

# 第一章 原子结构与性质

## 第一节 原子结构

---

### 1.1.3 泡利原理、洪特规则、能量最低原理

# 学习目标

- 1、学会**运用**能量最低原理、泡利原理、洪特规则**解释**核外电子的排布特点及特殊性质
- 2、能结合能量最低原理、泡利不相容原理、洪特规则**书写**1~36号元素基态原子的电子排布式和轨道表示式,并说明含义。

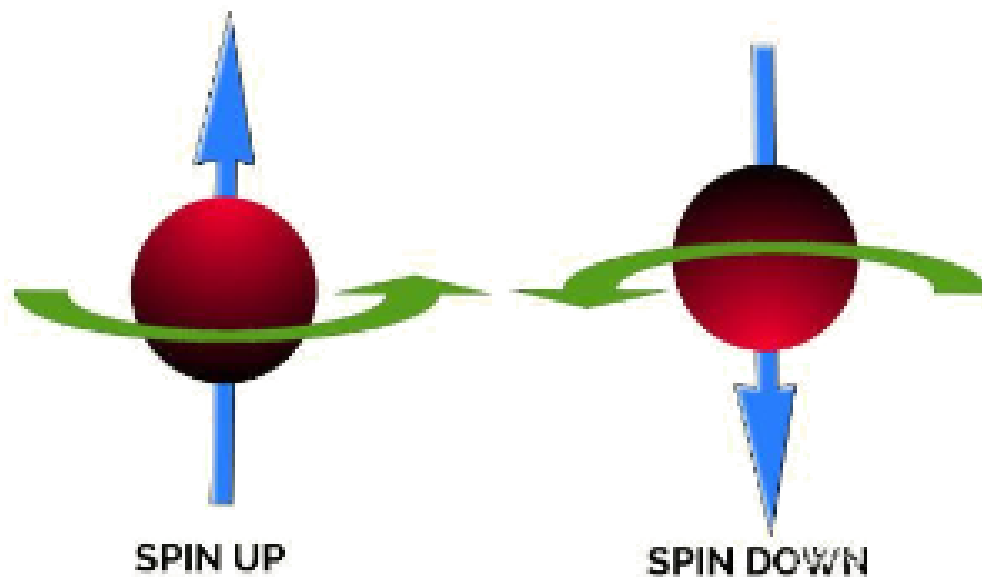
## 思考

1、通过前面的学习，同学们已经知道了  
 $ns$ 能级各有**1个轨道**，最多可容纳的**电子数 $2 \times 1$**   
 $np$ 能级各有**3个轨道**，最多可容纳的**电子数 $2 \times 3$**   
 $nd$ 能级各有**5个轨道**，最多可容纳的**电子数 $2 \times 5$**   
 $nf$ 能级各有**7个轨道**，最多可容纳的**电子数 $2 \times 7$**   
由此，同学们可以发现，一个轨道只允许最多容纳两个电子，  
那这两个电子的运动状态是否相同？

# 一、泡利原理、洪特规则、能量最低原理

## 1、电子自旋与泡利原理

**(1)电子自旋**：自旋是微观粒子普遍存在的一种如同电荷、质量一样的内在属性，电子自旋在空间有顺时针和逆时针两种取向，简称**自旋相反**，常用上下箭头( $\uparrow$ 和 $\downarrow$ )表示自旋相反的电子

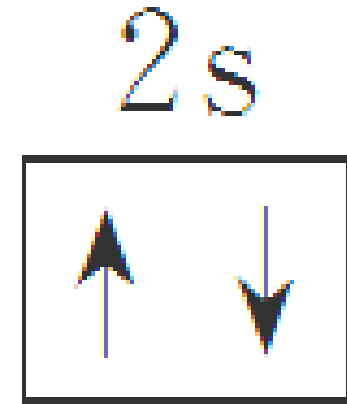


**(2)泡利原理**：每个原子轨道里最多只能容纳2个电子，且这两个电子自旋方向必须相反(也叫泡利不相容原理)。

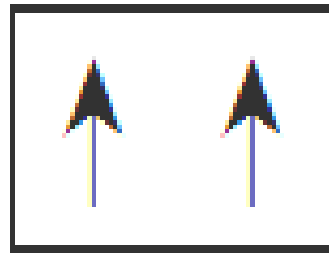


图1-12 泡利  
(W. Pauli, 1900—1958)

如：2s轨道上的两个电子排布为



不能表示为



## 【注意】

因为每个原子轨道最多只能容纳 2 个电子且自旋方向相反，所以从能层、能级、原子轨道、自旋方向四个方面来说明电子的运动状态是不可能有两个完全相同的电子的，**任何一个原子里绝不会**出现运动状态完全相同的电子；

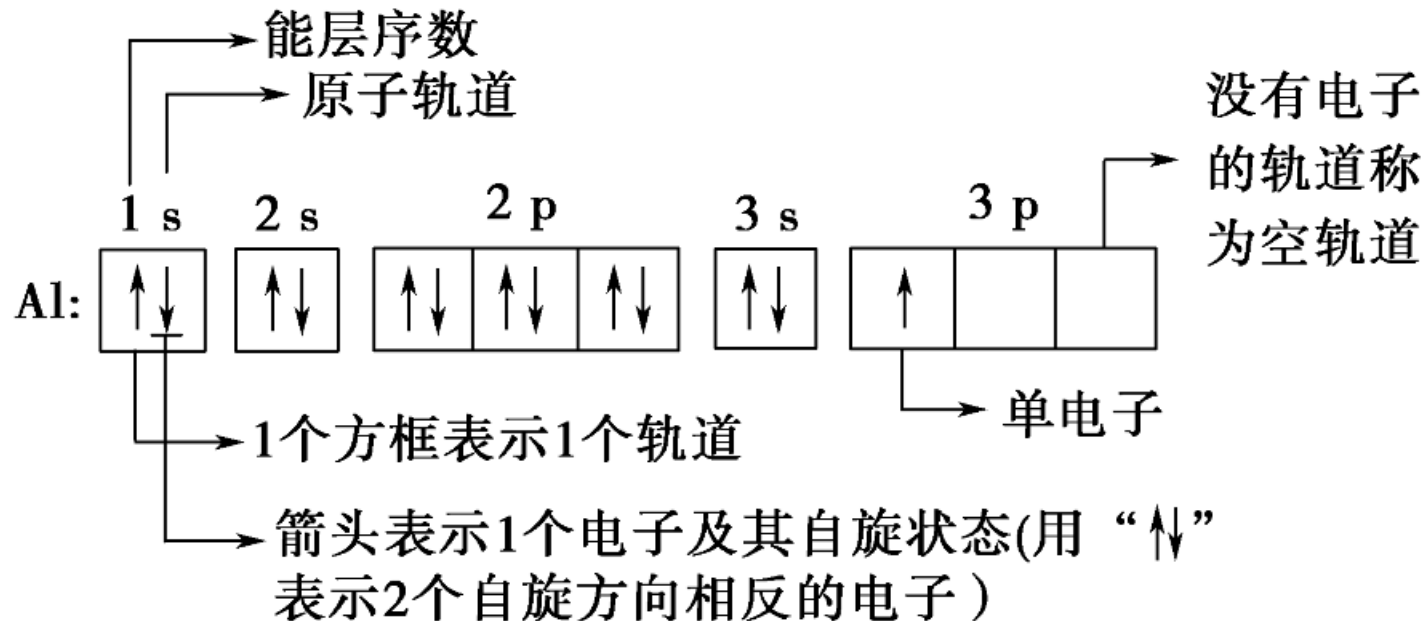
如：氟原子的电子排布可表示为  $1s^2 2s^2 2p_x^2 2p_y^2 2p_z^1$ ，由于各原子轨道中的电子自旋方向相反，所以**9 个电子的运动状态互不相同**(运动状态需要同时考虑电子能量和电子运动方向)

## 2、电子排布的轨道表示式(电子排布图)

**(1)概念**：将每一个原子轨道用一个方框表示，在方框内标明基态原子核外电子分布的式子。

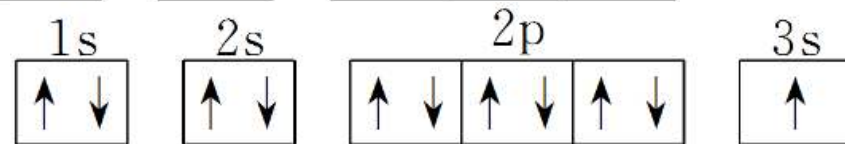
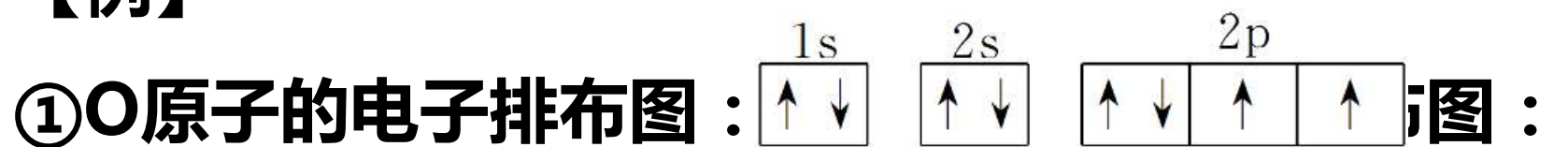
**(2)表示方法**：在轨道表示式中，用方框(或圆圈)表示原子轨道，能量相同的原子轨道(简并轨道)的方框相连，箭头表示一种自旋状态的电子，“ $\uparrow\downarrow$ ”称电子对，“ $\uparrow$ ”或“ $\downarrow$ ”称单电子(或称未成对电子)

# 以铝原子为例，轨道表示式中各符号、数字的意义为





## 【例】



## 【几点强调】

- ①在电子排布图中也可以用圆圈表示一个原子轨道，
- ②通常应在方框下方或上方标记能级符号(能级符号上千万不能写电子数)，有时画出的能级上下错落，以表达能量高低不同

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/625304212102011221>