

# 이온결합



이온결합의 형성

# 전기분해

## ■ 물의 전기분해

### ■ 전해질을 넣는 이유

- 순수한 물(공유결합물)은 전기전도성이 없으므로 전류가 흐르지 않아 전해질을 넣어줌

### ■ 발생하는 기체

- +극에서는 산소기체( $O_2$ ), -극에서는 수소기체( $H_2$ )가 발생

### ■ 발생하는 기체의 부피비

- 반응식:  $2H_2O(l) \rightarrow 2H_2(g) + O_2(g)$
- 반응하는 물 : 수소기체 : 산소기체 분자수비 = 2 : 2 : 1
- 발생하는 수소기체 : 산소기체 부피비 = 2 : 1 (물은 액체이므로 부피비 판단X)

# 전기분해

## ■ 염화나트륨 용액의 전기분해

### ■ 발생하는 물질

- +극에서는 염소기체( $\text{Cl}_2$ ), -극에서는 나트륨 금속( $\text{Na}$ )이 생성됨

### ■ 발생하는 물질의 개수비

- 반응식:  $2\text{NaCl} \rightarrow 2\text{Na} + \text{Cl}_2$
- 발생하는  $\text{Na} : \text{Cl}_2$  개수비 = 2 : 1 ( $\text{Cl}_2$ 만 기체이므로 부피비는 같지 않음)

# 이온결합



# 이온 결합

## ■ 이온 결합이란?

- 양이온과 음이온이 정전기적 인력으로 결합을 형성한 것
- 먼저 양이온과 음이온이 되는 과정이 필요

## ■ 이온의 형성

- 원자들은 안정한 상태가 되기 위해 변화함
- 안정한 상태 = 옥텟 규칙을 만족하는 상태(바깥 껍질이 가득 찬 상태)
- 전자를 잃어 껍질을 비우는 것과 얻어서 채우는 것 중 전자 이동이 적은 쪽으로 변화
- 전자를 잃어서 안정해지면 양이온, 전자를 얻어서 안정해지면 음이온

# 양이온의 형성

## ■ 1족 원소가 안정해지려면?



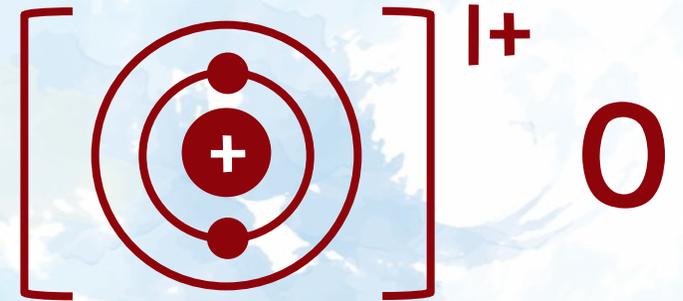
전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수

1개

7개



0



1족 원소는 전자를 1개 잃고 +1가 양이온이 됨 ( $Li \rightarrow Li^{+}$ )

# 양이온의 형성

## ■ 2족 원소가 안정해지려면?

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수



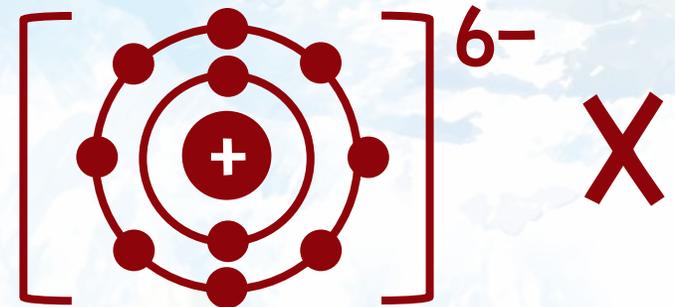
전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

2개



전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

6개



2족 원소는 전자를 2개 잃고 +2가 양이온이 됨 ( $\text{Be} \rightarrow \text{Be}^{2+}$ )

# 양이온의 형성

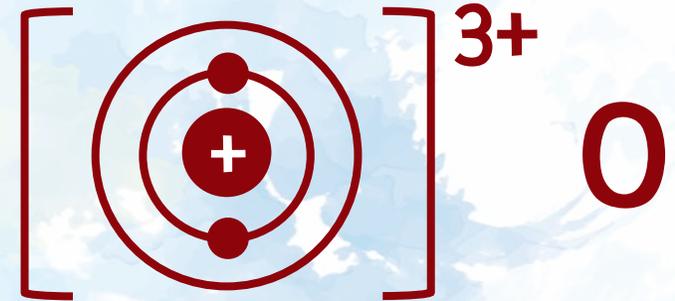
## ■ 13족 원소가 안정해지려면?

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수



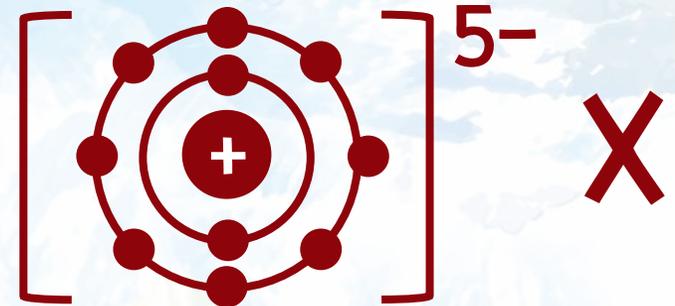
전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

3개



전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

5개



13족 원소는 전자를 3개 잃고  $+3$ 가 양이온이 됨 ( $B \rightarrow B^{3+}$ )

# 음이온의 형성

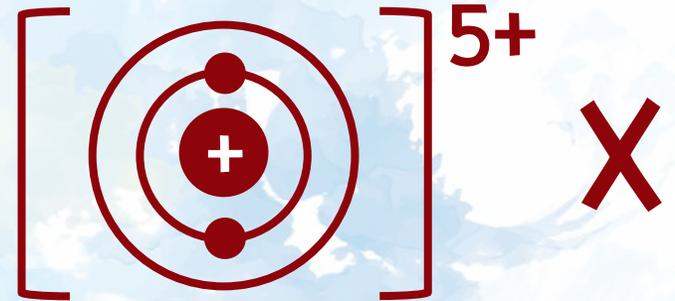
■ 15족 원소가 안정해지려면?

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수



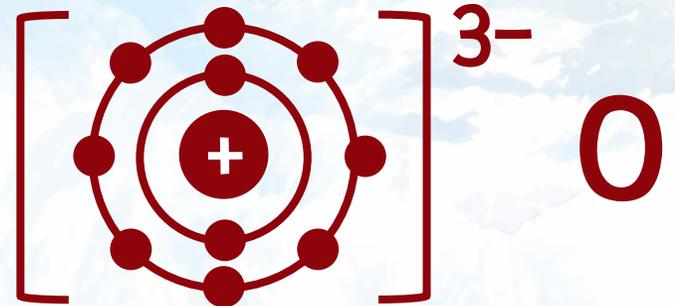
전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

5개



전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

3개



15족 원소는 전자를 3개 얻어  $-3$ 가 음이온이 됨 ( $N \rightarrow N^{3-}$ )

# 음이온의 형성

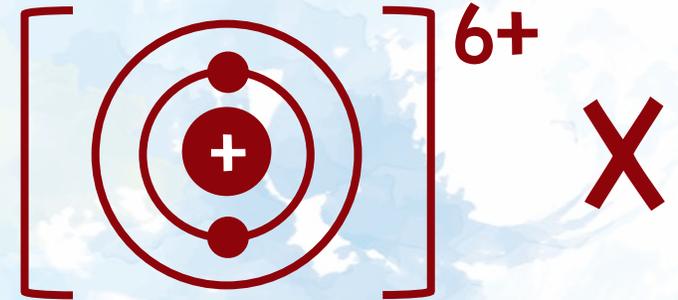
■ 16족 원소가 안정해지려면?

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수



전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

6개



전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

2개



16족 원소는 전자를 2개 얻어  $-2$ 가 음이온이 됨 ( $0 \rightarrow 0^{2-}$ )

# 음이온의 형성

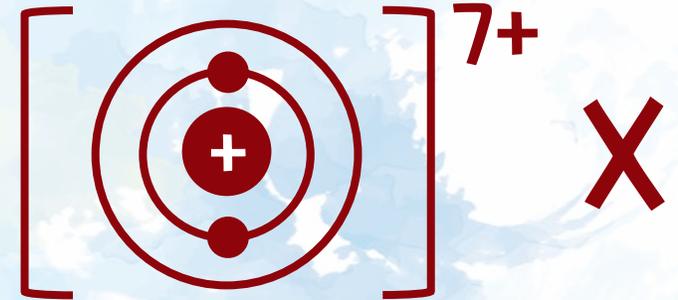
■ 17족 원소가 안정해지려면?

얻거나 잃어야 하는  
전자의 수



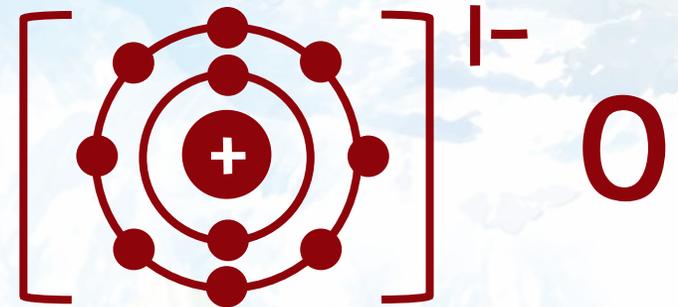
전자를 내보내서  
가장 바깥 껍질을 비움

7개



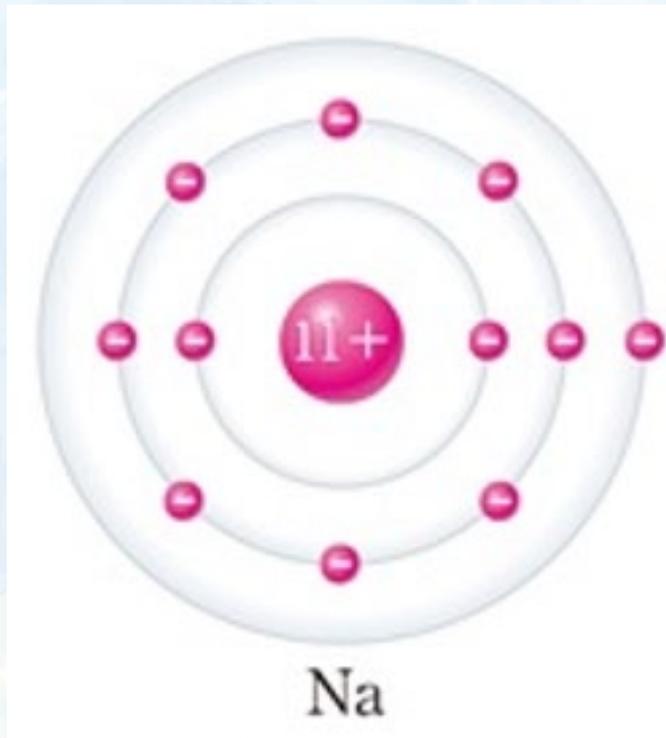
전자를 얻어서  
가장 바깥 껍질을 채움

1개

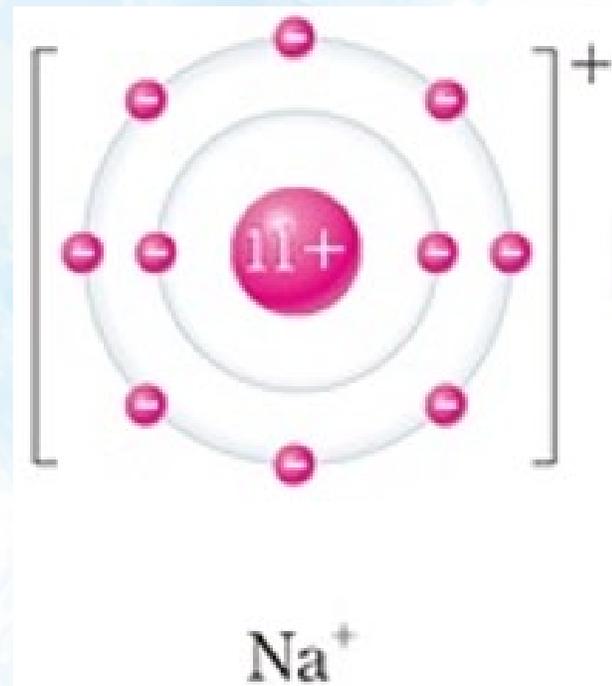


17족 원소는 전자를 1개 얻어 -1가 음이온이 됨 ( $F \rightarrow F^{-}$ )

# 나트륨이온의 형성

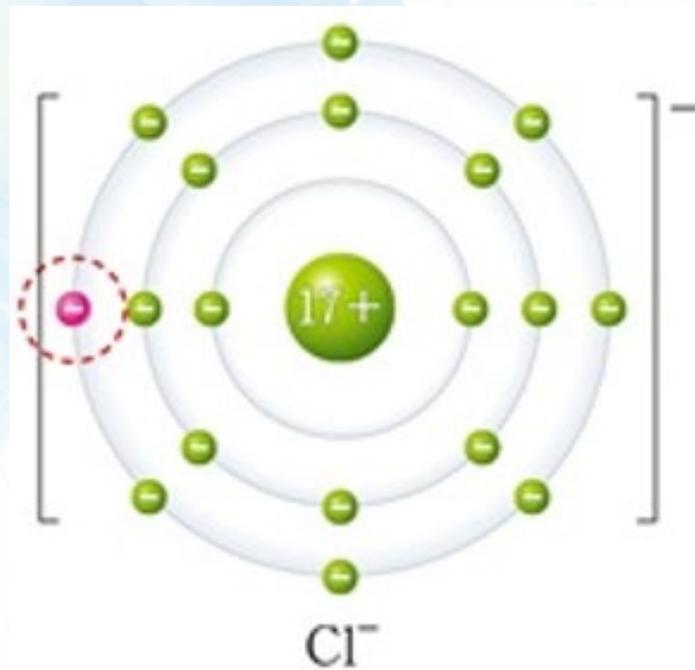
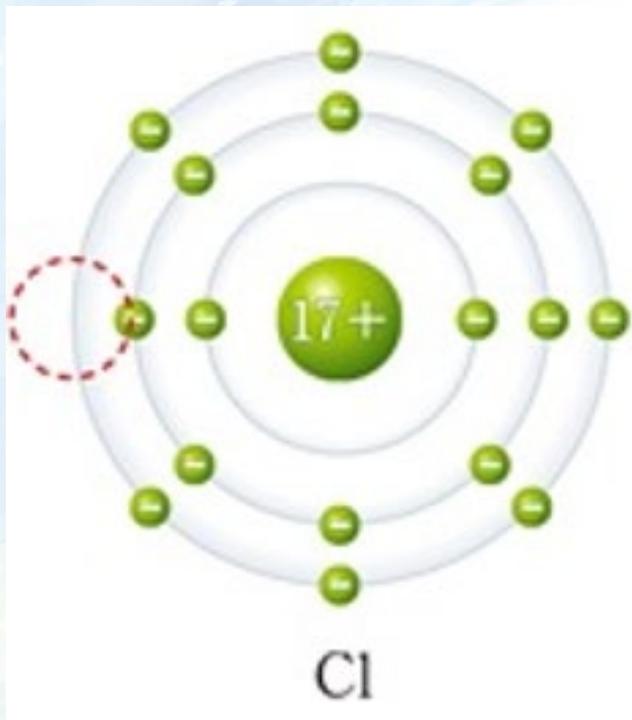


- ① 7개를 얻어 ~~가장 바깥 껍질~~ 채움
- ② 1개를 잃어서 껍질 2개를 채움

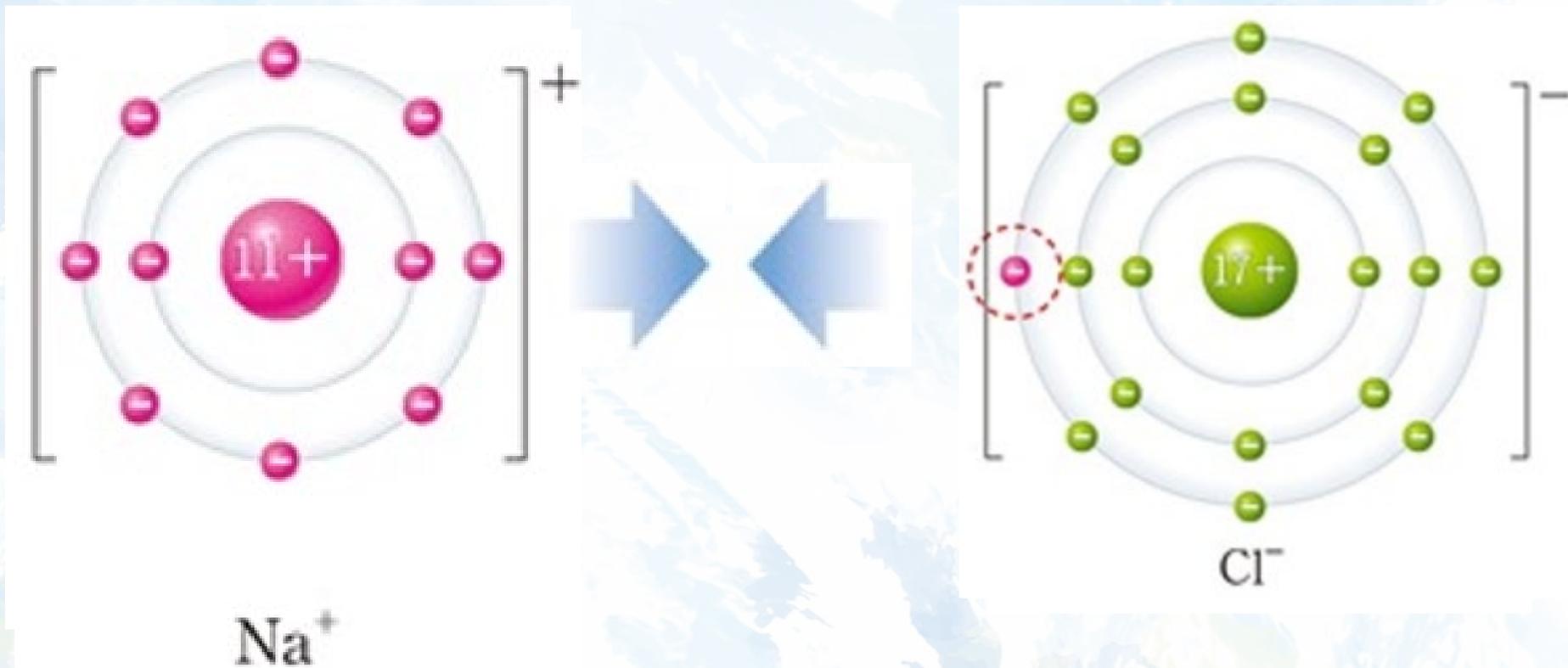


# 음이온의 형성

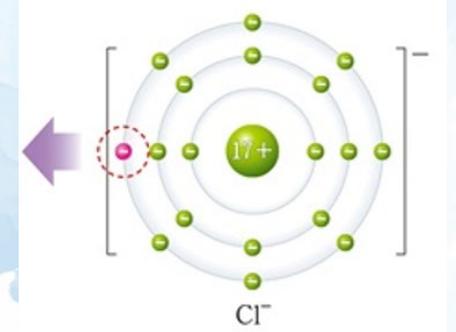
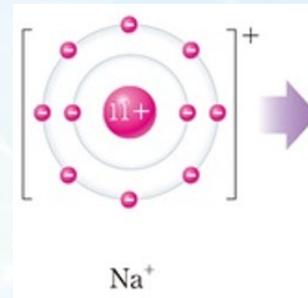
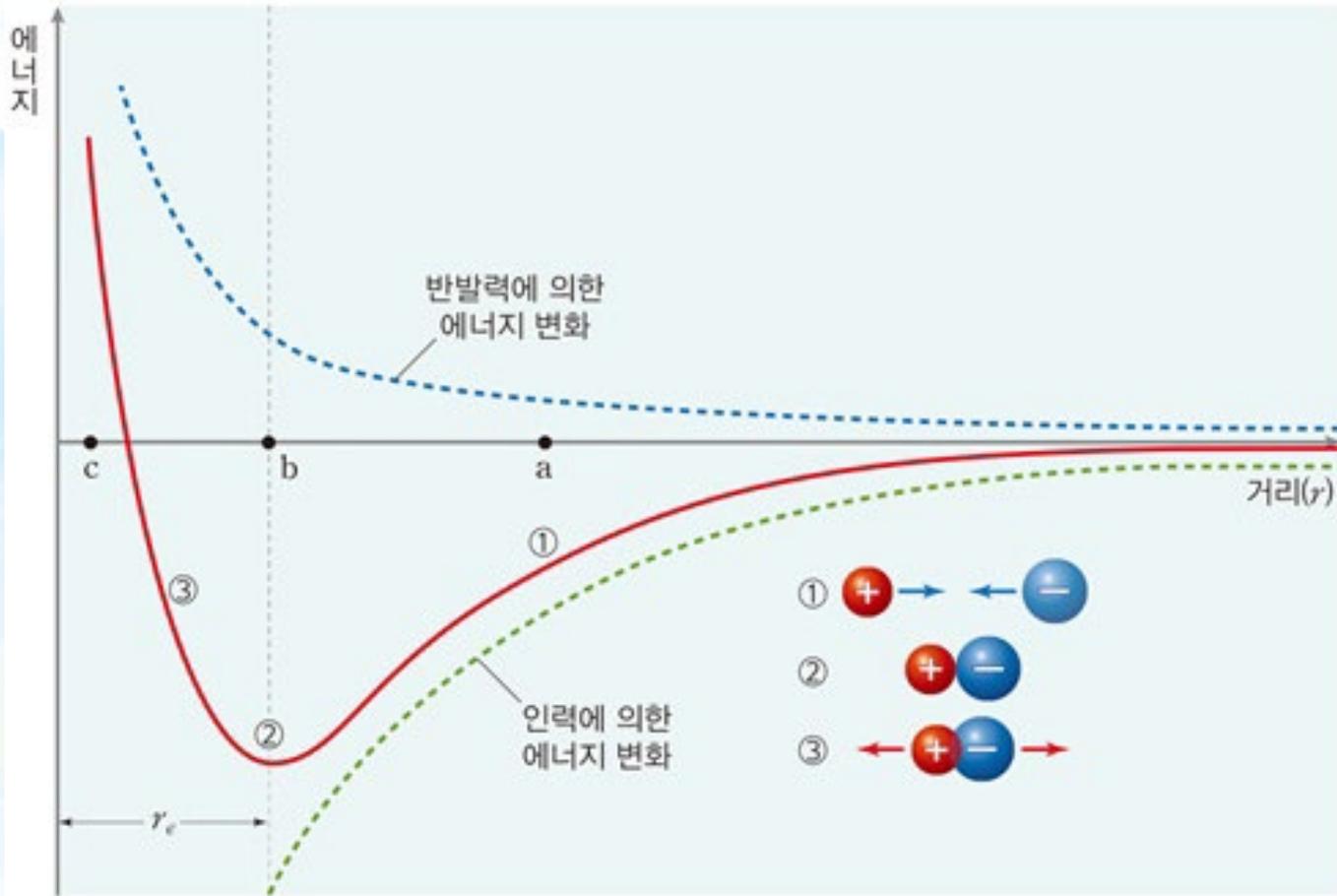
- ① 1개를 얻어서 껍질 3개를 채움
- ② ~~7개를 얻어서 껍질 3개를 채움~~



# 이온 결합의 형성



# 이온 결합의 형성



Na 원자핵 - Cl 원자핵 : 반발력  
 Na 원자핵 - Cl 전자 : 인력  
 Na 전자 - Cl 원자핵 : 인력  
 Na 전자 - Cl 전자 : 반발력

b보다 먼 위치: 인력 > 반발력  
 b보다 가까운 위치: 인력 < 반발력  
 b: 인력 = 반발력

에너지가 가장 낮은 ②(거리b)에서 결합 형성

# 이온 결합의 형성(결합비율)

- 이온들이 결합할 때에는 보통 중성이 되도록 변화
  - +이온의 총 전하량과 -이온의 총 전하량이 같아지도록 비율이 결정됨
- 이온결합 물질의 화학식
  - 화합물을 구성하는 성분 원소의 가장 간단한 결합 개수비로 나타냄

## ■ 이온의 결합 비율

- $\text{Na}^+$ 와  $\text{Cl}^-$

: +전하량 1 : -전하량 1 : 1:1로 결합 = NaCl

- $\text{K}^+$ 와  $\text{O}^{2-}$

: +전하량 1 : -전하량 2 : 2:1로 결합 =  $\text{K}_2\text{O}$

- $\text{Na}^+$ 와  $\text{CO}_3^{2-}$

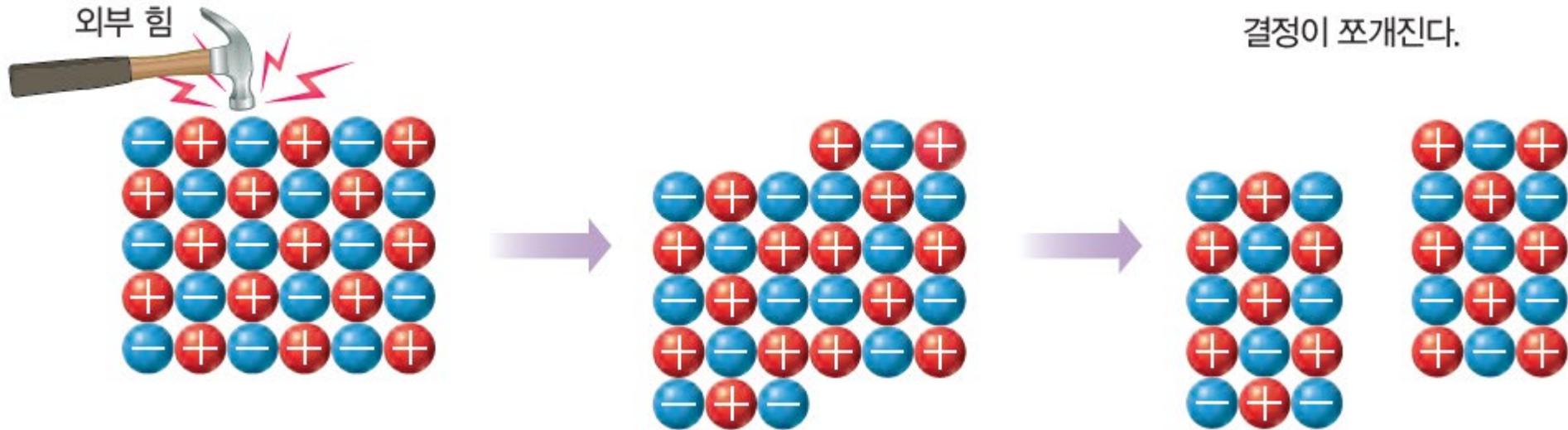
: +전하량 1 : -전하량 2 : 2:1로 결합 =  $\text{Na}_2\text{CO}_3$

- $\text{Cu}^{2+}$ 와  $\text{O}^{2-}$

: +전하량 2 : -전하량 2 : 2:2 = 1:1 = CuO

# 이온 결합 물질의 성질

- 이온결합물은 비교적 단단하지만 외부에서 힘을 가하면 쉽게 부서진다
  - 이온간의 강한 결합으로 이루어져 비교적 단단함
  - 외부에서 힘을 가하면 같은 극끼리 이웃하게 되어 쉽게 쪼개진다



# 이온 결합 물질의 성질

- 이온결합물의 전기전도성
  - 고체에서는 전기 전도성이 없다
  - 액체나 수용액 상태에서는 전기 전도성이 있다
- 이온결합물의 용해도
  - 이온결합물은 대체로 극성 용매(ex. 물)에 잘 녹는다
- 이온결합물의 녹는점과 끓는점
  - 이온결합물의 녹는점, 끓는점은 비교적 높다

수고하셨습니다