

第二章原子结构作业参考答案

8. 描述核外电子运动状态的下列每一组量子数是否合理，说明原因，并改正。

(1) $n=1, l=1, m=0$

(2) $n=2, l=0, m=\pm 1$

(3) $n=3, l=3, m=\pm 3$

(4) $n=4, l=3, m=\pm 2$

解：(1) 错。因 $n=1$ 时 l 只能取 0。改正为 $l=0$ ，或者 $n \geq 2$ 均可。

(2) 错。 $l=0$ 时 m 只能取 0。改正为 $m=0$ ，或者改为 $l=1$ 。

(3) 错。 $n=3$ 时 l 只能取 $(n-1)$ 的正整数。改正为 $l=2, m=0$ 或 1 或 -1；或者改为 $n \geq 4$ 。

(4) 正确。均满足 $n、l、m$ 的取值要求。

13. 已知 M^{2+} 离子的 3d 轨道上有 5 个电子，试指出：

(1) M 原子的核外电子排布式；

(2) M 原子的名称及在周期表中的位置；

(3) 用四个量子数表示 3d 轨道中 5 个电子的运动状态。

解：(1) M 原子的核外电子排布式： $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^2$

(2) 该元素为 Mn，位于第四周期 VII B 族

(3)	n	l	m	m_s
$3d^1$	3	2	0	+1/2
$3d^1$	3	2	+1	+1/2
$3d^1$	3	2	-1	+1/2
$3d^1$	3	2	+2	+1/2
$3d^1$	3	2	-2	+1/2

(说明： m_s 也可以全部都写成 -1/2；同样， m 写五个数字中任何一个均对，但它们中不得出现相同的值。)

22. 不看元素周期表，填写下表的空格

解：

原子序数	电子排布式	价电子构型	周期	族	分区
24	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^5 4s^1$	$3d^5 4s^1$	四	VIB	d
18	$[\text{Ne}] 3s^2 3p^6$	$3s^2 3p^6$	三	VIII A (0A)	p
35	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^5$	$4s^2 4p^5$	四	VII A	p
48	$1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6 4d^{10} 5s^2$	$4d^{10} 5s^2$	五	II B	ds

25. 现有X、Y、Z三种元素的原子，电子最后排布在相同的能级组上，而且Y的核电荷比X大12个单位，Z的质子数比Y多4个。1 mol的X同酸反应能置换出1克氢气，这时X转化为氩原子型电子层结构的离子。

(1) 判断X、Y、Z为何元素；

(2) 写出X的原子、Y的阳离子、Z阴离子的电子排布式。

解：(1) X为K, Y为Ga, Z为Br

(2) K: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$

Ga³⁺: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10}$

Br: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 3d^{10} 4s^2 4p^6$