

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科导学案

专题 2 原子结构与元素性质

第一单元 第 2 课时 原子核外电子的排布

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

能结合能量最低原理、泡利不相容原理、洪特规则书写 1~36 号元素基态原子的核外电子排布式和轨道表示式，并说明含义。

【学习目标】

1. 熟知原子核外电子排布的能量最低原理、泡利不相容原理及洪特规则。
2. 知道原子核外电子排布的轨道能量顺序。
3. 会正确书写 1~36 号原子核外电子排布式和轨道表示式。

【学习过程】

导学：知识梳理

一、原子核外电子的排布原理

1. 构造原理

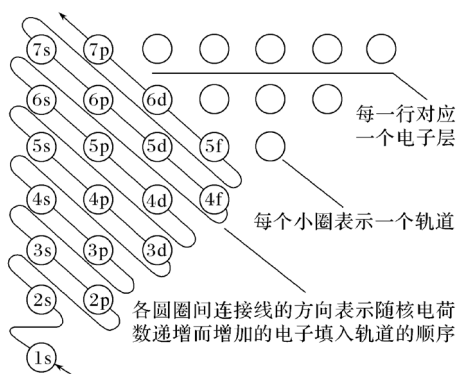
电子是按顺序填充的，填满一能级之后再填下一个能级，这种规律称为构造原理。

2. 构造原理的三大内容

(1) 能量最低原理

原子核外电子先_____，然后依次进入_____，这样使整个原子处于最低的能量状态。

电子填充轨道的顺序如图：



(2) 泡利不相容原理

每个原子轨道最多容纳_____的电子。

s, p, d, f 轨道的原子轨道数分别为_____个，分别最多能容纳_____个电子。

(3) 洪特规则

原子核外电子在能量相同的各个轨道上排布时，电子尽可能_____，且_____，这样整个原子的能量最低。

二、原子核外电子排布的表达方法

1. 电子排布式

电子排布式是表示原子核外电子排布的一种方式。在 ns 、 np 、 nd 等各轨道符号的右上角，用数字标注出该原子轨道的电子数目，如基态 Li 原子的电子排布式为_____，Al 原子的电子排布式为_____或_____。

2. 轨道表示式

用方框表示一个原子轨道，并用“↑”或“↓”区别自旋状态不同的电子。

如 O 原子的轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|} \hline 1s & 2s & 2p \\ \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow\uparrow \\ \hline \end{array}$ 。

3. 外围电子(又称价电子)排布

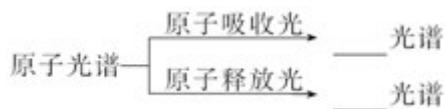
对于主族元素的原子而言,外围电子就是最外层电子;如氯原子的外围电子排布为_____,而铁原子的外围电子排布式为_____。

三、光谱与光谱分析

1. 光谱形成原因

不同元素的原子电子发生_____时会吸收或释放不同的光。

2. 光谱分类



3. 光谱分析

在现代化学中,人们可通过原子_____和_____来检测元素,称为光谱分析。

预习自测

1. 指出下列核外电子排布的书写分别违背了什么原则。

(1)2p 轨道上有 3 个电子的原子:

(2)2p 轨道上有 2 个电子的原子:

(3)4s 轨道上有 2 个电子的原子:

(4)3d 轨道上有 8 个电子:

2. 下列描述中正确的打“√”,错误的打“×”。

(1) Mg^{2+} 的轨道表示式: ()

(2) Na^+ 的结构示意图: ()

(3) $_{28}\text{Ni}$ 的外围电子排布式: $3d^84s^2$ ()

(4)C 的电子排布式: $1s^22s^12p^3$ ()

(5) $_{15}\text{P}$ 原子的电子排布式写成 $1s^22s^22p^63s^23p_x^23p_y^1$ ()

(6) $2p^3$ 违背了洪特规则 ()

(7)电子排布式($_{22}\text{Ti}$) $1s^22s^22p^63s^23p^{10}$ 违反了泡利不相容原理 ()

(8)电子排布式($_{21}\text{Sc}$) $1s^22s^22p^63s^23p^63d^3$ 违反了能量最低原理 ()

(9) $3d^6$ 的轨道表示式为 ()

3. 写出下列原子的电子排布式。

(1)F_____;

(2)Mg_____。

4. 写出下列原子的轨道表示式。

(1)C: _____;

(2)Na: _____。

5. 对充有氖气的霓虹灯管通电,灯管发出红色光。产生这一现象的主要原因是 ()

- A. 电子由能量较高的轨道向能量较低的轨道跃迁时以光的形式释放能量
- B. 电子由能量较低的轨道向能量较高的轨道跃迁时吸收除红光以外的光线
- C. 氖原子获得电子后转变成发出红光的物质
- D. 在电流的作用下,氖原子与构成灯管的物质发生反应

导思:

一、应用构造原理的相关问题

1. 基态和激发态

(1) 基态:

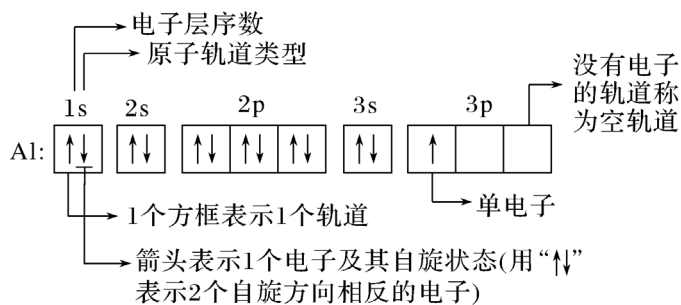
(2) 激发态:

2. 基态原子电子填入原子轨道的顺序

3. 洪特规则特例

4. 轨道表示式中各符号、数字的意义

以铝原子为例:



导练:

1. 下列有关核外电子排布式或轨道表示式不正确的是

()

A. $_{29}\text{Cu}$ 的电子排布式: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1$

B. K 的外围电子排布式: $4s^1$

C. Na^+ 的结构示意图:

D. S 原子的轨道表示式为

2. 下列原子或离子的电子排布式或轨道表示式正确的是_____ (填序号, 下同), 违反能量最低原理的是_____, 违反洪特规则的是_____, 违反泡利不相容原理的是_____。

① Ca^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6$

② F^- : $1s^2 2s^2 3p^6$

③ P:

④ Cr: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^4 4s^2$

⑤ Fe: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^6 4s^2$

⑥ Mg^{2+} : $1s^2 2s^2 2p^6$

⑦ C:

导思:

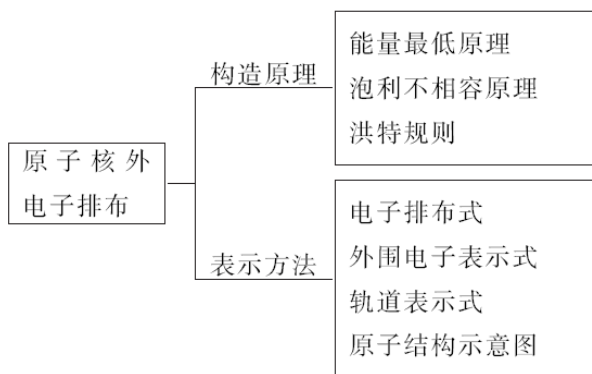
二、电子排布式的书写

1. 简单原子的电子排布式的书写
2. 复杂原子的电子排布式的书写
3. 利用轨道能量顺序书写简化电子排布式
4. 简单离子电子排布式的书写

导练:

3. 以下电子排布式表示基态原子电子排布正确的是 ()
- A. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1 3p^3$
- B. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^1 4p^1$
- C. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^2 4s^1$
- D. $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^1$
4. 写出下列基态原子或基态离子的电子排布式:
- (1) B: _____; V: _____; Ga: _____; Ge: _____。
- (2) N^{3-} : _____; Ni^{2+} : _____; Cr^{3+} : _____; Mn^{2+} : _____。

导航:



导悟: