

전자 배치의 규칙

쌍음 원리
파울리 배타 원리
훈트 규칙
이온의 전자배치

전자의 배치

- 원자핵 주위에는 여러 오비탈이 존재
- 각 오비탈은 각각의 에너지 준위를 가지고 있음
- 각 오비탈에는 전자가 2개까지 들어갈 수 있음
- 전자는 일정한 규칙에 의해 오비탈에 들어감
 - 쌓음 원리
 - 파울리 배타 원리
 - 훈트 규칙
- 바닥 상태 원자들은 전자 배치의 규칙을 만족시키는 상태
 - 바닥 상태: 전자가 에너지 준위가 낮은 곳부터 채워져 가장 안정한 상태
 - 바닥 상태가 아닌(불안정한) 상태를 들뜬 상태라고 함

전자 배치의 규칙 – 쌓음 원리

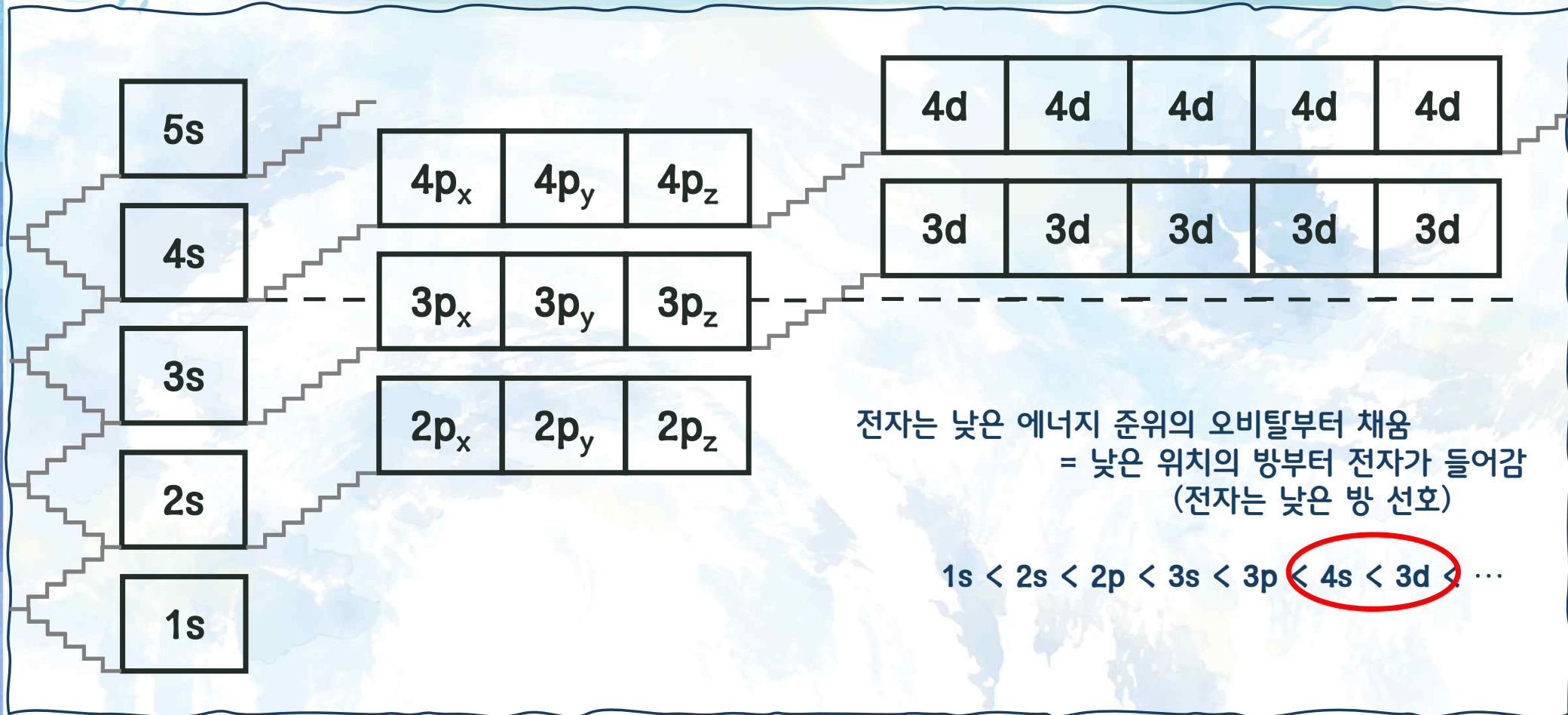
■ 쌓음 원리

- 바닥 상태 원자에서는 (= 안정한 상태의 원자에서는)
에너지 준위가 낮은 오비탈부터 전자가 채워진다



2024
화학I

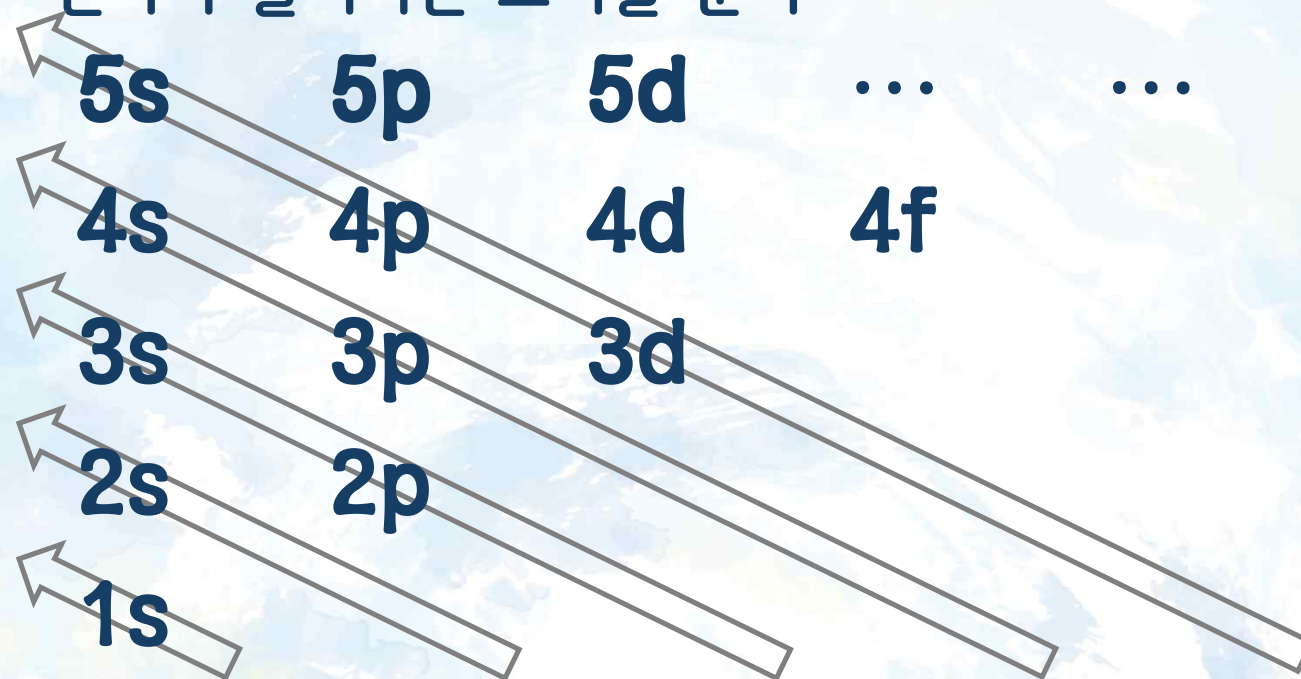
쌓음 원리



2024
화학I

쌍음 원리

■ 전자가 들어가는 오비탈 순서

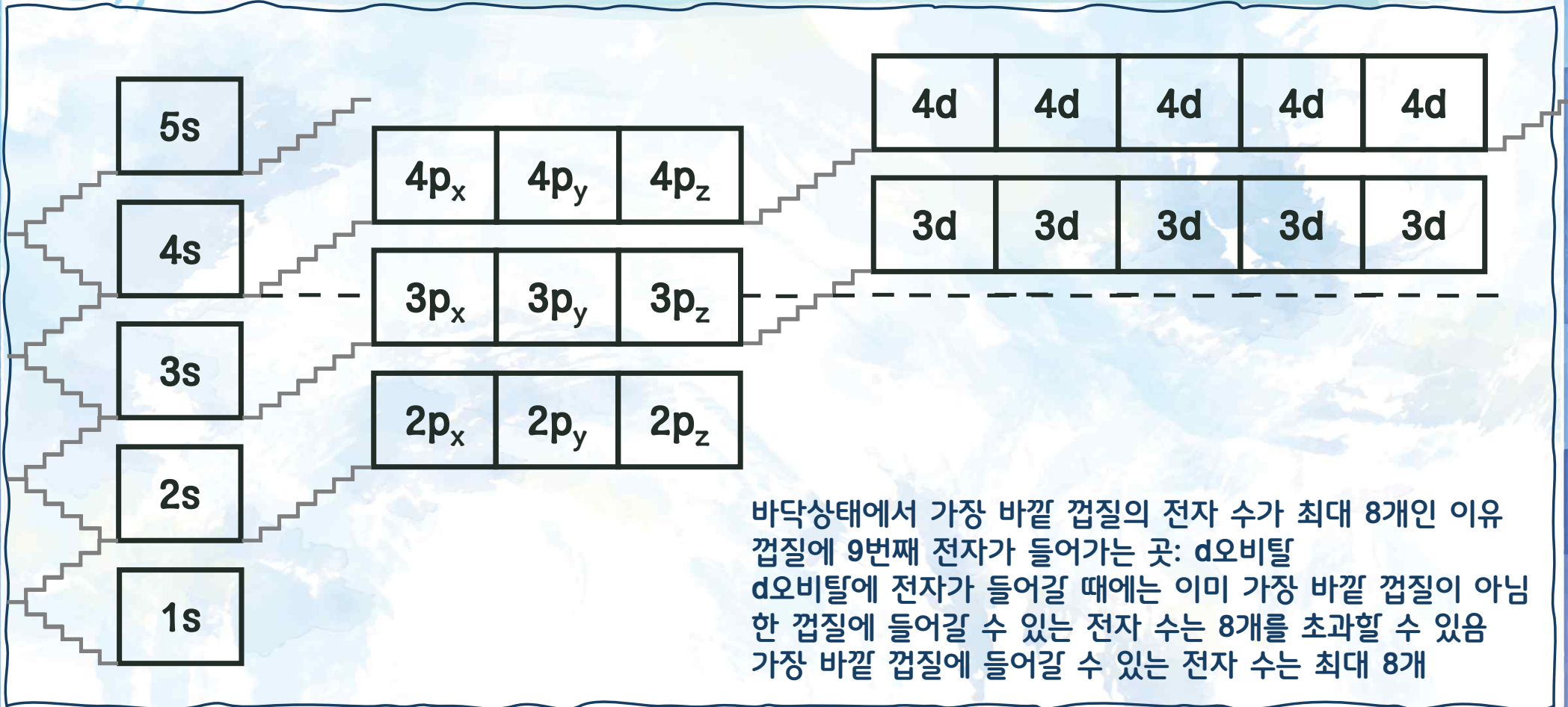


1s
→ 2s
→ 2p → 3s
→ 3p → 4s
→ 3d → 4p → 5s
→ ...

1s → 2s → 2p → 3s → 3p → 4s → 3d → 4p → 5s → ...

2024
화학I

쌓음 원리



전자 배치의 규칙 – 파울리 배타 원리

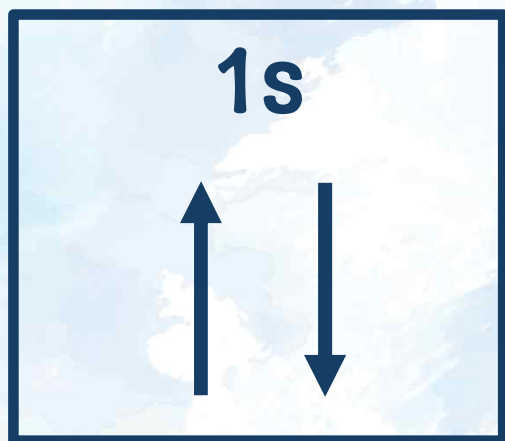


■ 파울리 배타 원리

- 기본 원칙 : 양자수가 모두 같은 전자는 존재하지 않는다.
 - 한 오비탈 안에는 전자가 2개까지 들어갈 수 있다.
 - 한 오비탈 안에 들어있는 전자는 스핀 방향이 반대이다

파울리 배타 원리

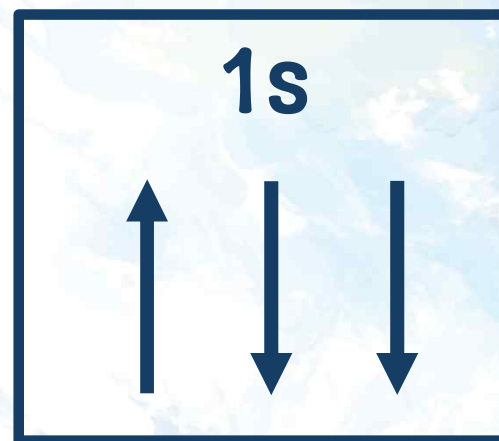
- 한 오비탈 안에는 전자가 2개까지 들어갈 수 있다.



① ②

주양자수: 1
방위양자수: 0
자기양자수: 0

①: 스핀양자수 $+\frac{1}{2}$
②: 스핀양자수 $-\frac{1}{2}$



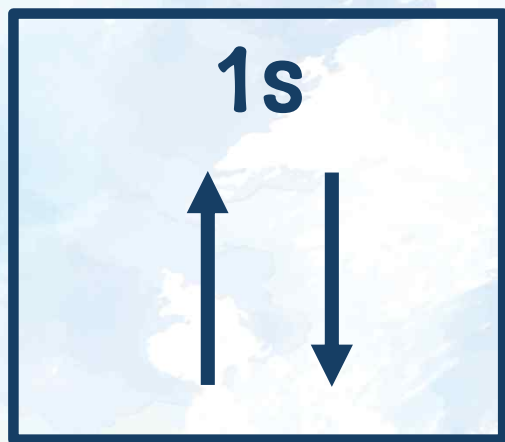
① ② ③

주양자수: 1
방위양자수: 0
자기양자수: 0

①: 스핀양자수 $+\frac{1}{2}$
②: 스핀양자수 $-\frac{1}{2}$
③: 스핀양자수 $-\frac{1}{2}$

파울리 배타 원리

- 한 오비탈 안에 들어있는 전자는 스핀 방향이 반대이다



① ②

주양자수: 1
방위양자수: 0
자기양자수: 0

①: 스핀양자수 $+\frac{1}{2}$
②: 스핀양자수 $-\frac{1}{2}$



① ②

주양자수: 1
방위양자수: 0
자기양자수: 0

①: 스핀양자수 $+\frac{1}{2}$
②: 스핀양자수 $+\frac{1}{2}$

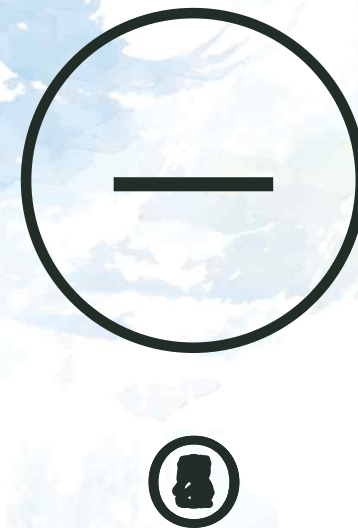
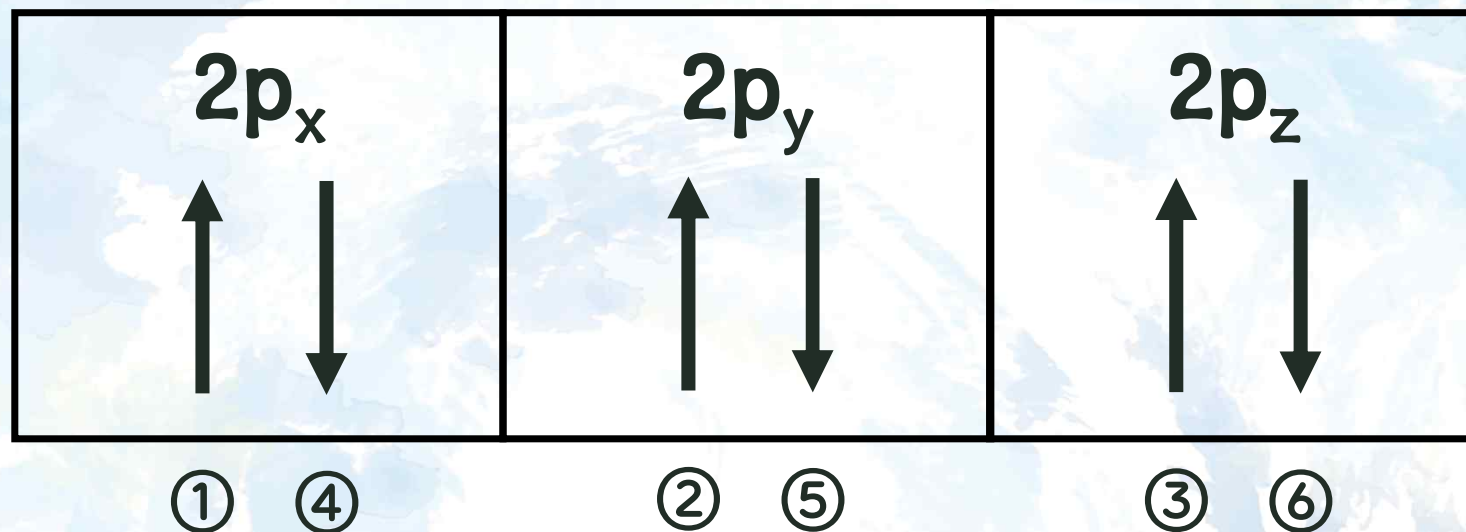
전자 배치의 규칙 – 훈트 규칙

■ 훈트 규칙

- 에너지 준위가 같은 여러 오비탈에 전자가 채워질 때
가능한 짝을 짓지 않도록(홀전자 수가 많도록) 배치됨
- 홀전자: 오비탈의 전자 배치에서 쌍을 이루지 않고 오비탈 안에 혼자 있는 전자
- 에너지 준위가 같은 오비탈
 - 주양자수, 부양자수가 같은 오비탈
 - 높이가 같은 방, 층과 유형이 같은 방
- p오비탈, d오비탈 등 여러 방이 이어져 있는 (에너지 준위가 같은)
오비탈에 전자를 배치할 때의 규칙

훈트 규칙

- 에너지 준위가 같은 여러 오비탈에 전자가 채워질 때 가능한 짝을 짓지 않도록 배치



전자 배치의 규칙

■ 쌓음 원리

- 에너지 준위가 낮은 오비탈부터 전자가 채워짐
- $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow \dots$

■ 파울리 배타 원리

- 한 오비탈에는 전자가 2개까지 들어갈 수 있다
- 한 오비탈에 들어 있는 전자는 스핀 방향이 반대이다

■ 훈트 규칙

- 같은 에너지 준위의 오비탈에는 홀전자가 많도록 배치

전자 배치 방법

- 쌓음 원리에 의한 오비탈 순서를 적음

- $1s \rightarrow 2s \rightarrow 2p \rightarrow 3s \rightarrow 3p \rightarrow 4s \rightarrow 3d \rightarrow 4p \rightarrow 5s \rightarrow \dots$

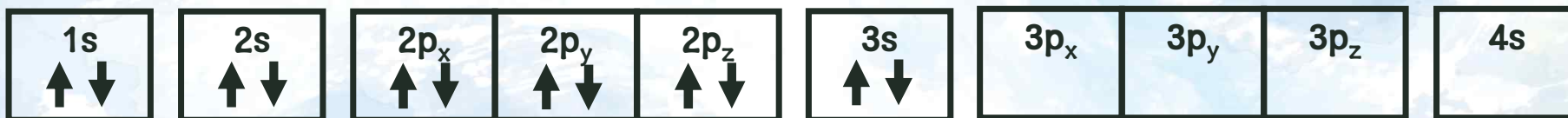
- 오비탈 그림을 그림

- 앞의 숫자와 상관 없이 s는 1칸, p는 3칸, d는 5칸으로 그림
 - p의 3칸이나 d의 5칸은 붙여서 그리고 오비탈 사이는 공간을 두고 그림



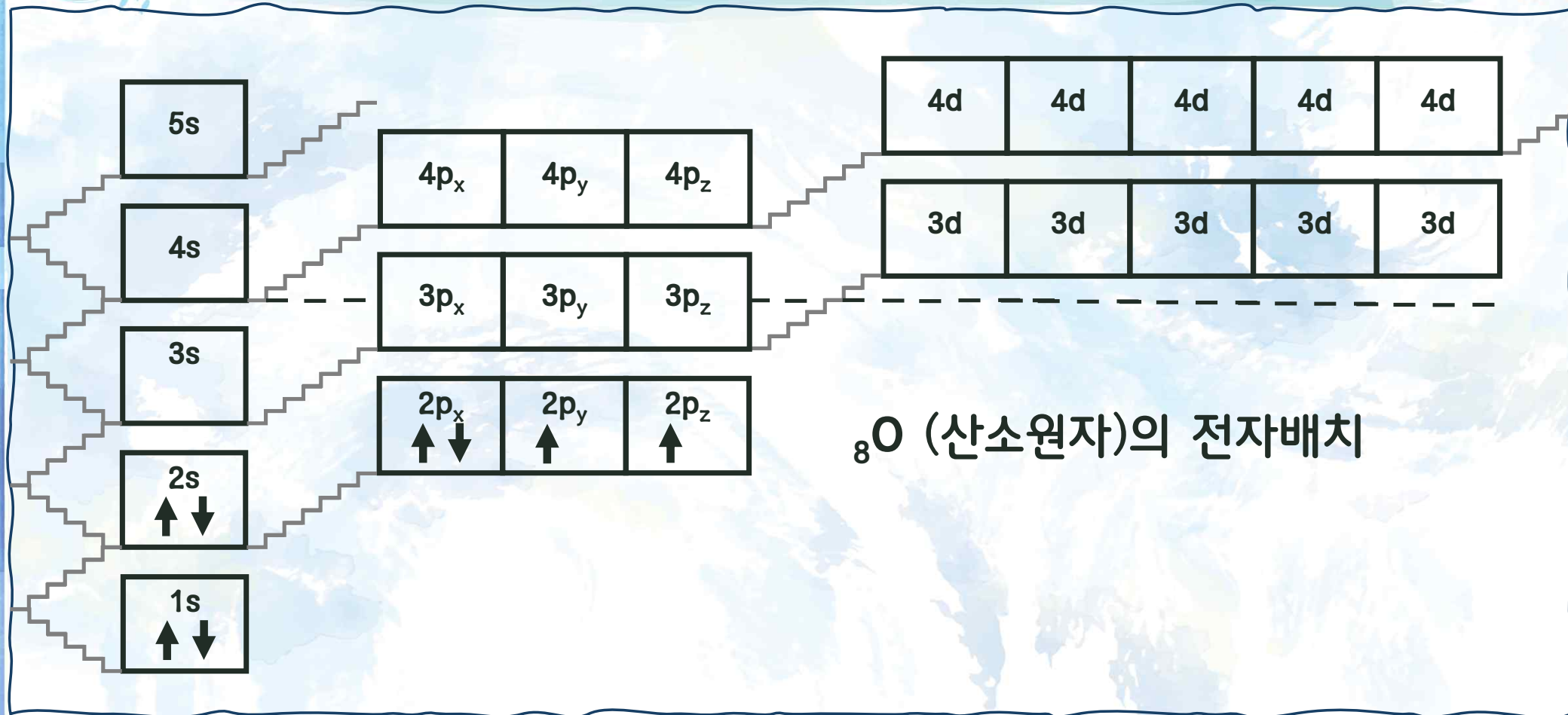
전자 배치 방법

- 1s부터 전자를 채움
 - 떨어져 있는 오비탈은 앞 오비탈이 채워져야 넘어갈 수 있음 (쌓음 원리)
 - 붙어있는 오비탈(p, d오비탈)에서는 훈트 규칙에 의해 빈방에 먼저 배치

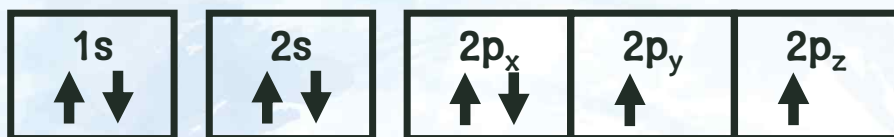


2024
화학I

전자 배치



전자 배치의 표기



${}_8\text{O}$ (산소원자)의 전자배치

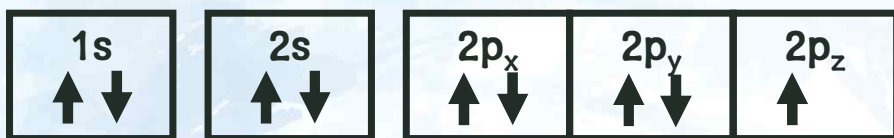
${}_8\text{O}$

$1s^2 2s^2 2p^4$

$1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^1 2p_z^1$

1s (첫번째 껍질의 s오비탈)에 2개의 전자
 2s (두번째 껍질의 s오비탈)에 2개의 전자
 2p (두번째 껍질의 p오비탈)에 4개의 전자
 혹은 2p_x에 2개, 2p_y에 1개, 2p_z에 1개의 전자

전자 배치의 표기



${}_9\text{F}$ (플루오린원자)의 전자배치



1s (첫번째 껍질의 s오비탈)에 2개의 전자
 2s (두번째 껍질의 s오비탈)에 2개의 전자
 2p (두번째 껍질의 p오비탈)에 5개의 전자
 혹은 2p_x에 2개, 2p_y에 2개, 2p_z에 1개의 전자

2024
화학I

이온의 전자배치

■ 음이온

- 늘어난 전자를 전자 배치 순서대로 넣어줌

■ 양이온

- 바깥 껍질의 전자를 먼저 제거
- 같은 껍질에서는 에너지 준위 높은 전자부터 제거

2024
화학I

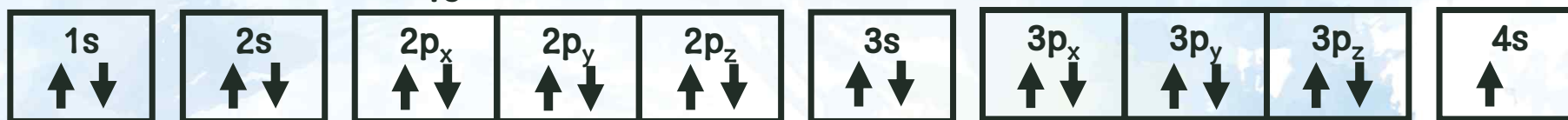
이온의 전자 배치

${}_8\text{O}^{2-}$ (산소이온)의 전자배치



전자 배치 예시

$_{19}\text{K}$ (칼륨원자)의 전자배치



$_{19}\text{K}$



$_{19}\text{K}^+$ (칼륨이온)의 전자배치



$_{19}\text{K}^+$





수고하셨습니다