

## 第5单元 选考模块

## 考点限时训练(十五) 物质结构与性质

## A组

1. 元素周期表中铋元素的数据见右图, 下列说法正确的是

83	Bi
铋	
$6s^2 6p^3$	
209.0	

- A. 铋元素的质量数是 209  
 B. 铋元素的相对原子质量是 209.0  
 C. 铋原子 6p 亚层有 1 个未成对电子  
 D. 铋原子最外层有 5 个能量相同的电子

2. X、Y、Z、W 是短周期元素, X 元素原子的最外层未达到 8 电子稳定结构, 工业上通过分离液态空气获得其单质; Y 元素原子最外电子层 s、p 能级的电子数相等; Z 元素 +2 价阳离子的核外电子排布与氖原子相同; W 元素原子的 M 层有 1 个未成对的 p 电子。下列有关这些元素性质的说法一定正确的是

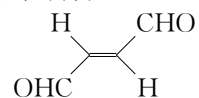
- A. X 元素的氢化物的水溶液显碱性  
 B. Z 元素的简单离子半径大于 W 元素的离子半径  
 C. Z 元素的单质在一定条件下能与 X 元素的单质反应  
 D. Y 元素最高价氧化物的晶体具有很高的熔点和沸点

3. 我国科学家研制出一种催化剂, 能在室温下高效催化空气中甲醛的氧化, 其反应为  $\text{HCHO} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{催化剂}} \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ 。下列有关说法正确的是

- A. 该反应为吸热反应  
 B.  $\text{CO}_2$  分子中的化学键为非极性键  
 C.  $\text{HCHO}$  分子中既含  $\sigma$  键又含  $\pi$  键  
 D. 每生成 1.8 g  $\text{H}_2\text{O}$  消耗 2.24 L  $\text{O}_2$

4. 374 °C、22.1 MPa 以上的超临界水具有很强的溶解有机物的能力, 并含有较多的  $\text{H}^+$  和  $\text{OH}^-$ , 由此可知超临界水

- A. 显中性, pH 等于 7  
 B. 表现出非极性溶剂的特性  
 C. 显酸性, pH 小于 7  
 D. 表现出极性溶剂的特性

5. 下列关于化合物  的叙述正确的有

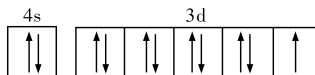
- ①分子间可形成氢键 ②分子中既有极性键又有非极性键 ③分子中有 7 个  $\sigma$  键和 1 个  $\pi$  键 ④该分子在水中的溶解度大于 2-丁烯  
 A. ①② B. ②③ C. ③④ D. ②④

6. 在第二周期中, B、C、N、O 四种元素的第一电离能由大到小的排列顺序正确的是

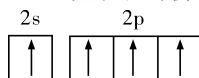
- A.  $I_1(\text{N}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{B})$   
 B.  $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{B}) > I_1(\text{C})$   
 C.  $I_1(\text{N}) > I_1(\text{O}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{B})$   
 D.  $I_1(\text{O}) > I_1(\text{N}) > I_1(\text{C}) > I_1(\text{B})$

7. 下列说法正确的是

- A. 原子核外电子排布式为  $1s^2$  的元素与原子核外电子排布式为  $1s^2 2s^2$  的元素的化学性质相似  
 B.  $\text{Fe}^{3+}$  的最外层电子排布式:  $3s^2 3p^6 3d^5$   
 C. 基态铜原子的价电子轨道表示式:



D. 基态碳原子的价电子轨道表示式:



8. A、B、C、D、E 是周期表中前四周期的元素, 其有关性质或结构信息如下表所示:

元素代号	有关性质或结构信息
A	负二价的 A 元素的氢化物在通常状况下是一种液体, 其中 A 的质量分数为 88.9%
B	B 原子得到一个电子后 3p 轨道全充满
C	C 原子的 p 轨道半充满, 它的气态氢化物能与其最高价氧化物的水化物反应生成一种常见的盐 X
D	D 元素的最高化合价与最低化合价的代数和为零, 其最高价氧化物为分子晶体
E	E 元素的核电荷数等于 A 元素的核电荷数和 B 元素的氢化物的核电荷数之和

(1) Y 元素是 C 元素下一周期的同主族元素, 比较 B、Y 两种元素的第一电离能:  $I_1(\text{B})$  \_\_\_\_\_ ( $I_1(\text{Y})$ ) (填“>”或“<”)  $I_1(\text{Y})$ 。

(2) E 元素基态原子的核外电子排布式为 \_\_\_\_\_。

(3) 盐 X 的水溶液呈 \_\_\_\_\_ (填“酸性”“碱性”或“中性”), B 元素最高价含氧酸一定比 D 元素最高价含氧酸的酸性 \_\_\_\_\_ (填“强”或“弱”)。

(4) C 单质分子中  $\sigma$  键和  $\pi$  键的个数比为 \_\_\_\_\_, C 的简单氢化物在同族元素的简单氢化物中沸点反常, 其原因是 \_\_\_\_\_。

(5) 用高能射线照射液态  $\text{H}_2\text{A}$  时, 一个  $\text{H}_2\text{A}$  分子能释放出一个电子, 同时产生一种具有较强氧化性的阳离子, 试写出该阳离子的电子式: \_\_\_\_\_; 写出该阳离子与硫的氢化物的水溶液反应的离子方程式: \_\_\_\_\_。

题号	答案
----	----

1

2

3

4

5

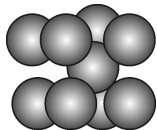
6

7

9

B组

9. 下列有关金属晶体的判断正确的是  
 A. 简单立方、配位数 6、空间利用率 68%  
 B. 钾型、配位数 6、空间利用率 68%  
 C. 镁型、配位数 8、空间利用率 74%  
 D. 铜型、配位数 12、空间利用率 74%
10. 已知 A、B、C、D、E 都是周期表中前四周期的元素, 它们的原子序数依次增大。其中 A 元素原子的核外 p 电子数比 s 电子数少 1。C 是电负性最大的元素。D 原子次外层电子数是最外层电子数的 2 倍, E 是第 VIII 族中原子序数最小的元素。  
 (1) 写出基态 C 原子的电子排布式: \_\_\_\_\_。  
 (2) A、B、C 三种元素的第一电离能由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_ (用元素符号表示), 原因是 \_\_\_\_\_。  
 (3) 已知  $DC_4$  在常温下为气体, 则该物质的晶体类型是 \_\_\_\_\_, 组成微粒的中心原子的轨道杂化类型为 \_\_\_\_\_, 空间构型是 \_\_\_\_\_。  
 (4)  $Cu^{2+}$  易与  $AH_3$  形成配离子  $[Cu(AH_3)_4]^{2+}$ , 但  $AC_3$  不易与  $Cu^{2+}$  形成配离子, 其原因是 \_\_\_\_\_。  
 (5) A、B 两种元素分别与 D 形成的共价键中, 极性较强的是 \_\_\_\_\_。A、B 两种元素间能形成多种二元化合物, 其中与  $A_3^-$  互为等电子体的物质的化学式为 \_\_\_\_\_。  
 (6) 已知 E 单质的晶胞如图所示, 则晶体中 E 原子的配位数为 \_\_\_\_\_, 一个 E 的晶胞质量为 \_\_\_\_\_ (设阿伏加德罗常数的值为  $N_A$ )。



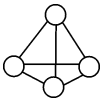
11. a、b、c、d、e 均为元素周期表前四周期元素, 原子序数依次增大, 相关信息如下表所示。

元素代号	相关信息
a	原子核外电子分别占据 3 个不同能级, 且每个能级上排布的电子数相同
b	基态原子的 p 轨道电子数比 s 轨道电子数少 1
c	在元素周期表所列元素中电负性最大
d	位于元素周期表中第 4 纵行
e	基态原子 M 层全充满, N 层只有一个电子

请回答下列问题:

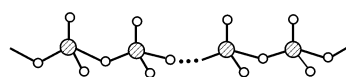
- (1) d 属于 \_\_\_\_\_ 区的元素, 其基态原子的价电子排布图为 \_\_\_\_\_。  
 (2) b 与其同周期相邻元素第一电离能由大到小的顺序为 \_\_\_\_\_ (用元

素符号表示)。

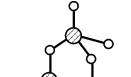
- (3) c 的氢化物的水溶液中存在的氢键有 \_\_\_\_\_ 种, 任意画出其中的一种 \_\_\_\_\_。  
 (4) a 与其相邻同主族元素的最高价氧化物的熔点高低顺序为 \_\_\_\_\_ (用化学式表示)。若将 a 元素最高价氧化物的水化物对应的正盐酸根离子表示为 A, 则 A 的空间构型为 \_\_\_\_\_, A 的中心原子的杂化轨道类型为 \_\_\_\_\_, 与 A 互为等电子体的一种分子为 \_\_\_\_\_ (填化学式)。  
 (5) e 与 Au 的合金可形成面心立方最密堆积的晶体。在晶胞中, e 原子处于面心, 该晶体具有储氢功能, 氢原子可进入由 e 原子与金原子构成的四面体空隙中, 储氢后的晶胞结构与金刚石的晶胞结构相似, 该晶体储氢后的化学式为 \_\_\_\_\_。若该晶体的相对式量为 M, 密度为  $a \text{ g/cm}^3$ , 则晶胞的体积为 \_\_\_\_\_ (用  $N_A$  表示阿伏加德罗常数的值)。
12. 磷的单质和化合物在科研与生产中有许多重要用途。请回答下列问题:
- (1) 白磷是磷的一种单质, 其分子结构如图所示, 则 1 个分子中含有 \_\_\_\_\_ 对成键电子对和 \_\_\_\_\_ 对孤电子对。  

- (2) N 和 P 都有 +5 价,  $PCl_5$  能形成离子型晶体, 晶格中含有  $[PCl_4]^+$  和  $[PCl_6]^-$ , 则  $[PCl_4]^+$  的空间构型为 \_\_\_\_\_。但  $NCl_5$  不存在, 其原因是 \_\_\_\_\_。  
 (3) 电负性比较: P \_\_\_\_\_ (填“>”“=”或“<”) S; 而 P 的第一电离能比 S 大的原因是 \_\_\_\_\_。  
 (4) 复杂磷酸盐有直链多磷酸盐 (如图 b 所示) 和环状偏磷酸盐 (如图 c 所示)。其酸根阴离子都是由磷氧四面体 (如图 a 所示) 通过共用氧原子连接而成的。



图a



图b

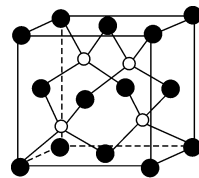


图c

○ 氧原子 ● 磷原子

直链多磷酸盐的酸根离子 (如图 b 所示) 中, 磷原子和氧原子的原子个数比为  $n$ : \_\_\_\_\_; 含 3 个磷原子的环状偏磷酸盐的酸根离子 (如图 c 所示) 的化学式为 \_\_\_\_\_。

- (5) 磷化镓 (GaP) 材料是研制微电子器件、光电子器件的新型半导体材料。GaP 的晶体结构是闪锌矿型结构 (如图所示), 晶胞参数为  $a \text{ pm}$ 。



- ① 与 Ga 紧邻的 P 个数为 \_\_\_\_\_。  
 ② GaP 晶体的密度为 \_\_\_\_\_ (列出计算式)  $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$  ( $N_A$  为阿伏加德罗常数的值)。