

원소의 주기적 성질

유효 핵전하
원자 반지름
이온 반지름

2024
화학I

주기율표

- 원소를 일정한 규칙에 따라 배치한 표
- 주기율표를 활용하면 비슷한 성질의 원소를 쉽게 찾을 수 있음
- 주기와 족
 - 같은 주기: 전자껍질의 수가 같음
 - 같은 족: 원자가전자 수가 같음
- 주기율표에서는 주기성을 활용해 반지름 등 원자의 성질도 비교할 수 있음

2024
화학I

유효 핵전하

■ 원자의 구조

■ 원자핵

- 양성자 (+성질)
- 중성자 (중성)

■ 전자

■ 구성입자간의 힘

- 원자핵(+성질)과 전자(-성질) : 당기는 힘(인력) 작용
- 전자(-성질)와 전자(-성질) : 미는 힘 (척력) 작용

2024
화학I

유효 핵전하

■ 핵전하

- 원자핵이 갖는 전하량
- 중성자는 전하량을 갖지 않으므로 양성자가 핵전하를 결정하게 됨

■ 유효 핵전하

- 전자에 실제로 작용하는 원자핵의 전하
- 가려막기 효과로 인하여 핵전하와는 다른 값을 가질 수 있음

■ 가려막기 효과

- 전자 사이의 반발력으로 인해 전자가 느끼는 원자핵의 인력이 약해지는 현상
- 실제 원자핵의 전하량이 줄어드는 것이 아님(원자핵의 전하량은 변화 없음)

2024
화학I

가려막기 효과

- 가려막기 효과가 없는 경우 (전자가 1개인 경우)

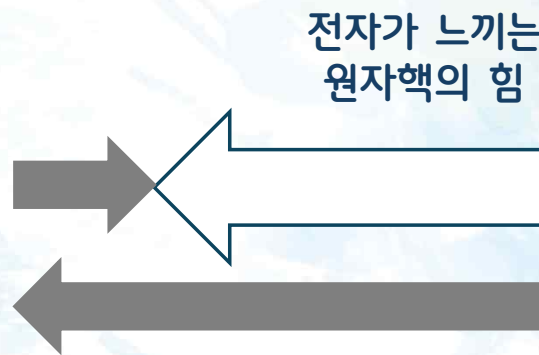


원자핵과 전자 사이의 인력
= 전자가 느끼는 힘

2024
화학I

가려막기 효과

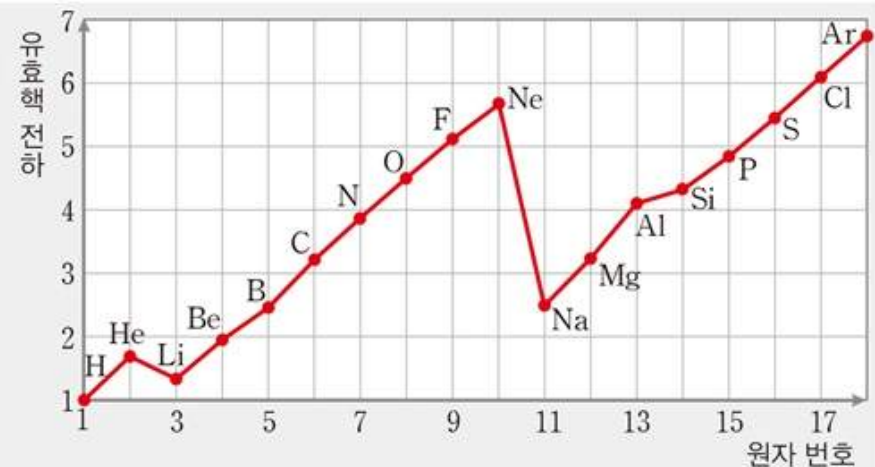
■ 가려막기 효과가 있을 때



전자 사이의
반발력

유효 핵전하의 주기성

- 유효 핵전하에 영향을 주는 요인
 - 원자의 핵전하
 - 가려막기 효과
- 같은 주기의 원소들
 - 원자번호가 증가할수록 유효 핵전하 증가
 - 핵전하의 증가가 더 큰 영향을 미침
- 같은 족의 원소들
 - 원자번호가 증가할수록 유효 핵전하 증가
 - 가려막기 효과보다 핵전하 증가의 영향이 큼



유효 핵전하의 주기성
주기율표에서 오른쪽으로 가면 증가, 아래로 가면 증가

2024
화학I

원자반지름

- 현대의 원자 모형

- 전자가 존재할 확률을 계산하여 존재할 수 있는 공간(오비탈)을 표현

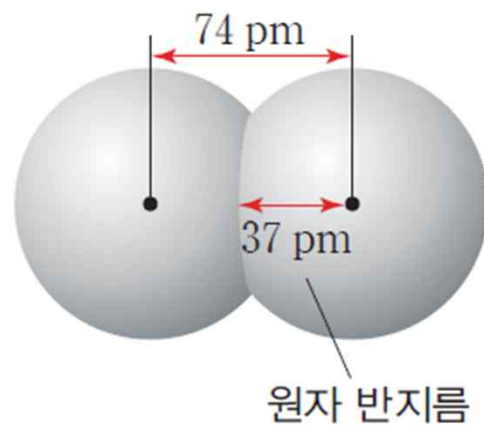
- 원자 크기의 정의방법

- 전자의 존재 확률이 0이 되는 지점은 무한대
- 어디까지가 원자라고 할 수 있을지가 불명확
- 원자 하나의 크기, 반지름을 정확히 정의하기 어려움

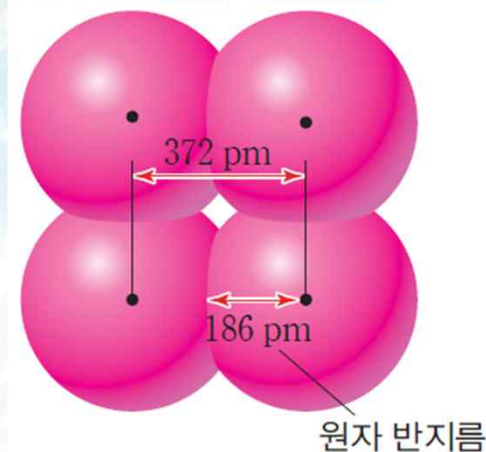
원자 반지름

■ 원자 반지름의 정의

- 같은 종류의 두 원자가 결합해 있을 때, 두 원자핵 사이 거리의 반이 원자반지름
- 18족 원소는 결합하지 않으므로 원자반지름을 정의할 수 없음



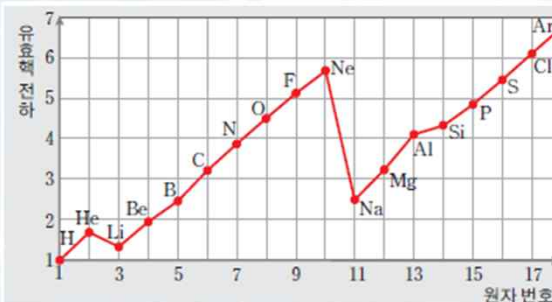
수소의 원자반지름



나트륨의 원자반지름

원자 반지름의 주기성

- 원자 반지름의 주기성(같은 주기에서)
 - 같은 주기 = 전자껍질 수가 같음
 - 같은 주기에서 원자번호 증가(주기율표에서 오른쪽으로)
 - 유효핵전하 증가
 - 원자핵이 전자를 당기는 힘 증가
 - 전자가 원자핵 쪽으로 끌려옴
 - 원자반지름 감소



유효핵전하의 주기성

- 같은 주기에서
원자번호 증가 = 원자반지름 감소

주기 \ 족	1	2	13	14	15	16	17
2	Li 152	Be 112	B 83	C 77	N 75	O 73	F 72

같은 주기에서 원자반지름 변화
오른쪽으로 갈수록(원자번호 커질수록) 작아짐

2024
화학I

원자 반지름의 주기성

- 원자 반지름의 주기성(같은 족에서)
 - 같은 족 = 원자가전자 수가 같음
 - 같은 족에서 원자번호 증가(주기율표에서 아래쪽으로)
 - 전자껍질 수 증가 → 원자반지름 증가
 - 같은 족에서 원자번호 증가시 유효핵전하 증가 → 원자반지름 감소
 - 전자껍질 수 증가에 의한 영향이 더 큼
- 같은 족에서
원자번호 증가 = 원자반지름 증가

2	Li 152
3	Na 186
4	K 227

같은 족에서
원자반지름 변화
아래로 갈수록
(원자번호 커질수록) 커짐

원자반지름

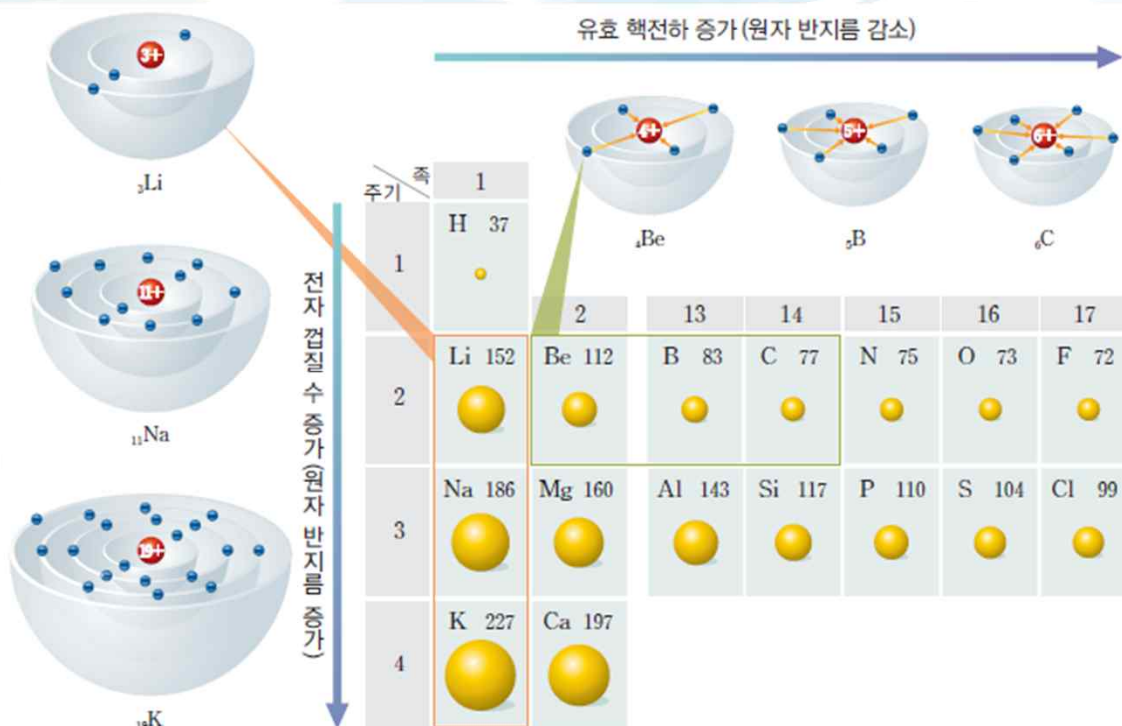
■ 같은 주기(같은 가로줄)일 때

- 원자번호 증가하면
 - 유효핵전하 증가
 - 원자반지름 감소

■ 같은 족(같은 세로줄)일 때

- 원자번호 증가하면
 - 전자껍질 수 증가
 - 원자반지름 증가

■ 주기율표에서 오른쪽 위로 갈수록 원자반지름 감소





수고하셨습니다