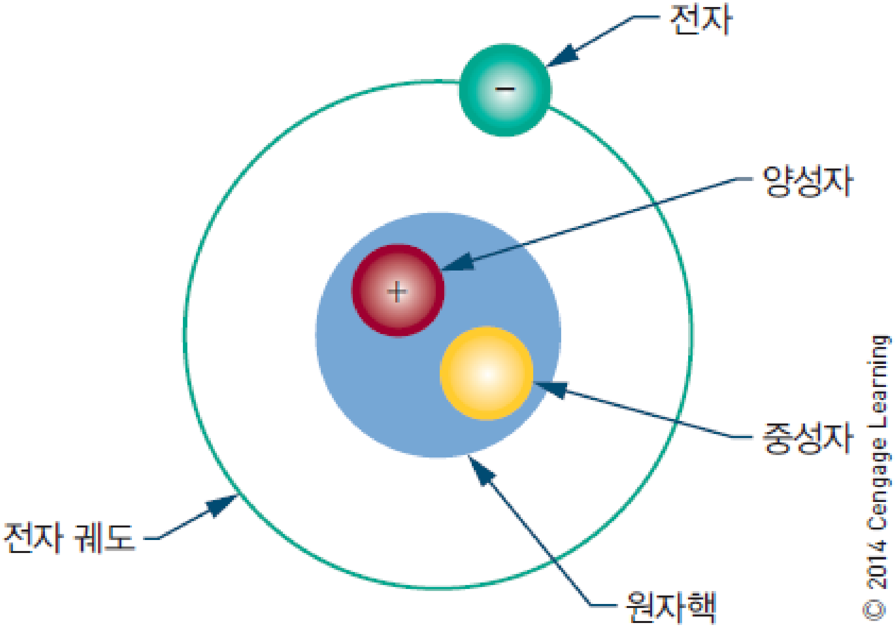


돌턴	톰슨	러더퍼드	보어	보른(현대)
더 이상 쪼개지지 않는 단단한 공 모형	(+)전하를 띤 원자에 (−)전하를 띤 전자가 박힌 모형	(+)전하의 원자핵이 중심에 있고 그 주위를 전자가 도는 모형	전자가 원자핵 주위의 일정한 궤도를 따라 운동하는 모형	전자가 원자핵 주위에 구름처럼 퍼져 있는 모형

1-2 원자의 구성

► 원자핵 (nucleus)

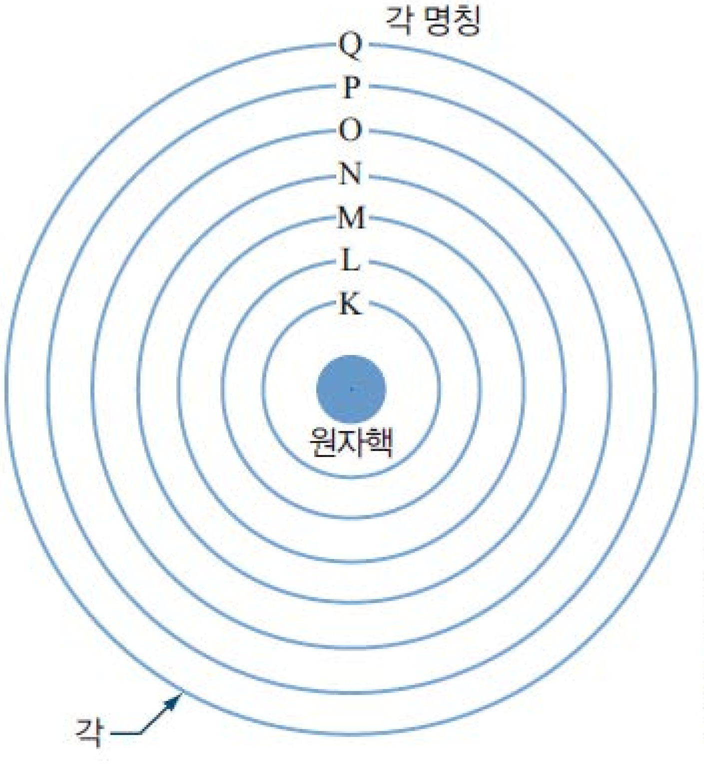
- 양극(+): 양성자, 중성자
- 음극(-): 전자



► 각(shell)

- 전자들이 원자핵을 중심으로 그리는 동심원의 궤도

1-2 원자의 구성



1-2 원자의 구성

각	전자의 총 개수
K	2
L	8
M	18
N	32
O	18
P	12
Q	2

각각의 각이 수용할 수 있는 전자의 수를 보여준다

1-2 원자의 구성

► 도체(conductor)

- 많은 자유 전자를 가진 물질

► 절연체(insulator)

- 도체의 반대 성질을 보이며 전류의 흐름을 방해

► 반도체(semiconductor)

- 도체와 절연체의 중간 성질
- 실리콘과 게르마늄

1-2 원자의 구성

물질	전도율
은	높음
구리	↓
금	
알루미늄	
텅스텐	
철	
니크롬	낮음

도체로 사용되는 다양한 금속의 전도율을 보여준다

1-2 원자의 구성

물질	절연성
운모	높음
유리	
테플론	
종이(파라핀)	
고무	
베클라이트	
기름	
자기	
공기	낮음

절연체로 사용되는 다양한 물질의 절연성 비교

1-3 전류

microsystems

- 전자에 적절한 외력이 가해지면, 전자의 움직임은 음극으로 대전된 원자로부터 양극으로 대전된 원자로 움직임이 발생하는 전자의 흐름
- 기호: " I "
- **1쿨롬(coulomb, C):** 6.24 × 10^{18}개의 전자들의 모임
- **1암페어(ampere,** A): 1쿨롬의 전기량이 1초에 단일 지점을 통과해서 이동할 때

1-4 전압

microsystems

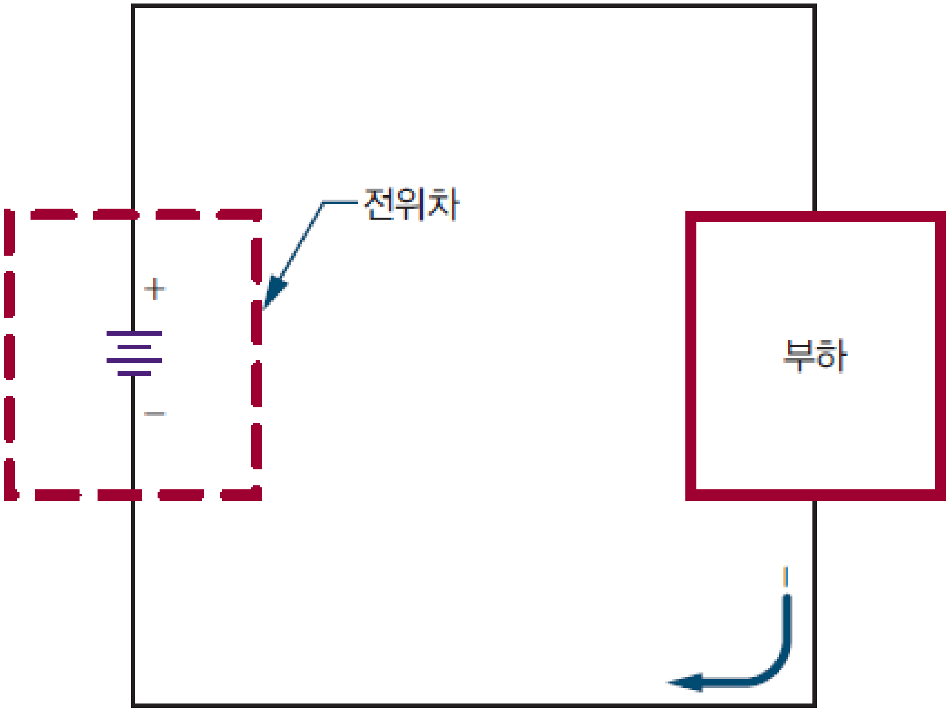
► 전위

- 도체의 한쪽 끝에 여분의 전자와 다른 한쪽 끝에 전자의 결핍을 만들어내는 원천

► 전위차

- 회로에서 전자들이 이동하거나 흐르도록 하는 것
- 기전력(electromotive force, emf) 또는 전압(voltage)
- 전압을 나타내는 기호: E
- 전압을 측정하는 단위: 볼트(volt, V)

1-4 전압



전위차에 의해 회로에서 전자가 흐른다

1-5 저항

micr◎systems

► 저항(resistance)

- 전자의 흐름(전류)을 방해하는 것
- 저항이 낮은 물질: 도체(conductor)
- 저항이 높은 물질: 절연체(insulator)
- 옴(ohm)이라는 단위로 측정