

# 화학결합(3)



공유결합물의 성질  
금속결합

# 이온결합물의 성질 – 녹는점과 끓는점 예시

## ■ 이온결합물질의 녹는점, 끓는점

- 전하량이 같으면 **이온 사이 거리가 짧을수록** 녹는점, 끓는점이 높다
- 이온 사이의 거리가 비슷하면 **전하량이 클수록** 녹는점, 끓는점이 높다

이온결합물질	이온간 거리 (pm)	녹는점 (°C)	이온결합물질	이온간 거리 (pm)	녹는점 (°C)
NaF	231	993	MgO	210	2853
NaCl	276	801	CaO	240	2614
NaBr	291	755	SrO	256	2460
NaI	311	661	BaO	275	1923

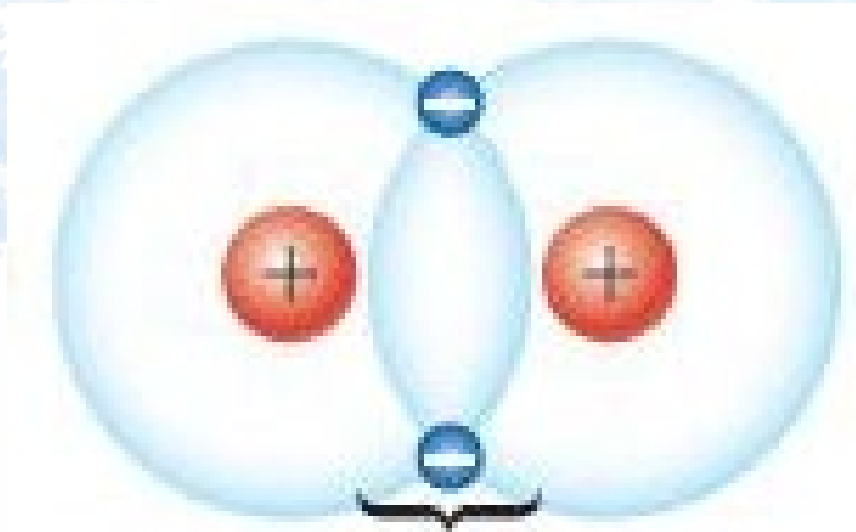
전하량 +1, -1 (NaF, NaCl, NaBr, NaI)      전하량 +2, -2 (MgO, CaO, SrO, BaO)

녹는점 증가 (801, 1923)



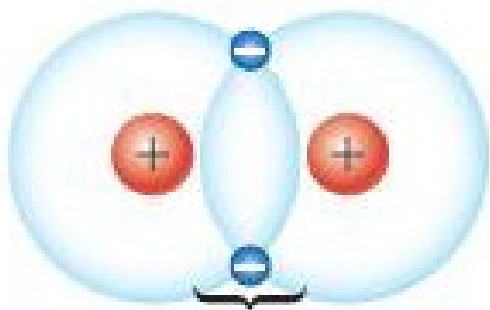
# 공유 결합

- 원자들이 전자를 공유하여 이루어지는 결합
- 비금속 원소끼리의 결합
- 공유전자쌍과 원자핵의 인력으로 결합이 이루어짐
- 전자를 주고받는 것이 아니라 공유하므로 전자 이동은 없음



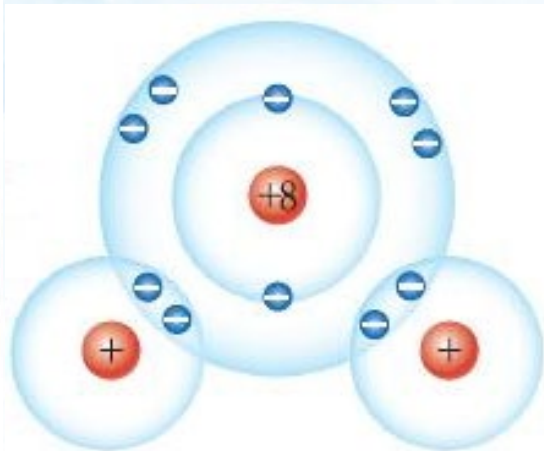
# 공유 결합의 수

수소 분자



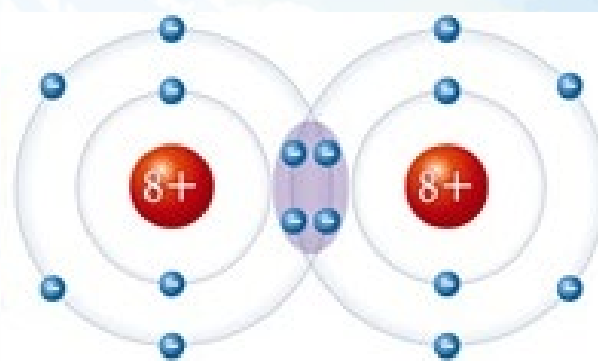
공유 전자쌍

단일결합 1개



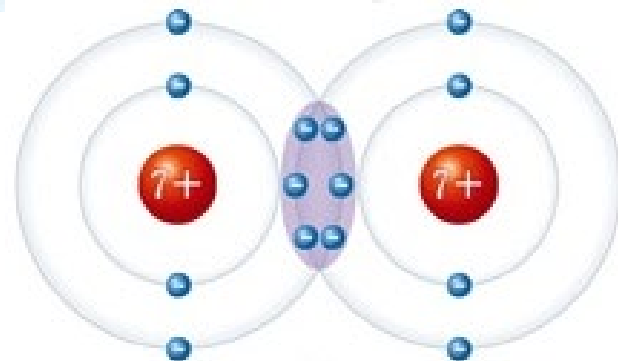
물 분자

단일결합 2개



O<sub>2</sub>

이중결합 1개



N<sub>2</sub>

삼중결합 1개



# 공유 결합 길이와 반지름

## ■ 공유 결합 길이

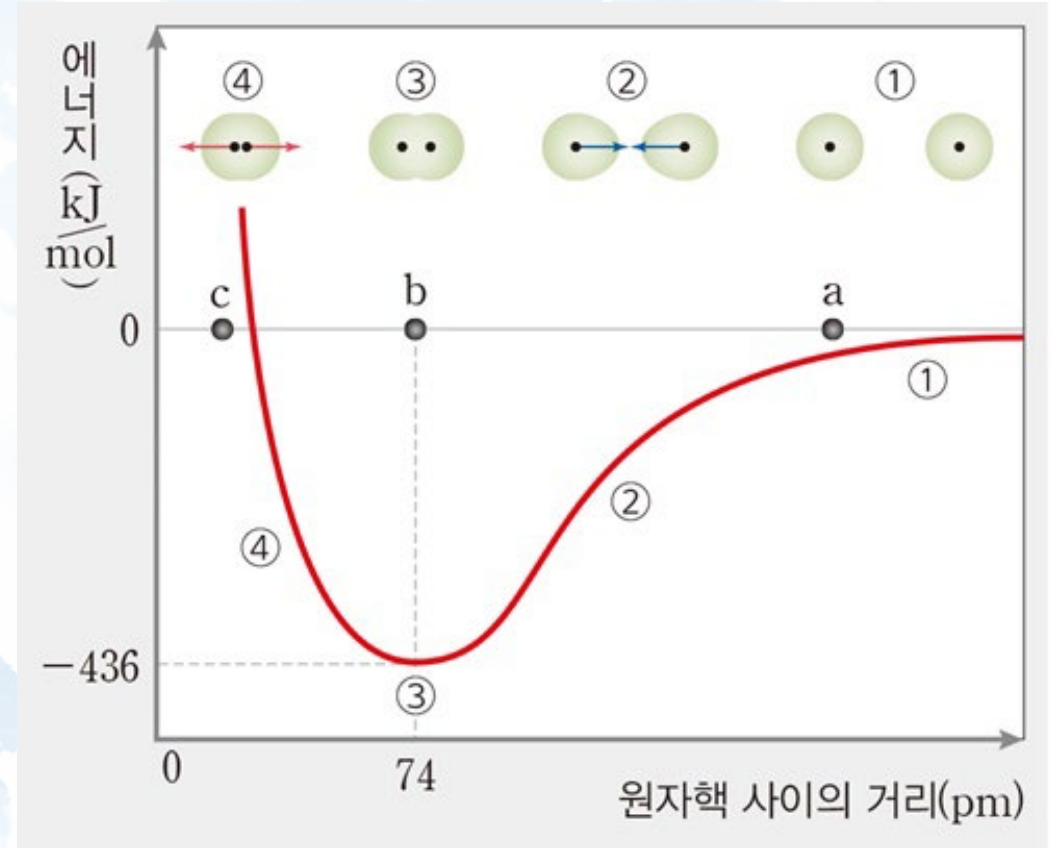
- 공유 결합을 하고 있는 분자에서  
두 원자핵 사이의 거리  
(수소의 공유 결합 길이 : 74pm)

## ■ 공유 결합 반지름

- 같은 종류의 원자가 공유 결합을 할 때  
두 원자핵 사이 거리의 반
- 공유결합길이의 반
- 수소의 공유 결합 반지름: 37pm

## ■ 결합에너지

- 결합 길이가 짧으면 결합 에너지는 큼



# 공유 결합물



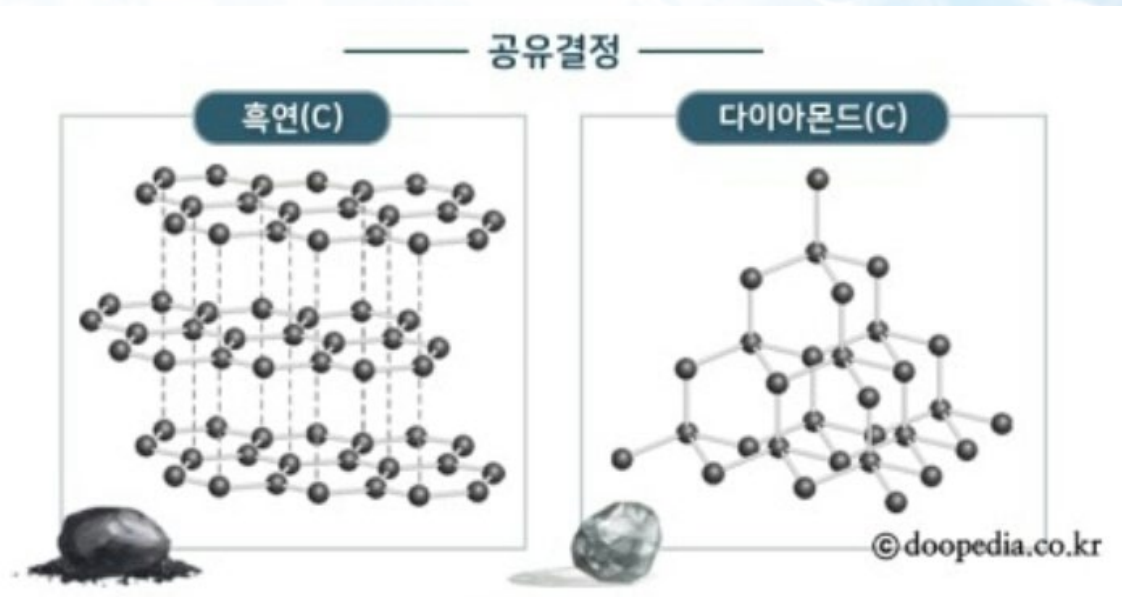
2024  
화학I

# 공유 결합 물질

- 공유 결합물
  - 원자들이 공유 결합을 통해 이루어진 물질
  - 대부분 분자 상태로 존재함
  - 공유 결정과 분자 결정으로 구분됨

## ■ 공유 결정 (원자결정)

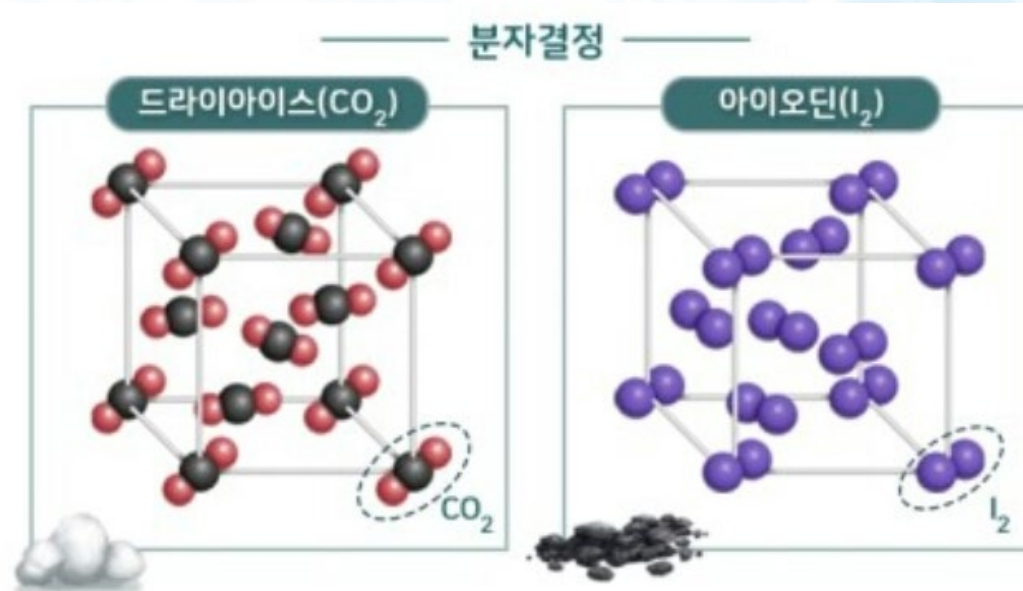
- 원자들이 연속적으로 그물처럼 공유결합을 하여 형성됨
- 결합력이 강함
  - 원자간의 결합(결합력 강함)으로 이루어져 있기 때문
- 다이아몬드(C), 흑연(C), 석영( $\text{SiO}_2$ ) 등





## ■ 분자 결정

- 원자들이 공유 결합하여 이루어진 분자들이 규칙적으로 배열되어 이루어진 결정
- 결합력이 약함
  - 분자간의 힘(결합력 약함)으로 구성되어 있기 때문
- 드라이아이스( $\text{CO}_2$ ), 설탕( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) 등



# 공유 결합물의 성질



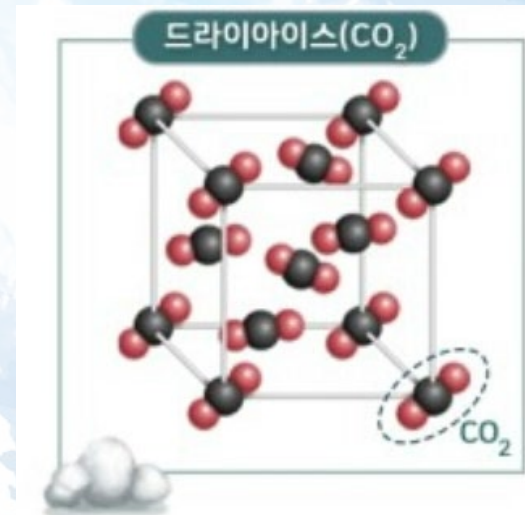
2024  
화학I

# 공유 결합물의 성질

- 물에 대한 용해성
  - 공유 결합물은 물에 잘 녹지 않음
  - 염산, 암모니아 등 물에 잘 녹는 물질도 있음

# 공유 결합물의 성질

- 결정에 힘을 가했을 때의 변화
  - 공유결정(원자결정)
    - 결합력(원자 사이의 힘)이 강하므로 매우 단단하여 잘 부서지지 않음
  - 분자결정
    - 결합력(분자 사이의 힘)이 약하므로 쉽게 부스러짐





2024  
화학I

# 공유 결합물의 성질

## ■ 녹는점과 끓는점

### ■ 공유 결정(원자 결정)

- 결합력(원자 사이의 힘)이 강하므로 녹는점, 끓는점이 매우 높음

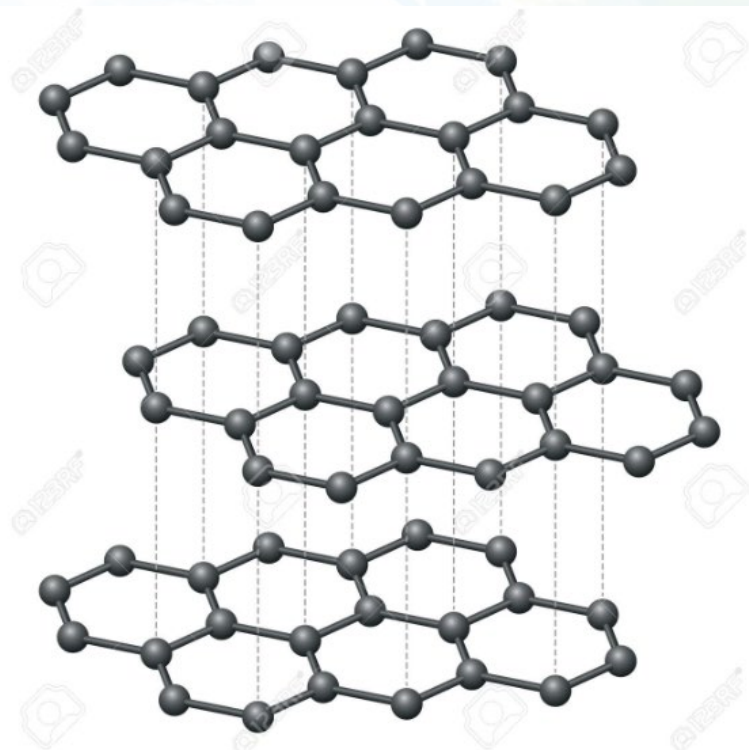
### ■ 분자 결정

- 결합력(분자 사이의 힘)이 약하므로 녹는점, 끓는점이 낮음
  - 실온에서 승화하는 물질이 많이 존재함(ex> 드라이아이스)

# 공유 결합물의 성질

## ■ 전기 전도성

- 전자, 이온이 이동할 수 없으므로 고체, 액체에서 전기 전도성이 없음
- 흑연, 그래핀, 탄소나노튜브 등은 예외적으로 전기전도성이 있음





# 금속 결합

# 금속 결합

## ■ 자유전자

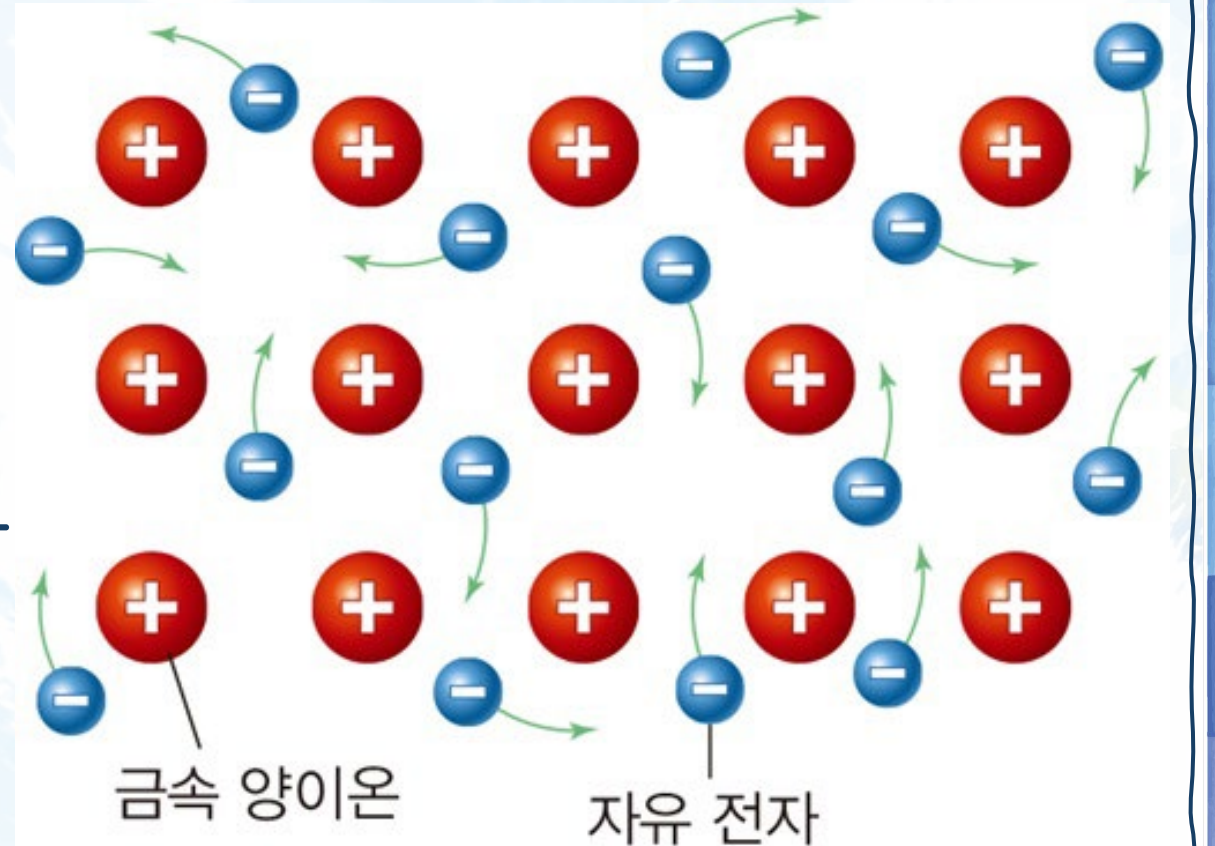
- 금속 원자에서 떨어져나와 자유롭게 돌아다니는 전자
- 자유전자(-)와 원자핵(+) 사이에는 서로 당기는 힘이 작용

## ■ 금속결합

- 금속 양이온과 자유 전자 사이의 정전기적 인력에 의해 형성되는 결합

## ■ 금속 결정

- 금속 결합으로 금속 원자가 규칙적으로 배열된 고체
- 자유전자를 가지므로 여러 특성이 나타남



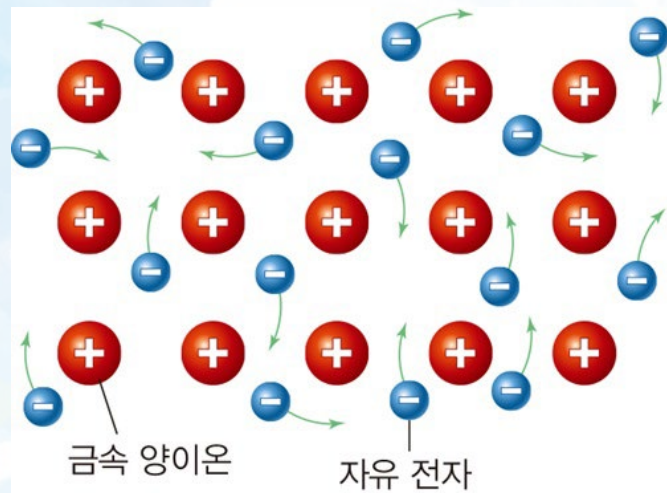


# 금속 결정의 성질

# 금속 결정의 성질 - 전기전도성

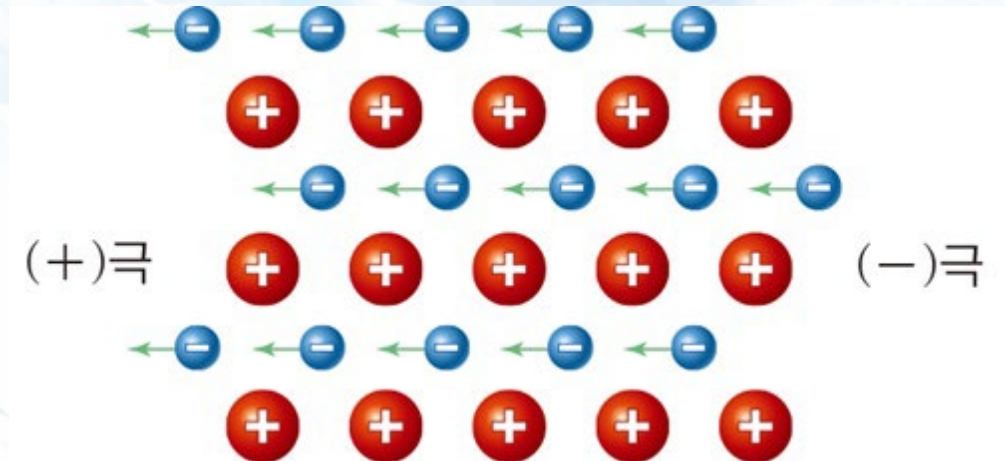
## ■ 전기전도성

- 고체와 액체 상태 모두에서 전기전도성 가짐
- 금속 양 끝에 전압을 걸어주면 자유전자가 +극 쪽으로 이동



← 결정 상태

전압을 걸었을 때 → (+)극

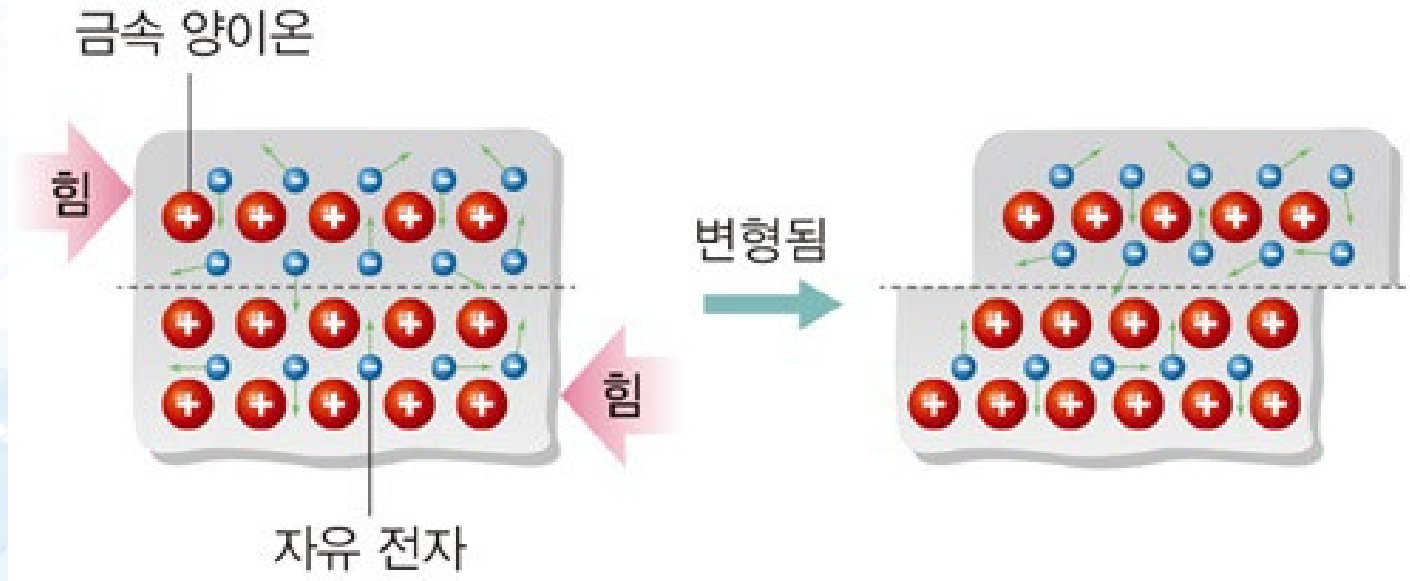




# 금속 결정의 성질

## ■ 연성(뽐힘성)과 전성(펴짐성)

- 금속은 연성과 전성이 좋음
- 금속이 변형되어 금속 양이온의 배치가 달라져도  
자유전자가 함께 이동하여 양이온과 자유전자 사이의 결합이 유지됨



# 금속 결정의 성질

## ■ 열 전도성

- 금속은 열 전도성이 매우 큼
- 금속을 가열하면 열에너지를 얻은 자유전자가 돌아다니며 열에너지를 전달

## ■ 녹는점과 끓는점

- 금속은 녹는점과 끓는점이 높음
  - 실온에서 대부분 고체상태
  - 수은은 예외적으로 액체상태
- 금속 양이온과 자유전자 사이에 강한 인력이 있으므로 결합이 끊어지기 어려움



수고하셨습니다