



유기화학기초 화학결합



케쿨레

(Friedrich August Kekule 1829–1896)



- 독일의 유기화학자
- Giessen 대학서 박사학위
- A.바이어를 비롯하여 J.H.반트호프, E.피셔와 A.라덴부르크 등을배출
- 탄소원자의 연쇄설, 벤젠의 고리구조론 등 두 학설 제시



탄소원자의 연쇄설, 벤젠의 고리구조론

* 탄소 원자의 연쇄설

탄소원자가 4가원소라는 사실에 근거하여 상호간에 길고 짧은 여러 형태의 원자사슬을 만듦
각종 지방족화합물의 분자구조를 밝힘

* 벤젠의 고리구조론

벤젠분자의 탄소 6원자의 고리결합을 기본으로 하여 방향족화합물의 구조를 설명



의의

- ✦ 유기화합물 각가의 제법, 성질, 화학작용 등의 관점을 화학구조식으로 일관되게 설명함
- ✦ 화학물질 분류, 계통을 화학구조로 조직화하는 데 성공



쿠퍼

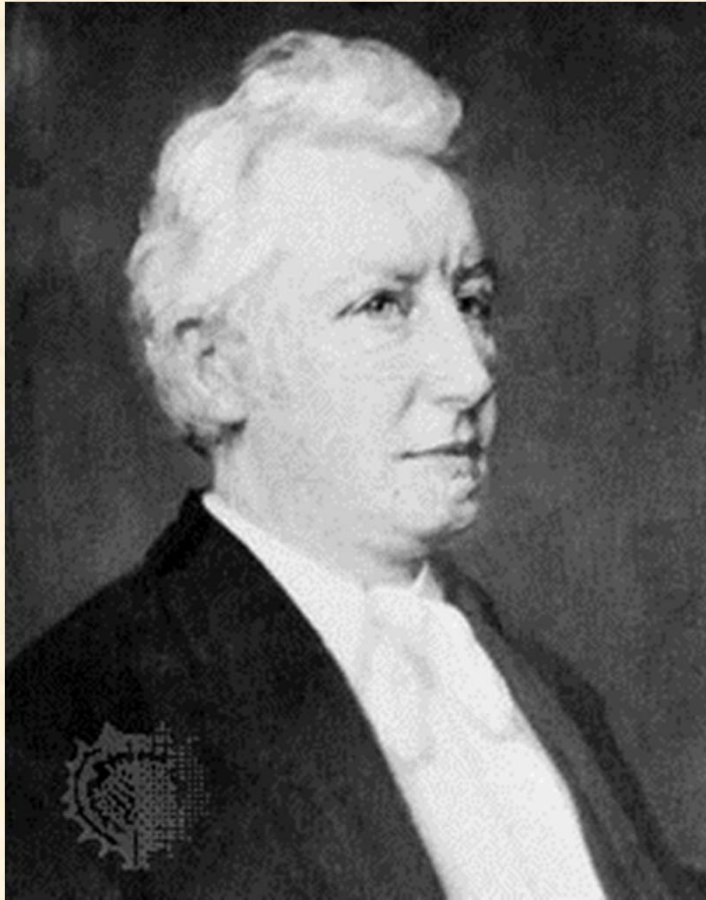
(Archibald Scott Couper; 1831–1892)

- 영국의 화학자
- 탄소의 원자가가 4이며 탄소끼리 결합하여 유기 화합물을 형성함을 제시
- 방향족 화합물에서는 탄소가 고리를 이루며 결합
- 케쿨레의 이론과 내용상 거의 동일



반트호프

(Jacobus Henricus van't Hoff 1852-1911)



- * 네덜란드 물리화학자
- * 1901년 최초의 노벨 화학상 수상
- * 유기화합물의 3차원 구조연구(입체화학)의 기초가 된 개념을 발표
- * 내용:탄소가 만들 수 있는 4개의 화학결합은 정4면체의 꼭지점 쪽을 향한다
- * 광회전의 성질을 설명하는데 기여

르벨

(Joseph Achille Le Bel; 1847-1930)

- 프랑스의 화학자
- 광학 이성체를 연구하여 탄소 원자에 4개의 서로 다른 원자나 작용기가 붙어있는 분자는 서로 포개질 수 없는 2가지 형태의 거울상으로 존재한다는 사실을 밝힘
- 이들 각각은 불완전한 비대칭성을 지녀 광학 활성이 있다고 설명



루이스

(Gilbert Newton Lewis 1875 - 1946)



- ✦ 미국의 물리화학자
- ✦ 하버드대학에서 학사 및 박사학위
- ✦ 열역학, 원자 구조, 결합, 산-염기 이론을 주로 연구
- ✦ 옥텟 이론, 전자쌍결합 등의 개념으로 결합의 본질 추구



화학 결합의 종류

• 이온 결합

• 공유 결합

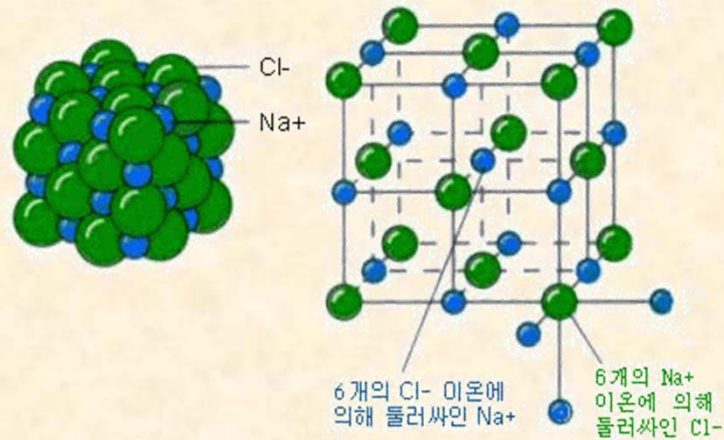
• 금속 결합



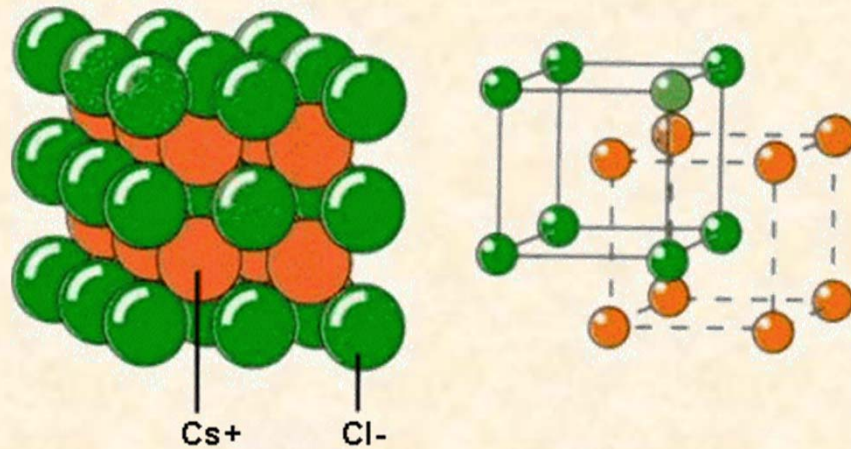
이온 결합

- ❖ 양이온과 음이온사이의 정전기적 인력에 의한 결합
- ❖ 금속(1,2,13족) + 비금속 (16,17족 및 음성 라디칼)
- ❖ 양이온과 음이온의 위치에너지 →최소가 되는 위치에서 결합이 형성됨
- ❖ 이온결합에 의해서 생긴 물질 = 이온 성 결정

이온결정의 구조



- 면심 입방형 구조(NaCl형) ; 1개의 양이온(음이온)주 위에 음이온(양이온)이 6개



- 체심 입방형 구조(CsCl형) ; 1개의 양이온(음이온) 주위에 음이온(양이온)이 8개



이온결정의 성질

- ❖ 고체 상태에서 전기의 부도체이나, 수용액이나 용융 상태에서 도체
- ❖ 이온간의 거리가 짧을수록, 전하량이 클수록 인력이 강하므로 m.p 및 b.p가 다른 물질에 비해 높다
- ❖ 이온결정은 독립된 분자가 아니고 화학식은 이온의 조성만 나타낸 실험식
- ❖ 물과 같은 극성용매에 잘 녹고 수화된 이온을 형성



공유 결합

- 형성
 - 비금속 원소 + 비금속 원소
 - 탄소 화합물
 - 비금속의 단체
 - 원자가 전자가 5개 이상의 원소(비금속 원소)
 - 옥테트를 형성하는 결합



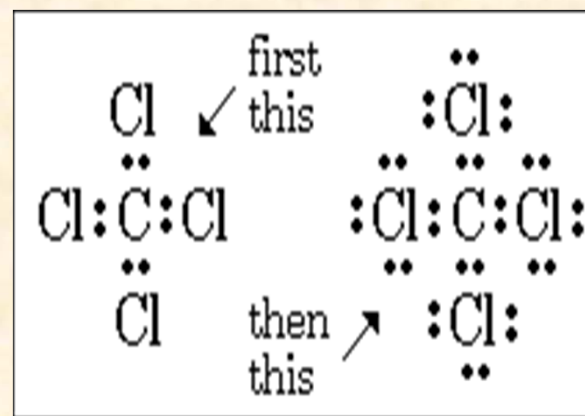
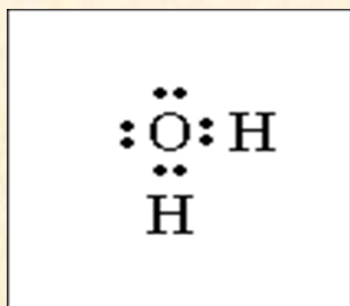
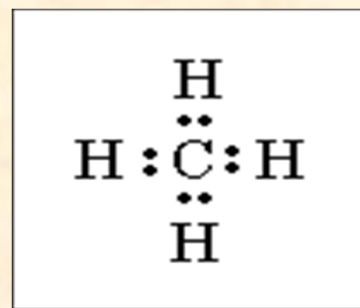
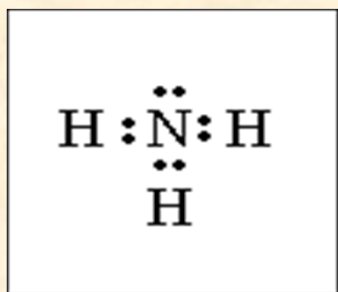
루이스 구조식(Lewis structure)

- 최외각 전자구조를 간단한 형태로 표시하는 것





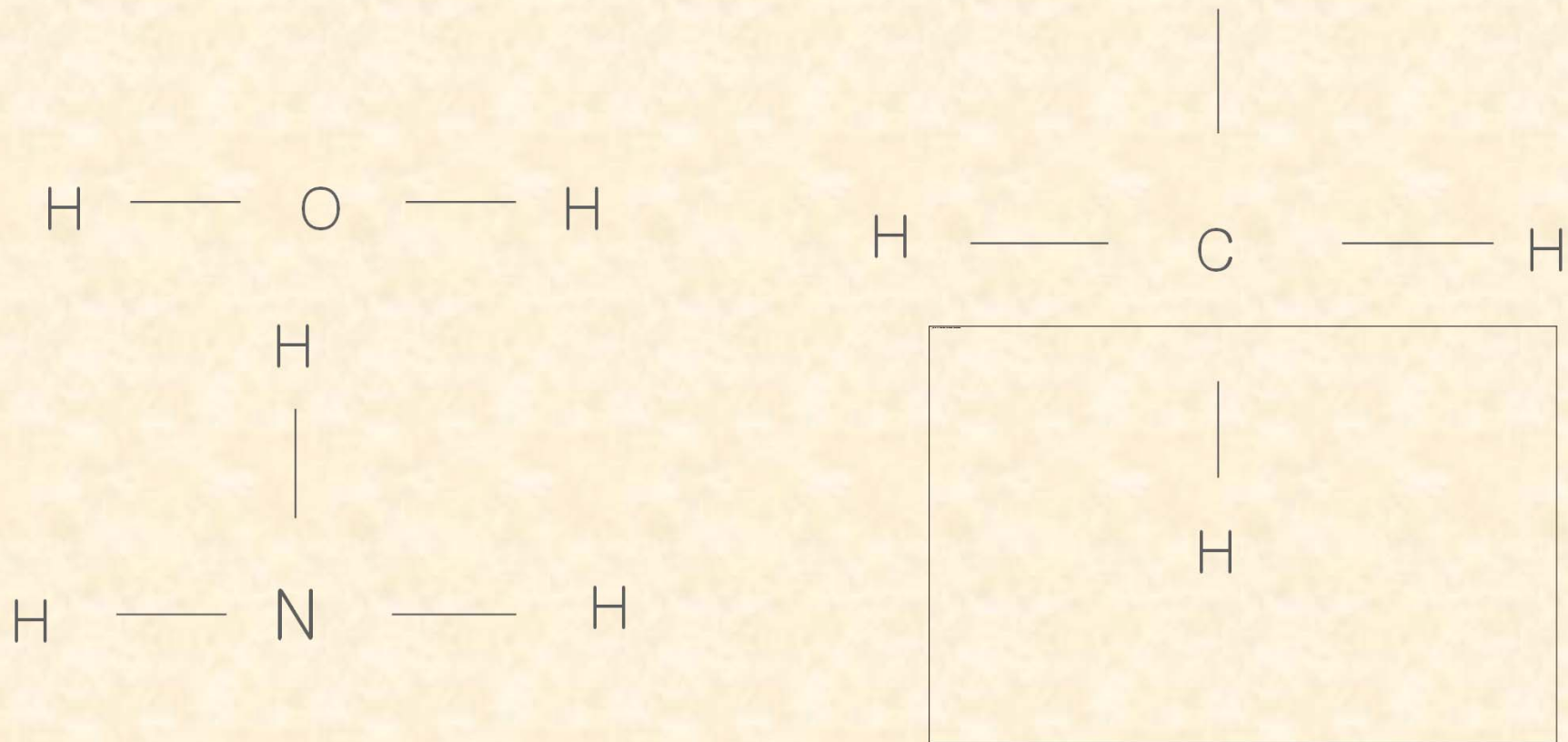
구조식의 예





케쿨레 구조(Kekule structure)

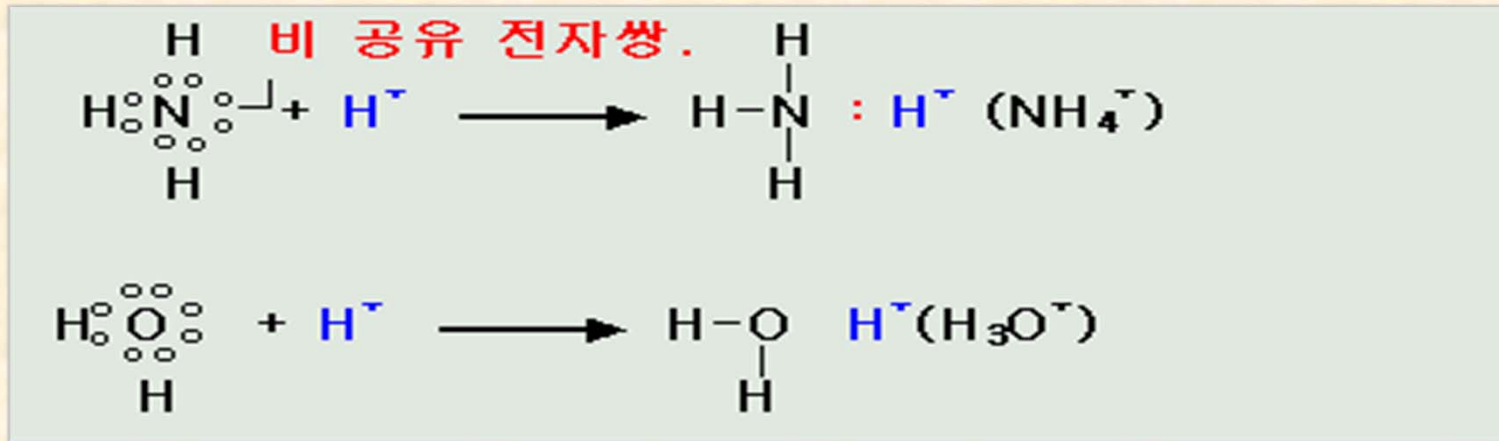
- * 루이스 구조를 더 간단히 선으로 나타냄





배위 결합

- * 비 공유 전자쌍을 공유함으로 이뤄진 결합



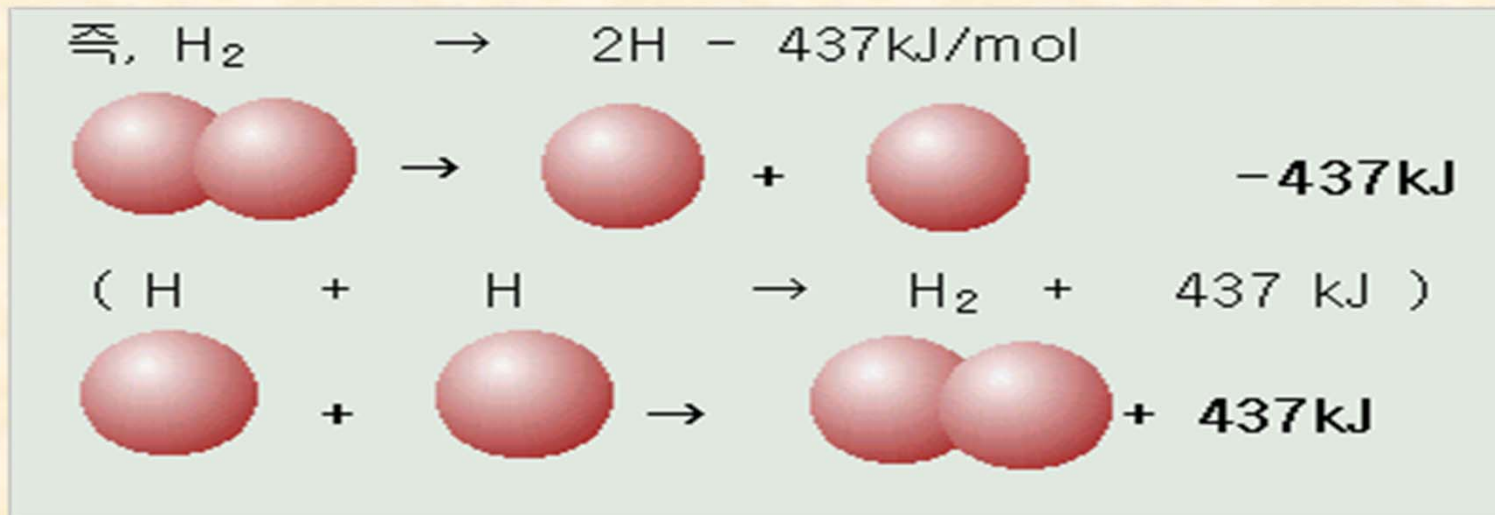
배위 결합의 예





공유결합 에너지

- 공유 결합 물질에서 양쪽 원자를 떼는데 필요한 에너지





공유 결합성 물질의 성질

- 이온 결합에 비해 결합력이 약함
- 고체, 액체 상태에서 전기 전도성이 없다
- 물에 잘 녹지 않음
- 공유 결정과 분자성 결정
 - 공유 결정-그물구조를 형성, 녹는점, 끓는점 높고 경도가 크다 (예) 다이아몬드, 흑연, 수정 (SiO_2) 카보런덤 (SiC) 등
 - 분자성 결정-분자 사이의 인력 약함(m.p, b.p 낮다)- 승화성 있음. (I_2 , $\text{CO}_2(\text{s})$ 등)

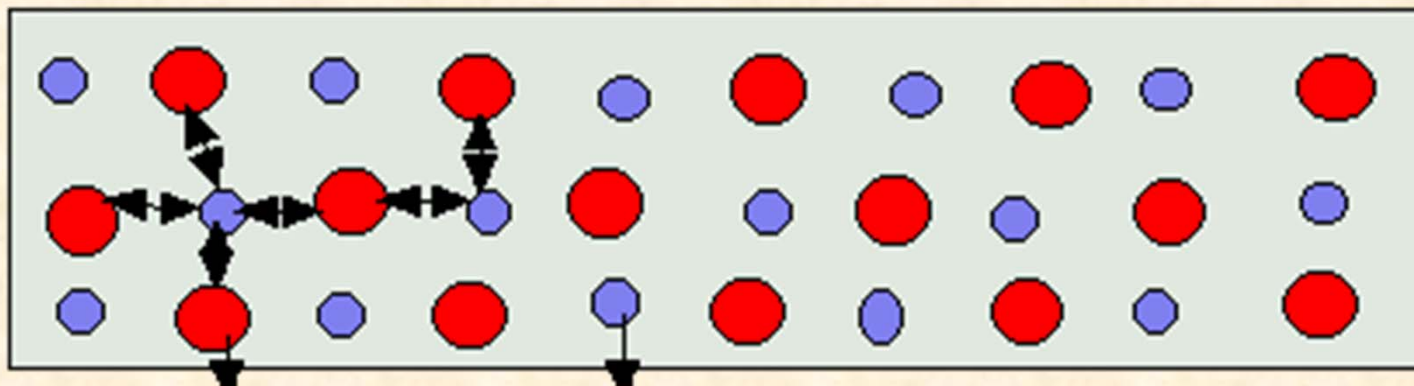


* 금속의 물리적 성질

- (1) 열, 전기의 양도 체
- (2) 경도 및 밀도가 크다.
- (3) m.p 및 b.p가 높다.
- (4) 전성(퍼짐 성), 연성(뽐힘 성)이 크다
 - * 전성 : Au > Ag > Cu > Al
 - * 연성 : Au > Ag > Pt > Fe
- (5) 특유의 광택이 있다.

금속 결합의 형성

- 금속결합 ; 금속의 양이온과 자유전자 사이의 정전기적인 인력에 의한 결합



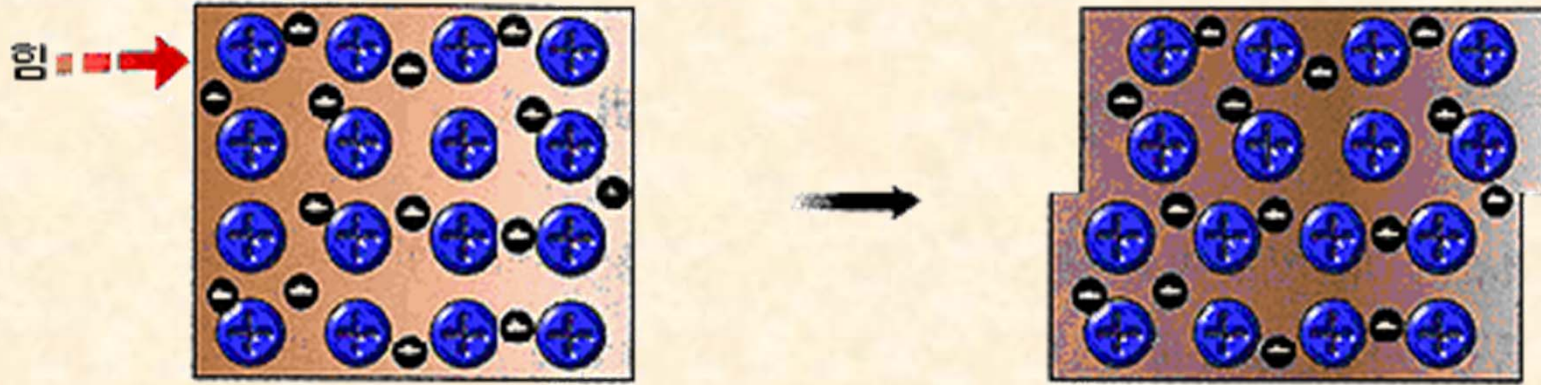
양이온

자유전자

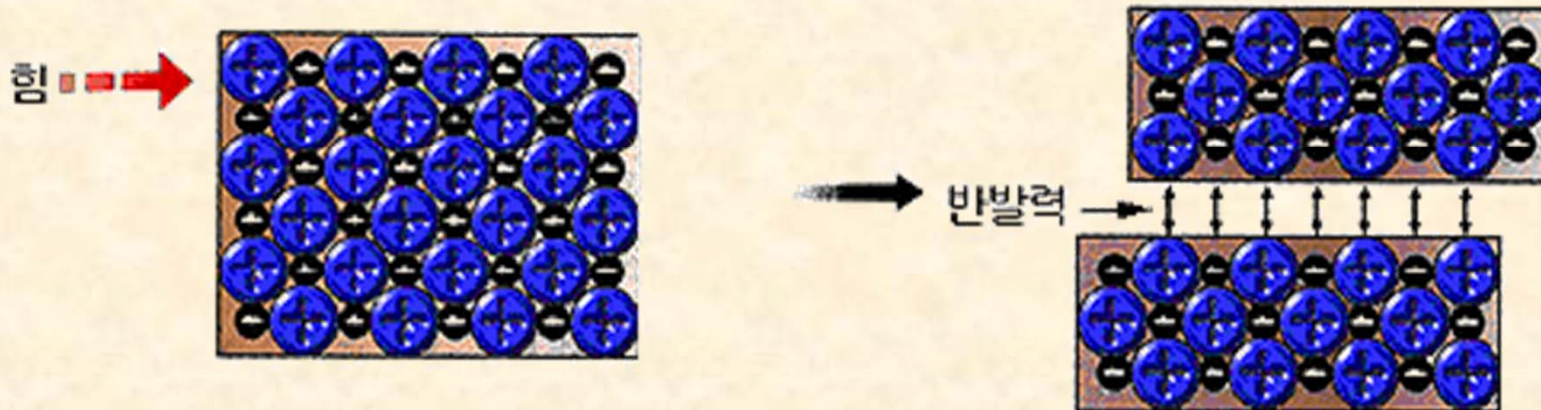
자유전자(Free electron) ; 금속의 양이온 사이를 자유롭게 돌아다니면서 서로 반발하는 양이온을 정전기적인 인력으로 결합시켜 주는 전자.



금속의 모든 특성 - 자유 전자에 의한 특성임



(가) 금속 결정의 변형



(나) 이온 결정의 파괴