

# Chapter 1. 원자배열구조와 반도체

## 1.1 전기전도도와 반도체

### (1) 전기전도도

재료를 구분하는 기준 중 하나인 전기 전도도는 외부에서 인가된 전압에 의하여 얼마나 많은 전자가 얼마나 빠른 속도로 이동할 수 있는지에 대한 척도입니다

즉, 이동하는 전자의 개수와 전자의 에너지가 전기전도도 및 전류를 결정합니다

$$\vec{J} = \sigma \vec{E} = NQ\vec{v} \quad , \quad I = \vec{J} \cdot \vec{S}$$

### (2) 전기전도도에 대한 재료(물질)의 분류

- ① 도체(Conductor) : 자유전자(원자핵에 속박되지 않은 전자 또는 에너지가 높은 전자)가 많아서 전압 인가 시 높은 전류를 얻을 수 있으며  $\sigma$ 가 매우 큼니다.
- ② 부도체(Insulator) : 자유전자가 (거의) 없어 에너지가 높은 전자의 개수가 작아 전압 인가 시 전류가 거의 흐르지 않으며  $\sigma$ 가 매우 작습니다
- ③ 반도체(Semiconductor) : 외부 전압 세기 여부나 도핑등의 방법에 의해 전기전도도 및 전류를 자유롭게 조절할 수 있습니다

## Chapter 1. 원자배열구조와 반도체

---

### (3) 전기전도도에 영향을 미치는 요인들

#### ① 반도체 소자를 구성하는 재료(원자배열)

반도체 소자의 원자내에 있는 주기적인 원자핵의 정전기적 인력에 의해 전자가 자유롭게 이동하는 것에 제약을 받을 수 있다

#### ② 반도체 소자가 동작하는 온도

온도가 높아지면 낮은 에너지의 전자가 높은 에너지의 전자가 됩니다

#### ③ 반도체 소자에 사용되는 제조공정(불순물 주입, 열처리등)

#### ④ 반도체의 기하학적 구조 및 소자의 크기

#### ⑤ 반도체 소자에 인가한 전압