

## 第 1 期参考答案

## 2 版课堂测评

## §2.1 原子结构

## 第 1 课时 能层与能级

## 1.B

提示:能层是电子层,每个能层最多可容纳的电子数是  $2n^2$ ,同一能层的电子,还被分成不同的能级,多电子原子中,同一能层各能级的能量顺序为: $E(ns)<E(np)<E(nd)<E(nf)$ ……不同能层中的 s 能级的能量不同,能层越大,s 能级的能量越高: $E(1s)<E(2s)<E(3s)$ ……

本题应选 B 选项。

## 2.D

提示:注意 B 选项,2p、3p、4p 能级轨道数均为 3。

## 3.C

提示:第 2 能层有 2 个能级(2s、2p),第 3 能层有 3 个能级(3s、3p、3d),A、B、D 选项均错误。

## 4.D

提示:第 N 能层所含电子层数为 4,含有的能级分别为 4s、4p、4d、4f,最多可以容纳的电子数= $2\times 4^2=32$ ,D 选项正确。

## 5.A

提示:各能层的能级都是从 s 能级开始,各能层含有的能级数与能层序数相同,各能层最多能容纳的电子数为  $2n^2$ (n 表示能层数),B、C、D 选项均错误。

第 2 课时 基态与激发态 原子光谱  
构造原理与电子排布式

## 2.A

## 1.D

提示:由图可知,紫色对应的波长应小于 656.3nm,

A 选项错误。

该实验装置测得的是氢元素的发射光谱,B 选项错误。原子光谱有吸收光谱和发射光谱两种,电子由激发态跃迁到基态时产生的原子光谱属于发射光谱,C 选项错误。

## 2.B

提示:充有氖气的霓虹灯管通电,灯管发出红光是由于电子由基态获得能量跃迁到激发态,激发态不稳定,从激发态跃迁到较低的能级,多余的能量以光的形式释放出来,光的波长对应一定的颜色,A、C 选项均错误,B 选项正确。

电子的跃迁属于物理变化,没有其他物质生成,D 选项错误。

## 3.D

提示:该原子的最高能级为 4s,有 4 个能层,各能级的电子数之和为 25,最外层有 2 个电子,A、B、C 选项均正确。

M 能层电子排布为  $3s^23p^33d^5$ ,该能层电子数为 13,D 选项错误。

## 4.B

提示:根据构造原理可知,3s 与 4s 能级之间还有 3p 能级,B 选项错误。

5.(1) $1s^22s^22p^1$  (2) $2s^22p^3$  (3)3d  $3s^23p^63d^{10}$

(4) $1s^22s^22p^6$  (5)[Ar] $3d^{10}4s^24p^1$

提示:(3)Se 与 O 同主族,原子序数为 34,N 能层有 6 个电子,故其 M 层排满电子,M 层电子排布式为  $3s^23p^63d^{10}$ 。

(5)Ga 为第四周期第ⅢA 族元素,故其原子最外层电子排布式为  $4s^24p^1$ ,Ga 原子电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^1$ ,简化电子排布式为 [Ar] $3d^{10}4s^24p^1$ 。

## 第 3 课时 电子云与原子轨道

## 泡利原理、洪特规则、能量最低原理

## 1.D

提示:注意 C 选项,电子在原子核外做无规则运动,不会像地球围绕太阳做有规则的旋转,C 选项错误。

## 2.B

提示:p 能级有 3 个轨道,沿  $x$ 、 $y$ 、 $z$  三个不同的方向延伸,3p<sub>x</sub>所代表的含义是第三能层沿  $x$  轴方向伸展的 p 轨道,本题应选 B 选项。

## 3.C

提示:4s 轨道能量低于 3d,电子应该先填入 4s 轨道,再填入 3d 轨道,∴V 正确的电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$ ,原排布式违反的是能量最低原理,C 选项错误。

## 4.D

提示:根据能量最低原理,推知基态 Mn 原子的价

## 第 4 期参考答案

## 2 版课堂测评

## §2.1 共价键

## 第 1 课时 共价键

## 1.B

提示:两种非金属元素原子间只能形成共价键,A 选项正确。

化学键包含离子键、共价键等,共价键包括  $\sigma$  键、 $\pi$  键及极性键、非极性键,B 选项错误。

分子中共价单键均为  $\sigma$  键,共价双键和三键中均含有  $\sigma$  键和  $\pi$  键, $\pi$  键不能单独存在,一定会和  $\sigma$  键共存,C 选项正确。

成键的两原子间原子轨道重叠程度越大,电子在核间出现的概率就越大,所形成的共价键就越牢固,D 选项正确。

## 2.A

提示:硫原子具有两个未成对电子,与两个氢原子形成 2 个共价键,根据共价键的饱和性可知形成的氢化物为 H<sub>2</sub>S,A 选项正确。

H<sub>2</sub>O 只能结合一个 H<sup>+</sup>形成 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>,证明共价键有饱和性,B 选项错误。

s 轨道电子云是球形的,则 s-s  $\sigma$  键没有方向性,C 选项错误。

Al 和 Cl 通过共价键形成的 AlCl<sub>3</sub> 是共价化合物,D 选项错误。

## 3.D

提示:C、Si 应形成 4 个共价键,D 选项不符合成键规律。

## 4.A

提示:2 个 s 轨道可形成  $\sigma$  键,如 H—H 键;2 个 p 轨道可以形成  $\sigma$  键,如 Cl—Cl 键,A 选项正确。

苯分子中的六个碳原子间形成大  $\pi$  键,是共价键,B 选项错误。

稀有气体单质是单原子分子,既没有  $\sigma$  键,也没有  $\pi$  键,C 选项错误。

HClO 分子的结构为 H—O—Cl,H—O 键为 s-p  $\sigma$  键,O—Cl 键为 p-p  $\sigma$  键,D 选项错误。

## 5.C

提示:乙烷和甲烷分子中均不含  $\pi$  键,A、D 选项错误。

乙烷分子中含有 4 个 C—H  $\sigma$  键,1 个 C=C 键中含有 1 个  $\sigma$  键和 1 个  $\pi$  键,则  $\sigma$  键与  $\pi$  键个数比为 5:1,B 选项错误。

乙炔分子中含有 3 个  $\sigma$  键和 2 个  $\pi$  键,个数比为 3:2,C 选项正确。

## 6.(1)①③⑨ (2)④⑦ (3)⑤⑥⑧

## (4)①②③⑥⑦⑧ (5)④⑤⑨

## (3)⑦

## (4)①③⑤⑥⑧⑨

## (5)②④⑤⑥⑧⑨

提示:(3)只有 s 轨道,说明成键的两个原子为 s 轨道重叠形成的  $\sigma$  键,只能是 H<sub>2</sub>。

(4)含有由一个原子的 s 轨道与另一个原子的 p 轨道重叠形成的  $\sigma$  键,说明  $\sigma$  键中一定含有 H,故正确答案为①③⑤⑥⑧⑨。

(5)含有由一个原子的 p 轨道与另一个原子的 p 轨道重叠形成的  $\sigma$  键,说明构成这种  $\sigma$  键的原子中一定没有 H,故正确答案为②④⑤⑥⑧⑨。

## 第 2 课时 键参数——键能、键长、键角

## 1.A

提示:题干未告知成键的元素种类,无法比较单键和双键的键能大小,A 选项错误。

## 2.B

提示:键参数中的键长和键角对分子结构都有影响,A 选项错误。

共价键的键能越大,共价键越牢固,由该键形成的分子越稳定,B 选项正确。

CF<sub>4</sub>、CCl<sub>4</sub>、CBr<sub>4</sub>、CI<sub>4</sub> 中卤素原子的半径不同,所以 C—X 的键长不等,但四种物质都是正四面体形,因此键角均相等,C 选项错误。

CH<sub>4</sub>、C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>、CO<sub>2</sub> 分别为正四面体形(键角为 109°28′)、平面形(键角为 120°)、直线形(键角为 180°),分子中的键角依次增大,D 选项错误。

## 3.B

提示:分子中共价键的键长越短,键能越大,分子越稳定,A 选项错误。

元素周期表中的第ⅠA 族(除 H 外)和第ⅦA 族元素分别是典型的金属元素和非金属元素,形成的化学

键均为离子键,B 选项正确。

水分子的结构是 V 形,键角是 105°,C 选项错误。由题给数据只能得出 1mol H<sub>2</sub>O 分解成 2mol H 和 1mol O 时消耗的能量为 2×463kJ,D 选项错误。

## 4.D

提示:在 N<sub>2</sub> 分子中,N 原子间以 N≡N 结合,其中有一个  $\sigma$  键和两个  $\pi$  键,但  $\sigma$  键的键能大于  $\pi$  键的键能,A 选项错误。

共价键的键长和成键原子的半径有关,由于原子半径:H<N,则键长:H—H<N≡N,B 选项错误。

氧气分子中氧原子是以共价双键结合的,C 选项错误。

由于 N≡N 的键能比 Cl—Cl 的大,所以 N<sub>2</sub> 比 Cl<sub>2</sub> 稳定,D 选项正确。

## 5.(1)①不能 (2)不能

(2)同主族元素原子与相同原子形成共价键时,原子半径越小,共价键越强

## (3)218kJ/mol 330kJ/mol

提示:(1)原子半径:S>Cl,但键能:Cl—Cl<S=S,无法得出①的结论。

非金属性:Cl>S,但键能:Cl—Cl<S=S,无法得出②的结论。

(3)原子半径:Cl<Br<I,则键长:C—Cl<C—Br<C—I,键能:C—I<C—Br<C—Cl,据此可知 C—Br 的键能范围:218kJ/mol<C—Br 的键能<330kJ/mol。

## 3 版素养测评

## 素养达标

## 一、单项选择题

## 1.B

提示: $\sigma$  键为轴对称, $\pi$  键为镜面对称,则  $\sigma$  键可以绕键轴旋转, $\pi$  键不能旋转,A 选项正确。

H 只有 1s 轨道上的电子,O 的 2p 轨道上的电子与 H 的 1s 轨道上的电子以“头碰头”方式重叠形成 s-p  $\sigma$  键,B 选项错误。

乙烯分子中氢原子和碳原子之间存在共价单键,为  $\sigma$  键,碳碳原子之间存在共价双键,有 1 个  $\sigma$  键和 1 个  $\pi$  键,则 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 分子中有 5 个  $\sigma$  键和 1 个  $\pi$  键,N<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 中只有 5 个共价单键,即含有 5 个  $\sigma$  键,C 选项正确。

$\pi$  键为 p 电子“肩并肩”重叠形成,而  $\sigma$  键为 s 或 p 电子“头碰头”重叠形成,D 选项正确。

## 2.C

提示:A 选项应是由共价键的饱和性决定的。B 选项,键长和键角是描述分子空间结构的重要参数,显然分子的空间结构由共价键的方向性决定。

s-s  $\sigma$  键无方向性,由此可知,并非所有的共价键都有方向性,C 选项正确。

$\sigma$  键为轴对称, $\pi$  键为镜面对称,二者对称性不同,D 选项错误。

## 3.C

提示:该分子结构中只有单键,则分子中只有  $\sigma$  键,没有  $\pi$  键,A 选项错误。

C—F 键是 p-p  $\sigma$  键,B 选项错误。

SF<sub>5</sub>—CF<sub>3</sub> 分子中 S 与其他 6 个原子成键,则 S 原子最外层达到 12 电子,C 选项正确。

1 个 SF<sub>5</sub>—CF<sub>3</sub> 分子中有 94 个电子,则 0.1mol SF<sub>5</sub>—CF<sub>3</sub> 分子中电子数为 9.4mol,D 选项错误。

## 4.C

提示:同主族自上而下,元素的非金属性减弱,得电子能力减弱,F<sub>2</sub>、Cl<sub>2</sub>、Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub> 的氧化性依次减弱,与共价键键能无关,A 选项错误。

稀有气体为单原子分子,无共价键,稀有气体难以发生化学反应,是因为原子核外最外层电子具有稳定结构,B 选项错误。

共价键键能越大,共价键越稳定,HF、HCl、HBr、HI 的共价键键能依次减小,HF、HCl、HBr、HI 的热稳定性依次减弱,与共价键键能有关,C 选项正确。

NaF、NaCl、NaBr、NaI 没有共价键,D 选项错误。

## 5.D

提示:物质的升华属于物理变化,与化学键的键能大小无关,D 选项错误。

## 6.B

提示:原子半径:F<Cl,则键长:Si—F<Si—Cl,键能:Si—F>Si—Cl,A 选项错误,B 选项正确。

SiF<sub>4</sub>、SiCl<sub>4</sub> 都是正四面体结构,键角相等,C 选项错误。

电负性:F>Cl,电负性越大,对键合电子的吸引能力越大,共用电子对偏移程度越大,则共用电子对偏移程度:Si—Cl<Si—F,D 选项错误。

## 二、不定项选择题

## 7.B

提示:同一周期主族元素,从左到右,第一电离能呈增大趋势,但第ⅡA 族、第ⅤA 族元素的第一电离能大于其相邻元素,N、O、F 属于同一周期且分别位于第ⅤA 族、第ⅥA 族、第ⅦA 族,则第一电离能:F>N>O,A 选项正确。

该有机化合物中含有 15 个  $\sigma$  键和 4 个  $\pi$  键,B 选项错误。

F 原子的能层为 K、L,C 选项正确。

C=C 的键能大于 C—C 的键能,D 选项正确。

## 8.BD

提示:根据该分子的结构可知该物质的分子式为 C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>,1 个分子中含有 8 个  $\sigma$  键,2 个  $\pi$  键,A 选项错误,B 选项正确。

该分子中的 C—H、C—O 等为极性键,C=C 为非极性键,C 选项错误。

8.6g 该物质的物质的量为 0.1mol,完全燃烧生成 0.3mol(即标准状况下 6.72L)CO<sub>2</sub> 气体,D 选项正确。

## 三、填空题

9.(1)DE (2)C (3)ABCF (4)F

提示:NH<sub>3</sub> 中氮原子与 3 个氢原子形成 3 个  $\sigma$  键,还有 1 对未成键电子。H<sub>2</sub>O 中氧原子与 2 个氢原子形成 2 个  $\sigma$  键,还有 2 对未成键电子。HCl 中氯原子与 1 个氢原子形成 1 个  $\sigma$  键,还有 3 对未成键电子。CH<sub>4</sub> 中碳原子与 4 个氢原子形成 4 个  $\sigma$  键,所有价电子都参与成键。C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 中每 1 个碳原子分别与 3 个氢原子及另 1 个碳原子形成 4 个  $\sigma$  键,所有价电子都参与成键;N<sub>2</sub> 中 1 个氮原子与另 1 个氮原子形成 1 个  $\sigma$  键,2 个  $\pi$  键,还有 1 对未成键电子。

## 10.(1)饱和 方向

(2)①不含 2:3 ②X 射线衍射

(3)2H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{太阳能}}$  2H<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑ 1 1

提示:(1)共价键具有饱和性,所以分子有固定的元素组成;共价键的方向性决定了其空间结构。(2)①由过氧化氢的结构式可知其分子中含有 3 个共价单键,故含有 3 个  $\sigma$  键,而水分子中含有 2 个  $\sigma$  键。②键长和键角的数据可通过晶体的 X 射线衍射实验获得。(3)水分解生成氢气和氧气;氧气中氧原子之间是双键,含有 1 个  $\sigma$  键,1 个  $\pi$  键。

11.Ⅰ.(1)74pm (1)⑤②③④ (2)BC

## Ⅱ.(1)&gt;

(2)120475kJ 858.7kJ

提示:Ⅰ.(2)形成共价键后原子轨道的重叠程度增大,电子在核间出现的概率增大,B 选项正确。

④已经达到稳定状态,当改变构成氢分子的两个氢原子的核间距时,会消耗外界的能量,C 选项正确。

Ⅱ.(1)Si—Si 的键长比 Si—C 的长, Si—Si 的键能比 Si—C 的小。

(2)由题图可知 H—H 的键能为 436kJ/mol,每千克 H<sub>2</sub> 燃烧(生成水蒸气)放出的热量约为 1000g÷2g/mol×

(462.8kJ/mol×2-436kJ/mol-497.3kJ/mol× $\frac{1}{2}$ )=120475kJ;

每摩尔硅完全燃烧放出的热量约为 452kJ/mol×4mol-497.3kJ/mol×1mol-226kJ/mol×2mol=858.7kJ。

## 素养提升

## 一、选择题

## 1.B

提示:C<sub>2</sub>H<sub>4</sub> 和 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 的最简式均为 CH<sub>2</sub>,1mol CH<sub>2</sub> 中含碳氢键的数目为 2N<sub>A</sub>,ag 混合物中 CH<sub>2</sub> 的物质的量为

$\frac{a}{14}$ mol,则 C—H 键的物质的量为  $\frac{a}{7}$ mol,则有  $\frac{a}{7}\times N_A=b$ ,

N<sub>A</sub>= $\frac{7b}{a}$ 。

## 2.B

提示:该反应的反应热:ΔH=198kJ/mol×6mol+498kJ/mol×3mol-360kJ/mol×12mol=-1638kJ/mol。

## 二、填空题

3.(1) $1s^22s^22p^63s^23p^2$  或 [Ne] $3s^23p^2$

## (2)CO

## (3)非极性键

(4)3 2 形成  $\sigma$  键的原子轨道的重叠程度比  $\pi$  键大,形成的共价键强

提示:a 是单质,可用作半导体材料,且含有 14 个电子,则 a 是 Si;b 是双核化合物,含有 14 个电子,且常温下为无色无味的气体,则 b 为 CO;c 是双核单质,每个原子中含有 7 个电子,则 c 为 N<sub>2</sub>;d 是四核化合物,即 4 个原子共有 14 个电子,则 d 为 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>,C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 的结构式为 H—C≡C—H,1 个 C<sub>2</sub>H<sub>2</sub> 分子中含有 3 个  $\sigma$  键,2 个  $\pi$  键。

## 三、填空题

9.(1) $1s^22s^22p^4$   $[\text{:}\ddot{\text{O}}\text{:H}]^-$  (2) $(+6)\text{ }2\text{ }4$

(3)第二周期第ⅠA 族

提示:A 元素的原子最外层电子排布式为 1s<sup>1</sup>时,A 为 H,为 2s<sup>1</sup>时,A 为 Li。若 n=2,则 B 的价层电子排布式为 2s<sup>2</sup>2p<sup>2</sup>,为碳元素;若 n=3,则 B 为硅元素。由 C 元素的最外层电子数是其电子层数的 3 倍,推出 C 为氧元素。D 元素原子的 M 层上 p 能级中有 3 个未成对电子,推出 D 是磷元素,据此可回答各小题。

(3)Fe  $[\text{Ar}]3d^64s^2$

(4)Cu  $[\text{Ar}]3d^{10}4s^1$

提示:(3)D 元素的正三价离子的 3d 能级为半充满,则原子的价层电子排布式为 3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>,即为 26 号铁元素,其基态原子的电子排布式为 1s<sup>2</sup>2s<sup>2</sup>2p<sup>6</sup>3s<sup>2</sup>3p<sup>6</sup>3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>,其简化电子排布式为 [Ar]3d<sup>4</sup>4s<sup>2</sup>。

(4)由 E 元素基态原子的 M 层全充满,N 层没有成对电子,且只有 1 个未成对电子,可知其价层电子排布式为 3d<sup>10</sup>4s<sup>1</sup>,所以 E 为铜元素。

11.(1)①(+17)2 8 7

② $[\text{H}]\text{H}[\text{H}]\text{H}[\text{H}]\text{H}$

③ $1s^22s^22p^63s^23p^64s^1$  或 [Ar]4s<sup>1</sup>

④ $[\text{:}\ddot{\text{C}}\text{:}]^-$

(2)KOH KClO KClO<sub>3</sub> HClO HClO<sub>4</sub>(合理即可)

(3)2H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{通电}}$  2H<sub>2</sub>↑+O<sub>2</sub>↑

2K+2H<sub>2</sub>O  $\xrightarrow{\text{通电}}$  2KOH+H<sub>2</sub>↑(合理即可)

(4)Ar 对太阳光进行光谱分析

提示:由题意知,A 原子中只有 1 个电子,A 为 H;B 原子的 3p 轨道上应有 5 个电子,则 B 为 Cl;C 原子的 2p 轨道上应有 4 个电子,则 C 为 O;D 原子的价层电子排布式为 4s<sup>1</sup>,则 D 为 K;由 E 原子的价层电子排布式可知 E 为 Ar。据此回答有关问题。

## 素养提升

## 第 2 期参考答案

### 2 版课堂测评

#### §1.2 原子结构与元素的性质

##### 第 1 课时 原子结构与元素周期表

- 1.C  
提示:铜元素的价层电子排布为  $3d^{10}4s^1$ , 锌元素的价层电子排布式为  $3d^{10}4s^2$ , 均位于  $ds$  区, 因此, 除  $ds$  区以外, 均以最后填入电子的轨道能级符号作为区的名称, C 选项错误。
- 2.D  
提示:由题意推知, 该元素的价层电子排布为  $4s^2$ , 故该元素位于第四周期第 II A 族。
- 3.C  
提示:根据  $3d^44s^2$ , 推知该元素能层数为 4, 则其位于第四周期。因  $6+2=8$ , 推知其位于第 8 列, 即位于第四周期第 VIII 族。电子最后排入的能级为  $3d$  能级, 属于  $d$  区元素。本题应选 C 选项。
- 4.A  
提示:注意 D 选项, 第 11、12 列元素原子的价层电子排布式为  $(n-1)d^ns^{1-2}$ , 属于  $ds$  区元素, D 选项错误。
- 5.D  
提示: $s$  区的氢为非金属元素,  $d$  区和  $ds$  区全部为金属元素,  $p$  区包含大多数非金属元素。
- 6.C  
提示:原子序数为 37 的元素位于元素周期表中第五周期第 I A 族, 排除 A、B、D 选项, 20 号、56 号元素处于第 II A 族, 20 号元素为钙元素, 处于第四周期, C 选项正确。
- 7.(1)四 18 (2)III A 1 (3)p III A~VIIA、O  
提示:该元素原子有 4 个电子层, 则该元素处于第四周期, 第四周期共有 18 种元素。由价层电子排布为  $4s^24p^1$  可以知道, 该元素最外层电子数为 3, 处于第 III A 族, 该族元素只有一种非金属元素——硼。由  $p$  区元素的价层电子排布为  $ns^2np^{1-6}$ , 可以确定其包含 III A~VII A 族、0 族。
- 第 2 课时 元素周期律
- 1.C  
提示:元素性质的周期性变化是元素原子核外电子排布周期性变化的必然结果, 也就是说, 由于原子结构的周期性变化, 必然引起元素性质的周期性变化, 这体现了结构决定性质的规律, 本题应选 C 选项。
- 2.D  
提示:A 选项, 电负性:  $Na>K>Rb$ ; B 选项, 电负性:  $N>P>As$ ; C 选项, 电负性:  $O>Cl>S$ ; D 选项, 电负性:  $Si<P<Cl$ 。
- 3.C  
提示: $I_1$  数值突然增大, 说明元素 X 原子核外有 3 个电子容易失去, 其形成化合物时, 常见化合价为 +3。
- 4.A  
提示:①同种元素, 原子半径<阴离子半径, 则半径:  $Cl<Cl^-$ ;  $Cl^-$ 、 $Br^-$  的最外层电子数相同, 电子层数越多, 离子半径越大, 则离子半径:  $Cl^-<Br^-$ 。
- ②  $Al^{3+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $F^-$  的核外电子排布相同, 核电荷数依次减小, 离子半径依次增大, 则离子半径:  $Al^{3+}<Mg^{2+}<F^-$ 。
- ③同种元素, 阳离子半径<原子半径, 则  $Ca^{2+}<Ca$ ;  $Ca$ 、 $Ba$  的最外层电子数相同, 电子层数依次增多, 则半径:  $Ca<Ba$ 。
- ④粒子半径应为  $Se^{2-}>Br^-$ 。
- 正确的为①和③。
- 5.A  
提示:同一周期, 从左到右, 元素的电负性逐渐增强, 则原子序数:  $X>Y$ 。对于同周期元素, 从左到右, 第一电离能有增大的趋势, 但第 II A 族和第 V A 族元素的第一电离能比同周期相邻元素的高, 如电负性:  $O>N$ , 而第一电离能:  $N>O$ , A 选项错误。
- 根据电负性:  $X>Y$ , 推知元素的非金属性:  $X>Y$ , 则气态氢化物的热稳定性:  $H_2X>H_2Y$ , 最高价氧化物对应水化物的酸性:  $X>Y$ , 二者形成化合物时, 电负性大的元素吸引电子能力强, 在化合物中显负价, 电负性小的元素吸引电子能力弱, 在化合物中显正价, B、C、D 选项均正确。
- 6.(1)随着原子序数增大,  $E$  值减小 周期性  
(2)①③  
(3)419 738  
(4)10 号元素为氖, 该元素原子最外层电子排布已达到 8 电子稳定结构  
提示:(2)从第二、三周期可以看出, 第 II A 和第 V A 族元素比同周期相邻两种元素  $E$  值都高, 由此可推测  $E(\text{种})>E(\text{碓})$ , 根据同周期元素第一电离能的变化规律可以推测:  $E(\text{溴})>E(\text{碓})$ 。

### 3 版素养测评

#### 素养达标

##### 一、单项选择题

- 1.A  
提示:  $Li$ 、 $Be$ 、 $B$  均为第二周期主族元素, 随着原子序数递增第一电离能呈增大趋势, 但第 II A 族元素的第一电离能大于同周期相邻元素, 则第一电离能:  $Li<B<Be$ , A 选项错误。
- 2.D  
提示:元素周期表多种多样, 而元素周期系只有 1 个, A 选项错误。
- 第一周期元素原子最外层电子排布是从  $1s^1$  过渡到  $1s^2$ , B 选项错误。
- 原子核外电子排布式为  $1s^2$  的原子为  $He$ , 核外电子排布式为  $1s^22s^2$  的原子为  $Be$ , 二者化学性质不同, C 选项错误。
- 过渡元素包括元素周期表中的第 3 列到 12 列, 即从第 III B 族到第 II B 族的 10 个纵列的元素, 都属于金属元素, D 选项正确。
- 3.A  
提示:由原子的价层电子排布式为  $(n-1)d^ns^k$  可知, 该元素应为过渡元素, 一定是金属元素, A 选项正确。
- 该元素最后 1 个电子可能填入  $(n-1)d$  能级, 此时位于  $d$  区, 也可能填入  $ns$  能级, 此时位于  $ds$  区, B 选项错误。
- 其族序数不一定是  $(a+b)$ , 如铜, C 选项错误。
- 该元素可能位于元素周期表中的第四、第五或第六周期, D 选项错误。
- 4.B  
提示:题中阳离子半径由小到大的顺序为  $r(Mg^{2+})<r(Na^+)<r(K^+)<r(Ba^{2+})$ , 阴离子半径由大到小的顺序为  $r(I^-)>r(Br^-)>r(F^-)$ 。要使  $\frac{r(\text{阳})}{r(\text{阴})}$  最小, 应取  $r(\text{阳})$  最小且  $r(\text{阴})$  最大, 符合条件的为  $\frac{r(Mg^{2+})}{r(F^-)}$ , 本题应选 B 选项。
- 5.B  
提示:根据该元素的电离能可知, 第三电离能剧增, 说明该元素原子易失去 2 个电子, 其最高化合价为 +2 价, 最外层含有 2 个电子, 应位于第 II A 族, A、C 选项均错误, B 选项正确。
- R 为第 II A 族元素, 电子排布式可能为  $1s^22s^2$ , 还可能是  $1s^22s^22p^63s^2$ , D 选项错误。
- 6.A  
提示:由周期表的结构和金属与非金属的分界线可知, R 为 C, X 为 O, Y 为 Al, Z 为 As。
- As 的价层电子排布为  $4s^24p^3$ , 有 3 个未成对电子, O 的价层电子排布为  $2s^22p^4$ , 有 2 个未成对电子, 核外未成对电子数:  $As>O$ , A 选项正确。
- $O^{2-}$ 、 $Al^{3+}$  核外电子排布相同, 原子序数越大, 离子半径越小, 故离子半径:  $O^{2-}>Al^{3+}$ , B 选项错误。
- O 的最高正价为 +2 价, As 的最高正价为 +5 价, C 选项错误。
- 元素非金属性越强, 其简单气态氢化物越稳定, 非金属性:  $C<O$ , 则氢化物的稳定性:  $H_2O>CH_4$ , D 选项错误。
- 二、不定项选择题
- 7.AB  
提示:Y 原子的最外层电子数是其内层电子数的 3 倍, 则 Y 为 O; N 与 Y 位于同一主族, 则 N 为 S; M 原子的最外层上只有 2 个电子, 结合短周期元素 X、Y、Z、M、N 的原子序数依次增大, 可知 M 为  $Mg$ ; Z 与 X 位于同一主族, 只能是第 I A 族, 且五种元素分布在三个短周期, 则 X 为 H, Z 为 Na。
- Mg 的价层电子排布为  $3s^2$ , 为全满结构, Na 的价层电子排布为  $3s^1$ , 第一电离能:  $Mg>Na$ ; 同一主族, 从上到下, 元素的第一电离能逐渐减小, 则第一电离能:  $H>Na$ , C 选项错误。
- Y 为 O, Z 为 Na, M 为  $Mg$ , N 为 S, 原子中的未成对电子数分别为 2、1、0、2, D 选项错误。
- 8.D  
提示: D 选项, 根据该元素的逐级电离能可知, 该元素的第三电离能发生剧变, 则该元素的最外层有 2 个电子, 与氯气反应时, 易失去 2 个电子, 表现为 +2 价, 生成的阳离子是  $X^{2+}$ , D 选项错误。
- 三、填空题
- 9.(1)K Mn Br (2) $1s^22s^22p^6$   $1s^22s^22p^63s^23p^1$  (3)VII B VII A  
提示: B 位于第四周期, 最高价为 +7 价, 根据族序数等于价电子数可知 B 位于第 VII B 族, 可推出 B 是  $Mn$ 。C 和 B 是同周期元素, 具有相同的最高化合价, 则 C 是溴元素。D 的价层电子排布式为  $ns^2np^{n-2}$ ,  $n=2$ , 则 D

- 是 O。A 为第四周期元素, 且能与 D 形成 1:1 和 1:2 原子个数比的化合物, A 是 K。E 元素的基态原子核外有 7 个原子轨道填充了电子, 其核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^33p^1$ , 应为 Al。
- 10.(1)碳(或 C)  
(2) $O>C>Si$   
(3) $C>H>Si$   
(4) $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$   $GeCl_4$  C  
(5)共价  $Br-Br$   $Cl+H_2O=HCl+HBrO$   
提示:(4)锗是第 32 号元素, 其基态原子的核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^{10}4s^24p^2$ , 简化电子排布式为  $[Ar]3d^{10}4s^24p^2$ ; Ge 的价层电子数为 4, 则最高价为 +4, 其氯化物分子式是  $GeCl_4$ 。
- Ge 是一种金属元素, 但最外层电子数为 4, 不易失去电子, 金属性不强, A 选项错误。
- 同周期元素, 从左到右, 元素的电负性逐渐增大, 则电负性:  $S>Si$ ; 同主族元素, 从上到下, 元素的电负性逐渐减小, 则元素的电负性:  $Si>Ge$ , 显然 Ge 的电负性小于 S, B 选项错误。
- Ge 在元素周期表中位于非金属与金属分界线上, 其单质是一种半导体材料, C 选项正确。
- Ge 的电负性和第一电离能均小于碳, D 选项错误。
- (5)  $Br$ 、 $Cl$  的电负性差值为 0.2<1.7, 二者以其共价键形成  $BrCl$ , 其中电负性较小的 Br 显正价,  $BrCl$  与水反应的化学方程式为  $BrCl+H_2O=HCl+HBrO$ 。
- 11.(1) $2s^22p^2$  N 原子的  $2p$  轨道达到半充满状态, 比较稳定, 难失去电子  
(2)A  
(3) $3d^5$   $Mn^{2+}$  再失去 1 个电子时,  $3d$  能级由较稳定的  $3d^5$  半充满状态转变为不稳定的  $3d^4$  状态, 需要的能量较多; 而  $Fe^{2+}$  再失去 1 个电子时,  $3d$  能级由不稳定的  $3d^6$  状态转变为较稳定的  $3d^5$  半充满状态, 需要的能量相对较少  
(4)  $I<Br<Cl<F$   
(5) $1s^22s^22p^1$  N +3  
提示:(2)甲的第二电离能发生剧变, 则甲最外层有 1 个电子; 同理可知, 乙的最外层有 2 个电子, 故甲为 Na, 乙为  $Mg$ , 第三周期共有 Na、 $Mg$ 、Al 三种金属元素, 且 Al 的第一电离能介于 Na 和  $Mg$  之间, 故丙、丁应为非金属元素。
- (3)  $Mn^{2+}$  的价层电子排布式为  $3d^5$ , 为半充满状态, 很难失去电子, 而  $Fe^{2+}$  的  $3d^6$  失去一个电子, 即变为半充满的  $3d^5$  状态, 所以气态  $Mn^{2+}$  再失去一个电子比气态  $Fe^{2+}$  再失去一个电子难。
- 素养提升
- 一、选择题
- 1.A  
提示: X 元素的原子最外层电子排布为  $ns^1$ , 为第 I A 族元素, 化合价为 +1 价。Y 原子的 M 层  $p$  能级上有 2 个未成对电子, 其电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^2$  或  $1s^22s^22p^63s^23p^4$ , 即为 Si 或 S。Z 原子的最外层  $p$  轨道上只有一对成对电子, 且 Z 原子的核外电子比 Y 原子少 8 个, 则 Y 和 Z 属于同一主族元素, 所以 Z 为 O, Y 为 S。由这三种元素组成的化合物中氧元素显 -2 价, Y 显 +2 价, +4 价或 +6 价, X 显 +1 价。A 选项中 Y 为 +7 价, 不符合。
- 2.C  
提示:根据表中数据知, 元素得电子能力越强, 其电子亲和能越大, 所以电子亲和能越大, 说明越容易得到电子, A 选项错误。
- 基态的气态氟原子得到 1 mol 电子成为氟离子时放出 327.9 kJ 的能量, B 选项错误。
- O<sup>-</sup> 的电子亲和能就是氧原子的第二电子亲和能, 即 -844.2 kJ/mol, C 选项正确。
- O 的第一电子亲和能为正值, 即气态氧原子失去第一个电子时, 放出能量, 第二电子亲和能为负值, 即气态氧原子失去第二个电子时, 吸收能量, O 的第一电子亲和能小于第二电子亲和能的绝对值, 所以基态的气态氧原子得到两个电子成为  $O^{2-}$  需要吸收能量, D 选项错误。
- 二、填空题
- 3.(1)Na Mg (2)五 I A  
(3)0.9~1.5  
(4)电负性越大, 非金属性越强; 电负性越小, 金属性越强  
(5) Al 和 Cl 的电负性差值为 1.5<1.7, 二者形成共价键,  $AlCl_3$  为共价化合物; 判断方法: 将氯化铝加热到熔融态, 进行导电性实验, 如果不导电, 说明是共价化合物  
提示:(3)同周期元素从左到右电负性逐渐增大, 同主族元素从上到下电负性逐渐减小, 可知在同周期中电负性:  $Na<Mg<Al$ , 在同主族中电负性:  $Be>Mg>Ca$ , 则由表中数据推知  $Mg$  元素的电负性数值的最小范围应为 0.9~1.5。

### 化学人教

## 第 3 期参考答案

### 2、3 版章节测试

#### 一、单项选择题

- 1.B  
提示:  $HClO$  的电子式为  $H:\ddot{O}:\ddot{Cl}:$ , A 选项错误。  
Se 为第 34 号元素, 核外有 34 个电子, 其基态原子的简化电子排布式为  $[Ar]3d^{10}4s^24p^4$ , B 选项正确。  
F 原子核外有 9 个电子, 得到 1 个电子形成  $F^-$ , 其离子结构示意图为  $\begin{array}{c} \text{(+9)} \\ \text{2 8} \end{array}$ , C 选项错误。
- 能量相同的原子轨道(简并轨道)在全充满、半充满或全空时, 体系能量最低, 原子较稳定, 因此基态铜原子的价层电子排布式为  $3d^{10}4s^1$ , 其轨道表示式为  $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow\downarrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$  3d<sup>10</sup> 4s<sup>1</sup>, D 选项错误。
- 2.B  
提示:基态钾原子有 4 个能层: K、L、M、N, 最高能层为 N, A 选项正确。  
基态 Mn 原子的核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^64s^2$ ,  $Mn^{2+}$  的核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$ , B 选项错误。  
氧原子核外电子排布式为  $1s^22s^22p^4$ , 价层电子的轨道表示式为  $\begin{array}{c} 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \uparrow \end{array}$ , C 选项正确。  
基态原子核外电子吸收能量变成激发态后, 发生跃迁重新回到原来的轨道会释放出一定波长的光, 即焰色试验, D 选项正确。
- 3.B  
提示:不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光, 可以用光谱仪摄取各种元素原子的吸收光谱或发射光谱, A 选项正确。  
物理成像与电子跃迁释放能量无关, B 选项错误。  
不同元素的原子发生跃迁时会吸收或释放不同的光, 常利用原子光谱上的特征谱线来鉴定元素, 称为光谱分析, C 选项正确。  
原子吸收光谱是原子发射光谱的逆过程, 同一原子的发射光谱和吸收光谱的特征谱线位置相同, D 选项正确。
- 4.D  
提示:某元素基态原子的价层电子排布为  $3d^44s^2$ , 即有 4 个电子层, 应位于第四周期。价层电子数为 9, 位于元素周期表中第 9 列, 则该元素位于第 VIII 族。本题应选 D 选项。
- 5.C  
提示:洪特规则:基态原子中, 填入简并轨道的电子总是先单独分占, 且自旋平行, 基态氧原子的轨道表示式为  $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \uparrow \end{array}$ , 题给化学用语违反了洪特规则, A 选项错误。  
泡利原理:在一个原子轨道里, 最多只能容纳 2 个电子, 它们的自旋相反, 基态氮原子的原子轨道表示式为  $\begin{array}{c} 1s \quad 2s \quad 2p \\ \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \quad \uparrow\downarrow \uparrow \end{array}$ , 题给化学用语违反了泡利原理, B 选项错误。  
能量最低原理:在构建基态原子时, 电子总是尽可能地占据能量最低的原子轨道, 使整个原子的能量最低。基态钙原子核外电子排满  $3p$  能级后, 先填入  $4s$  能级, 后填入  $3d$  能级, 其电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^44s^2$ , 题给化学用语违反了能量最低原理, C 选项正确。  
 $_{26}Fe^{3+}$  的电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^5$ , 题给化学用语错误, D 选项错误。
- 6.C  
提示:某元素的最外层电子数为 2, 价层电子数为 5, 说明最外层电子数和价层电子数不相等, 则价层电子应填入  $s$ 、 $d$  两个能级, 且有 3 个  $d$  电子, 结合该元素是同族中原子序数最小的元素, 可知应为第四周期元素, 电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^2$ , 为第四周期第 V B 族元素, 位于  $d$  区。

## 高二选择性必修 2 答案页第 1 期

#### 二、不定项选择题

- 7.BC  
提示: $p$  轨道有 3 个原子轨道, 最多可以容纳 6 个电子, 当  $p$  轨道上有 2 个电子或 4 个电子时, 均有 2 个未成对电子, 可能是第 IV A 族元素, 也可能是第 VI A 族元素, A 选项不符合题意。  
 $p$  轨道上有 1 个空轨道时, 说明 3 个  $p$  轨道中, 只有 2 个轨道中各容纳了 1 个电子, 加上  $s$  轨道上的 2 个电子, 价层电子数为 4, 属于第 IV A 族元素, B 选项符合题意。  
最外层电子排布式为  $1s^2$  和  $2s^22p^6$  的原子, 都是稀有气体元素, 均属于 0 族元素, C 选项符合题意。  
最外层电子排布式为  $2s^1$  的原子为 Li, 位于第 I A 族; 最外层电子排布为  $3s^2$  的原子是 Mg, 属于第 II A 族元素, D 选项不符合题意。
- 8.A  
提示:①为 16 号元素 S, ②为 15 号元素 P, ③为 7 号元素 N, ④为 9 号元素为 F。  
原子半径  $P>S>N>F$ , 即②>①>③>④, A 选项正确。  
氟没有正价, 最高正化合价:  $S>P=N$ , 即①>②=③, B 选项错误。  
非金属性越强, 元素的电负性越大, 电负性:  $F>N>S>P$ , 即④>③>①>②, C 选项错误。  
比较第一电离能要注意第 II A 族、第 V A 族元素原子结构的特殊性, 因此第一电离能:  $P>S$ , 即②>①, D 选项错误。
- 9.D  
提示:根据能量最低原理, 可知该基态原子的价层电子排布式为  $nd^3(n+1)s^1$  或  $nd^3(n+1)s^2$ , 为  $d$  区元素, A 选项正确。  
若  $n=3$ , 则该原子的核外电子排布为  $[Ar]3d^34s^1$  或  $[Ar]3d^44s^2$ , 可能为第 24 号铬, 还可为第 25 号锰, 则 Z 为 24 或 25, B 选项正确。  
若  $n=4$ , 其价层电子排布式为  $4d^35s^1$  或  $4d^45s^2$ , 为第五周期的过渡元素, C 选项正确。  
若 X 是第四周期元素, 则具有“ $ns^2np^6nd^3$ ”排布的元素仅有 2 种, 即铬或锰, 但可能存在同位素原子, 原子种类可能大于 2 种, D 选项错误。
- 10.C  
提示:除 H、O、F 外, 最低化合价=最外层电子数-8; 除 O、F 外, 主族序数=最外层电子数=最高正价。同一周期中, 自左至右, 元素的原子半径逐渐减小; 同一主族中, 从上向下, 元素的原子半径逐渐增大。根据表中数据, 可推出 8 种短周期元素分别为: ①O, ②Li, ③Mg, ④P, ⑤Cl, ⑥N, ⑦Na, ⑧B。
- ⑤(Cl)的最高价含氧酸  $HClO_4$  酸性最强, 但  $HClO$  为弱酸, A 选项错误。  
①(O)和⑦(Na)形成的化合物可能为  $Na_2O$  或  $Na_2O_2$ , 前者只含有离子键, 后者既含有离子键又含有非极性共价键, B 选项错误。  
④(P)、⑥(N)均为第 V A 族元素, 其基态原子价层电子排布式为  $ns^2np^3$ , 最外层的  $p$  轨道处于半充满状态, 是未成对电子数最多的, C 选项正确。  
⑧(B)的基态原子价层电子排布式为  $2s^22p^1$ , D 选项错误。
- 三、填空题
- 11.(1)①  $3s^23p^4$  ②六 (2)  $3s^23p^2$  (3)①  $K^+$  和  $P^{3-}$  ②+  $\frac{3}{2}$  或 -  $\frac{3}{2}$  (4)AC  
提示:(1)① S 位于元素周期表中第三周期第 VIA 族, 核外电子数为 16, 价电子数为 6, 根据核外电子排布规律及“能量最低原则”可知基态硫原子的价层电子排布式为  $3s^23p^4$ 。②汞的原子序数为 80, 结合第六周期稀有气体元素的原子序数为 86, 推知汞位于第六周期第 II B 族。  
(2) Si 原子核外有 14 个电子, 最外层为 M 能层, 含有 4 个电子, 价层电子排布式为  $3s^23p^2$ 。  
(3)①  $KH_2PO_4$  的四种组成元素形成的简单离子分别是  $K^+$ 、 $H^+$ 、 $P^{3+}$ 、 $O^{2-}$ , 其中只有  $K^+$  和  $P^{3-}$  的核外电子层数都为 3, 每层容纳的电子数分别为 2、8、8。② P 原子核外电子数为 15, 核外电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^3$ , 其价电子排布式为  $3s^23p^3$ , 若一种自旋状态用 +  $\frac{1}{2}$  表示, 与之相

- 反的用 -  $\frac{1}{2}$  表示, 则自旋量子数的代数和为  $(+\frac{1}{2})\times 4+(-\frac{1}{2})=+\frac{3}{2}$ , 或  $(-\frac{1}{2})\times 4+(+\frac{1}{2})=-\frac{3}{2}$ 。
- (4) Cr 为第 24 号元素, 基态原子的电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^44s^1$ , 此时原子轨道处于半满状态, 能量低, 更稳定, 其简化电子式为  $[Ar]3d^44s^1$ , A 选项正确。  
4s 电子在 4s 区域出现的几率多, 但不总是在比 3s 电子离核更远的区域运动, B 选项错误。  
同周期元素, 从左到右, 元素的电负性逐渐增大, 则电负性  $Cr>K$ , 电负性越大, 对键合电子的吸引力越大, 越容易得电子, C 选项正确。  
12.(1)镓  $[Ar]3d^{10}4s^24p^1$   
(2)钾 紫  
(3)铜 29  
(4)  $3d^44s^2$  2 个或 3 个  
提示:(4)原子序数小于 36 的元素 X 和 Y, 在周期表中既处于同一周期又位于同一族, 则应属于第四周期第 VIII 族, 且 Y 的原子序数比 X 大 2, 则 X 为 Fe、Y 为 Ni。Ni 的基态原子电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^84s^2$  或  $[Ar]3d^84s^2$ , 价层电子排布式是  $3d^84s^2$ ; Fe 基态原子的电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^63d^64s^2$ , 价层电子排布式是  $3d^64s^2$ , 参与化学反应时, 失去 2 个电子或 3 个电子, 表现为 +2 价或 +3 价。  
13.(1)  $1s^22s^22p^63s^1$  小于  
(2)5 哑铃状  
(3)+4 33  
(4)镁  
提示:根据题中信息可推出: A 为 Na, B 为 Mg, C 为 N, D 为 Cl。  
(2) C 为 N, 能量最高的为  $p$  轨道上的电子, 其轨道呈哑铃状。  
(3)  $ClO_2$  分子中共有 33 个电子, 共有 33 种运动状态。  
(4) 因该元素的第二电离能与第三电离能相差较大, 故其基态原子最外层有 2 个电子, 推知该元素为镁。
- 14.(1)  $1s^22s^22p^63s^3p^4$   
(2)氧 铜  
(3)  $2Cu+S=\triangle=Cu_2S$   
(4)第一电离能  $S<O$ 、稳定性  $H_2S<H_2O$  (其他合理答案也可)  
提示:由表中信息知, A 为氧元素、B 为硫元素、C 为铜元素、D 为碳元素。  
15.(1) s (2)  $1s^22s^22p^63s^23p^4s^1$  (3)  $S^{2-}>K^+>Al^{3+}$   
(4)  $O>S$  (5) 大于 (6) N (7) K 失去 4s 能级上的一个电子后, 得到的  $K^+$  的  $3p^6$  能级为全满稳定结构, 此时再失去一个电子所需能量高  
提示:硫酸铝钾和硫酸铝铵化学式分别为  $KAl(SO_4)_2$ 、 $NH_4Al(SO_4)_2$ , 其组成元素有 H、O、N、S、Al、K。A 原子核外的电子只有 1 种运动状态, 说明 A 原子核外只有 1 个电子, A 为 H。H、O、N、S、Al、K 六种元素中, 只有 O、N 处于第二周期, 且 N 的原子半径大于 O, 故 B 为 N, C 为 O。与 O 同主族的应该是 S, 故 D 为 S。根据 E、F 元素电离能数据可知, E 的第一电离能和第二电离能相差很大, 第二电离能与第三、第四电离能相差不大, 说明 E 原子最外层只有 1 个电子, 故 E 为 K; F 的第三、第四电离能相差很大, 所以 F 应是第 III A 族元素, 即为 Al。  
(1) 氢的原子结构中只有  $1s$  上有 1 个电子, 属于  $s$  区元素。  
(2) E 为钾元素, 其原子核外有 19 个电子, 基态原子电子排布式为  $1s^22s^22p^63s^23p^4s^1$ 。  
(3) 比较  $S^{2-}$ 、 $Al^{3+}$ 、 $K^+$  半径时, 电子层数越多, 半径越大, 则  $Al^{3+}$  的半径比  $S^{2-}$ 、 $K^+$  小,  $K^+$  和  $S^{2-}$  具有相同的电子层结构, 电子层数相同时, 原子序数越小其离子半径越大, 故  $S^{2-}>K^+$ , 所以离子半径  $S^{2-}>K^+>Al^{3+}$ 。  
(4) 同一主族元素, 从上到下, 电负性减小, 故电负性  $O>S$ 。  
(5) 镁原子价层电子排布式为  $3s^2$ , 处于全充满状态, 失去  $3s^2$  上的 1 个电子比铝原子失去  $3p^1$  上的 1 个电子所需能量高, 故镁原子第一电离能大于 577.5 kJ/mol。  
(6) 氮原子  $2p^3$  能级为半充满, 且非金属性强, 难失去电子, 其原子失去核外第一个电子需要的能量最多。  
(7) 根据 K<sup>+</sup> 达到稳定结构解释。