一、是非题

1. （ ）*n* ＝3的第三电子层最多可容纳18个电子。

2. （ ）主族元素和副族元素的金属性和非金属性递变规律是相同的。

3. （ ）外层电子构型为*n* *s*1～2 的元素，都在*s* 区，都是金属元素。

4. （ ）原子序数为33，K，L，M，N各层电子数依次为2，8，18，5。

5. （ ）氢原子1 *s*轨道的玻尔半径为52.9 pm ，也是1 *s*轨道电子云界面图的半径。

6. （ ）电离能的数值可以比较元素在气态下金属性和非金属性的相对大小，若元素的第一电离能越大，则元素的金属性就越强。

7. （ ）钼原子的电子排布为[Kr] 4 *d* 5 5 *s*1，由此可得出结论：洪特规则与能量最低原理矛盾时，首先应服从洪特规则。

8. （ ）硅原子的最外层电子有4个，根据洪特规则，这4个电子的排布轨道图如下：

 

9. （ ）由于镧系收缩的影响，使得镧系元素中两相邻元素的原子半径递减程度超过d区中两相邻元素间原子半径递减程度。

10. （ ）某元素原子难得到电子，不一定就容易失去电子。

二、选择题

1. 在各种不同的原子中 ，3 *d* 和4 *s* 电子的能量相比时\*\* （ ）

A、3 *d* 一定大于4 *s* B、4 *s*一定大于3 *d*

C、3 *d* 与4 *s* 几乎相等 D、不同原子中情况可能不同

2. 下列各组数字都是分别指原子的次外层、最外层电子数和元素的一种常见氧化态，最符合硫的情况的一组是 （ ）

A、2，6，－2 B、8，6，－2 C、18，6，＋4 D、2，6，＋6

3. 下列离子半径递变顺序正确的是 （ ）

A、F－>Na＋>Mg2＋>Al3＋ B、Na＋>Mg2＋>Al3＋>F－

C、Al3＋>Mg2＋> Na＋>F－ D、F－> Al3＋>Mg2＋> Na＋

4. 下列元素电负性大小顺序中，正确的是\*\*\* （ ）

A、Be>B>Al>Mg B、B>Al> Be≈Mg

C、B >Be≈Al>Mg D、Mg >Be> Al≈B

5．具有1 *s*2 2 *s*2 2 *p*6 3 *s*2 3 *p*1 电子结构的原子是 （ ）

A、Mg B、Na C、Cr D、He E、Al

6．原子的电子构型为 1 *s*2 2 *s*2 2 *p*6 3 *s*2 3 *p*6 3 *d*10 4 *s*2 4 *p*5 时，它的最可能的价态为（ ）

A、－1 B、－3 C、＋1 D、＋3 E、＋5

三、问答题

1. 斯莱脱（Slater）规则指出：同层电子的σ＝0.35（对于1 s 轨道电子 ，则σ＝0.30）若被屏蔽的电子为 *n s* 或 *n p* 时 ，则（*n*－1）层电子的 σ＝ 0.85 ，更内层电子的σ＝1.00 。考虑屏蔽效应后，电子的能量可用下式近似计算：

E ＝ － eV

试分别计算在原子序数为 12 ，16 ，25 的元素原子中 ，4 s 和 3 d 轨道哪个能量高？

从计算结果可得出什么结论？

2. 已知多电子原子的一个电子能量计算可用如下公式：

E ＝ － eV

斯莱脱（Slater）规则指出：同层电子的σ＝0.35（对于1 s 轨道电子 ，则σ＝0.30）；若被屏蔽的电子为 *n s* 或 *n p* 时 ，则（*n*－1）层电子的 σ＝ 0.85 ，更内层电子的 σ＝1.00 。

根据上述关系计算锂原子（Z＝3）的第一电离能。

3. 根据玻尔原子结构理论，可导出类氢原子（单电子原子或离子）各原子轨道半径r 和能量的关系式： r ＝ 

E ＝ 

式中  为核电荷数 ；＝52.9 pm ；＝2.179×10－18 J ； 为主量子数 。

根据上述公式，计算：

⑴ B4＋ 离子的电子处在  ＝ 3 时的轨道半径和能量。

⑵ 1 mol 处于该状态下的B4＋ 离子的电离能为多少？

⑶ B4＋ 离子的电子从 ＝ 3 跃迁至  ＝ 2 时放出的光的波长和频率。

（普朗克常数*h*＝6.626×10－34 J·s，光速 c＝2.998×108 m·s－1，亚佛伽德罗常数为

6.023×1023 ，1 nm ＝1×10－9 m ）

一、

√×√√× ××××√

二、

DBACEA

三、

1. 对于12号元素：

原子中的核外电子排布式为 ：1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 2

当3 *s* 的一个电子激发至4 *s*轨道后，电子排布式为 1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 14 *s*1

则4 *s* 电子受到的屏蔽常数为 ＝1×0.85＋10×1＝10.85

4 *s* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－1.12 (eV)

当3 *s* 的一个电子激发至 3 *d* 轨道后，电子排布式为 1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 13 *d* 1

则3 *d* 电子受到的屏蔽常数为 ＝11×1.0＝11

3 *d* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－1.51 (eV)

可见，在12号元素的原子中，>

对于16号元素：

原子中的核外电子排布式为 ：1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 23 *p* 4

当3 *p* 的一个电子激发至4 *s*轨道后，电子排布式为 1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 23 *p* 34 *s*1

则4 *s* 电子受到的屏蔽常数为 ＝5×0.85＋10×1.0＝14.25

4 *s* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－2.60 (eV)

当3 *p* 的一个电子激发至 3 *d* 轨道后，电子排布式为 1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 23 *p* 3 3 *d* 1

则3 *d* 电子受到的屏蔽常数为 ＝15×1.0＝15.0

3 *d* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－1.51 (eV)

可见，在16号元素的原子中，<

对于25号元素：

原子中的核外电子排布式为 ：1 *s* 2 2 *s* 2 2 *p* 63 *s* 23 *p* 63 *d* 5 4 *s* 2

则4 *s* 电子受到的屏蔽常数为 ＝1×0.35＋13×0.85＋10×1.0＝21.40

4 *s* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－11.02 (eV)

则3 *d* 电子受到的屏蔽常数为 ＝4×0.35＋18×1.0＝19.40

3 *d* 电子的能量为 ＝－13.6×＝－47.39 (eV)

可见，在25号元素的原子中，>

2. 根据多电子原子中一个电子能量的计算公式：

E ＝ － eV

中性Li 原子中电子的总能量为

＝

Li＋ 离子中电子的总能量为 ＝

Li 原子的第一电离能 ＝－＝

＝ 5.746 (eV)

3. ⑴ ＝＝52.9 × ＝95.2 (*pm*)

＝＝－2.179×10－18 × ＝－6.05×10－18 (J)

⑵ B4＋ 离子的电离能为电子从＝3 的轨道跃迁至＝所需要的能量。

＝－＝0－（－6.05×10－18 ×6.023×1023 ）＝3.64×103 (kJ·mol－1)

⑶ ＝－2.179×10－18 ×＝－13.6×10－18 (J)

＝＝＝＝1.13×1016 (s－1)

＝＝＝2.65×10－8 (*m*)＝26.5 (*nm*) （在紫外光范围）