

2022—2023 学年下学期期中学业水平测试

高二年级化学试卷

考试时间：100 分钟

H:1, N:14, Li:7, O:16, Na:23, Fe:56, Cu:64, Zn:65, Se:79

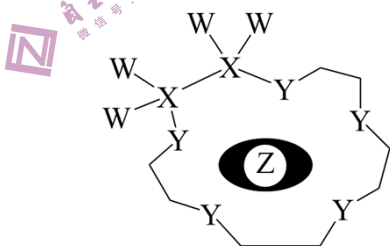
注意事项：

1. 答题前填写好自己的姓名、班级、考号等信息
2. 请将答案正确填写在答题卡上

第 I 卷（选择题）

一、单选题(共 48 分)

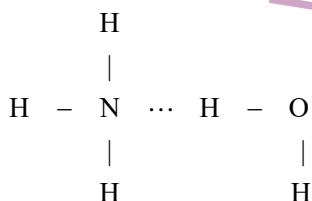
1. (本题 3 分)X、Y、Z、M、W 为五种短周期元素。X、Y、Z 是原子序数依次递增的同周期元素，且最外层电子数之和为 15，X 与 Z 可形成 XZ_2 分子；Y 与 M 形成的气态化合物在标准状况下的密度为 0.76 g/L；W 的质子数是 X、Y、Z、M 四种元素质子数之和的二分之一。下列说法正确的是（ ）
 - A. 原子半径：W>Z>Y>X>M
 - B. XZ_2 、 X_2M_2 、 W_2Z_2 均为直线型的共价化合物
 - C. 由 X 元素形成的单质在自然条件下有多种同素异形体存在
 - D. 由 X、Y、Z、M 四种元素形成的化合物一定既有离子键，又有共价键
2. (本题 3 分)科学家利用四种原子序数依次递增的短周期元素 W、X、Y、Z“组合”成一种超分子，具有高效的催化性能，其分子结构示意图如图(Y 和 Y 之间重复单元的 W、X 未全部标出)。W、X、Z 分别位于不同周期，Z 是同周期中金属性最强的元素。下列说法正确的是（ ）



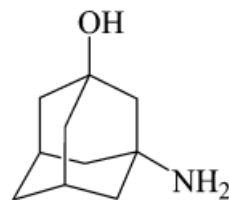
- A. 简单气态氢化物的热稳定性：X>Y
 - B. 第一电离能： $I_1(X)>I_1(Y)>I_1(Z)$
 - C. 该化合物中 W、X、Y 都满足 8 电子稳定结构
 - D. W、Y、Z 三种元素组成的化合物中含有离子键和共价键
3. (本题 3 分)下列粒子的空间构型不同于其他三个的是（ ）
 - A. 气态 SeO_3
 - B. 气态 SO_3
 - C. SO_3^{2-}
 - D. NO_3^-

4. (本题 3 分) PO_4^{3-} 、 NH_4^+ 这两种离子中各原子的空间排列情况和 CH_4 分子相似。关于几种微粒的说法中, 不正确的是 ()
- A. Na_3PO_4 溶液和 NH_4Cl 溶液的酸碱性不同
- B. NH_4^+ 离子中四个 N—H 键键长完全相同
- C. 相同物质的量的 PO_4^{3-} 、 NH_4^+ 、 CH_4 、 P_4 (白磷) 四种微粒所含的 σ 键个数相同
- D. PO_4^{3-} 、 NH_4^+ 这离子的空间结构为四面体形

5. (本题 3 分) 通常情况下, NCl_3 是一种油状液体, 其分子空间构型与 NH_3 的相似, 下列有关 NCl_3 和 NH_3 的叙述正确的是 ()
- A. NCl_3 分子中 N-Cl 键的键长与 CCl_4 分子中 C-Cl 键的键长相等
- B. NCl_3 分子是非极性分子
- C. NBr_3 的熔沸点比 NCl_3 的低
- D. 在氨水中, 大部分 NH_3 与 H_2O 以氢键结合形成 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 则 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的结构式为



6. (本题 3 分) 下列说法错误的是 ()
- A. 周期表中第 5 周期有 18 种元素
- B. ①乙炔、②水、③甲醛、④氨四种分子中, 键角由大到小的顺序是①>③>④>②
- C. 第 4 周期最外层有一个单电子的元素共有 3 种
- D. 两元素的基态原子的价电子排布式分别为 $3s^2$ 、 $4s^2$, 则一定为同一族元素
7. (本题 3 分) 与 NO_3^- 互为等电子体的是 ()
- A. SO_3 B. P_4 C. PCl_3 D. NO_2
8. (本题 3 分) 3-氨基-1-金刚烷醇可用于合成药物维格列汀(治疗 2 型糖尿病), 其分子结构如图所示。下列说法不正确的是 ()



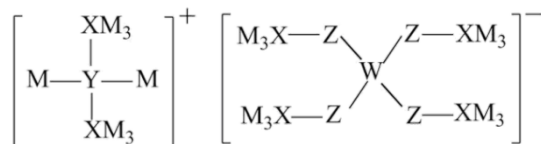
3-氨基-1-金刚烷醇

- A. 分子中 O 原子和 N 原子均为 sp^3 杂化
- B. 分子中 C—O—H 的键角大于 C—N—H 的键角
- C. 分子中 O—H 的极性大于 N—H 的极性
- D. 分子中含有手性碳原子

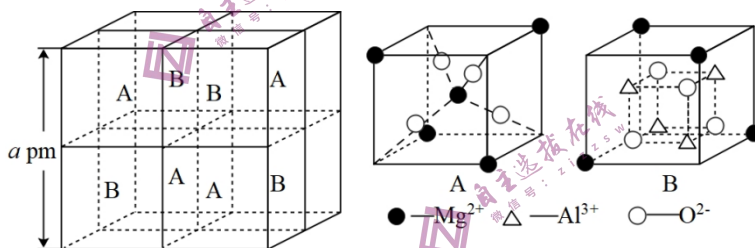
9. (本题 3 分)从结构角度分析, 下列说法错误的是 ()

- A. I_3^- 的立体构型为 V 形, 中心原子的杂化方式为 sp^3
- B. $ZnCO_3$ 中, 阴离子立体构型为平面三角形, C 原子的杂化方式为 sp^2
- C. 因 HF 分子间存在氢键, 所以 HX 中其沸点最高
- D. 因金属性 $K > Na > Mg$, 所以熔点: $KCl > NaCl > MgCl_2$

10. (本题 3 分)某多孔储氢材料前驱体结构如图, M、W、X、Y、Z 五种元素原子序数依次增大, 基态 Z 原子的电子填充了 3 个能级, 其中有 2 个未成对电子。下列说法正确的是 ()



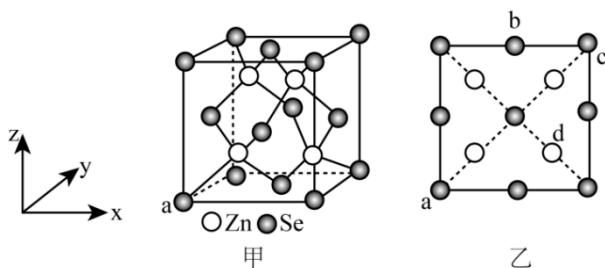
- A. 氢化物沸点: $X > Y$
 - B. 原子半径: $M < X < Y < Z$
 - C. 第一电离能: $W < X < Y < Z$
 - D. 阴、阳离子中均有配位键
11. (本题 3 分)已知 Mg、Al、O 三种元素组成尖晶石型晶体结构, 其晶胞由 4 个 A 型小晶格和 4 个 B 型小晶格构成, 其中 Al^{3+} 和 O^{2-} 都在小晶格内部, Mg^{2+} 部分在小晶格内部, 部分在小晶格顶点(如图), 下列分析错误的是 ()



- A. 该晶体为离子晶体
 - B. 该物质的化学式为 $Mg_3Al_2O_5$
 - C. 晶胞中, Mg^{2+} 的配位数为 4
 - D. 两个 Mg^{2+} 之间最近的距离是 $\frac{\sqrt{3}a}{4}$ pm
12. (本题 3 分)硫元素的很多化合物用途广泛。CaS 可用于制杀虫剂、发光漆等。高温下木炭和 $CaSO_4$ 可以反应生成 CaS。在潮湿的空气中 CaS 极易发生水解生成硫化钙、氢氧化钙和碱式硫化钙的混合物。CaS 与 H_2SO_4 反应可以释放出 H_2S 。 H_2S 能与 $CuSO_4$ 溶液发生复分解反应生成黑色 CaS 沉淀。 H_2S 的水溶液暴露在空气中, 因缓慢氧化生成硫而变浑浊。下列有关说法正确的是 ()

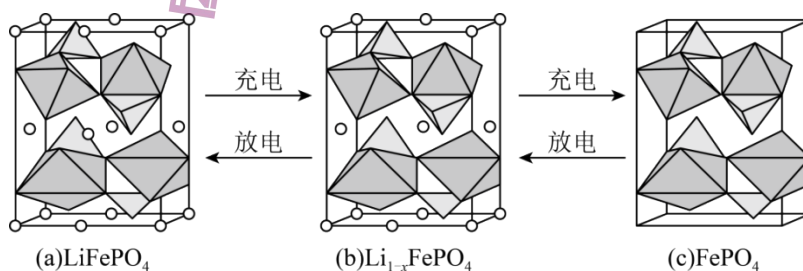
- A. H_2S 的空间构型为直线型
- B. Cr^{2+} 的价电子排布式为 $3d^9$
- C. SO_2 的键角比 SO_3 的大
- D. $1\text{mol} [Cu(H_2O)_4]^{2+}$ 中含有 8mol 键

13. (本题 3 分) 硒化锌是一种重要的半导体材料, 其晶胞结构如图甲所示, 已知晶胞参数为 p nm, 乙图为晶胞的俯视图, 下列说法正确的是



- A. 晶胞中硒原子的配位数为 12
 B. 晶胞中 d 点原子分数坐标为 $\left(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right)$
 C. 相邻两个 Zn 原子的最短距离为 $\frac{p}{2}$ nm
 D. 电负性: $\text{Zn} > \text{Se}$
14. (本题 3 分) 短周期主族元素 W、X、Y、Z、R 的原子序数依次增大, W、X、Y、Z 组成的离子化合物 $\left[\begin{array}{c} \text{W} \\ | \\ \text{Y}-\text{W} \\ / \quad \backslash \\ \text{W} \quad \text{W} \end{array} \right]^+ \left[\begin{array}{c} \text{Z} \\ | \\ \text{X}-\text{Z} \\ / \quad \backslash \\ \text{Z} \quad \text{Z} \end{array} \right]^-$ 是合成 XY 纳米管的原料之一。 R^{2+} 与 $\left[\begin{array}{c} \text{W} \\ | \\ \text{Y}-\text{W} \\ / \quad \backslash \\ \text{W} \quad \text{W} \end{array} \right]^+$ 的电子数相等。下列说法中正确的是 ()

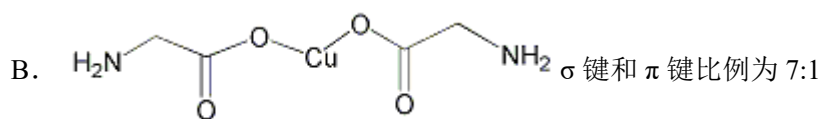
- A. 因 WZ 分子间有氢键, 所以分子较稳定
 B. R 与 Y 形成的化合物可表示为 R_3Y_2
 C. 简单离子半径 Z 比 R 的小
 D. 化合物 XY 是离子化合物
15. (本题 3 分) LiFePO_4 的晶胞结构示意图如(a)所示。其中 O 围绕 Fe 和 P 分别形成正八面体和正四面体。电池充电时, LiFePO_4 脱出 Li^+ 转化如图, 下列说法正确的是 ()



- A. 每个 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 晶胞中 Li^+ 个数为 $1-x$
 B. 1molLiFePO_4 晶胞完全转化为 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 晶胞, 转移电子数为 $0.1875N_A$
 C. $1\text{molLi}_{1-x}\text{FePO}_4$ 晶胞中 +2 价 Fe 原子个数为 $3.25N_A$
 D. 当 FePO_4 转化为 $\text{Li}_{1-x}\text{FePO}_4$ 时, 每转移 $(1-x)\text{mol}$ 电子, 消耗 $4(1-x)\text{molLi}^+$

16. (本题 3 分)下列说法错误的是 ()

A. 在 NH_4^+ 和 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$ 中都存在配位键



C. C_2^{2-} 与 O_2^{2+} 互为等电子体, 1 mol O_2^{2+} 中含有的 π 键数目为 2N_A

D. 已知反应 $\text{N}_2\text{O}_4(\text{l}) + 2\text{N}_2\text{H}_4(\text{l}) \rightleftharpoons 3\text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l})$, 若该反应中有 4 mol N—H 键断裂, 则形成的 π 键数目为 3N_A

第 II 卷 (非选择题)

二、填空题(共 52 分)

17. (本题 10 分)材料的发展水平始终是时代进步和人类文明的标志。当前含铁的磁性材料在国防、电子信息等领域中具有广泛应用。请回答下列问题:

(1)基态铁原子的价电子排布图为 , 基态铁原子核外电子的空间运动状态有 种, 其处在最高能层的电子的电子云形状为 。

(2)一种新研发出的铁磁性材料 M 的分子结构如图 1 所示。

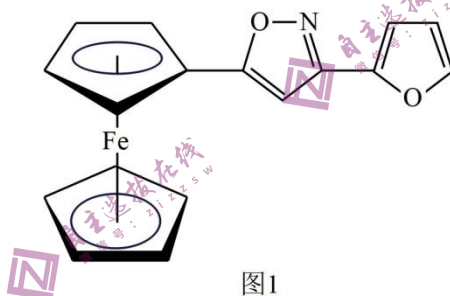


图1

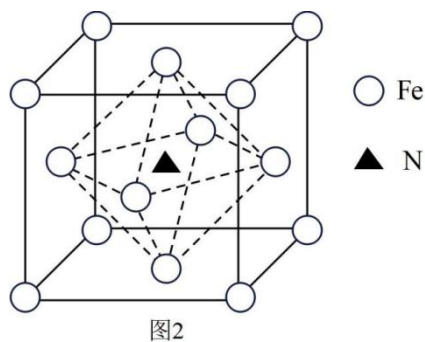
①M 分子中 C、N、O 三种元素的电负性由大到小的顺序为 。

②M 分子中的 Fe^{2+} 与上下两个五元碳环通过配位键相连且 Fe^{2+} 共提供了 6 个杂化轨道, 则铁原子最可能的杂化方式为 (填序号)。

A. sp^2 B. sp^3 C. dsp^2 D. d^2sp^3

③分子中的大 π 键可用符号 π_m^n 表示, 其中 m 代表参与形成大 π 键的原子数, n 代表参与形成大 π 键的电子数(如苯分子中的大 π 键可表示为 π_6^6), 则 M 分子中由碳、氧组成的五元环中的大 π 键应表示为 。

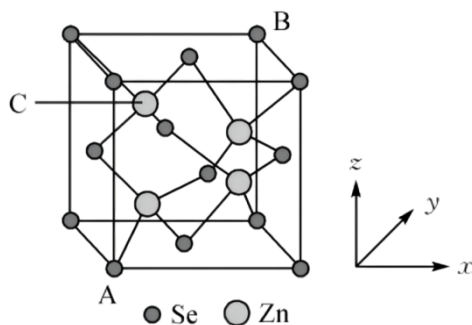
(3)铁氮化合物因其特殊的组成和结构而具有优异的铁磁性能，某铁氮化合物的立方晶胞结构如图2所示。



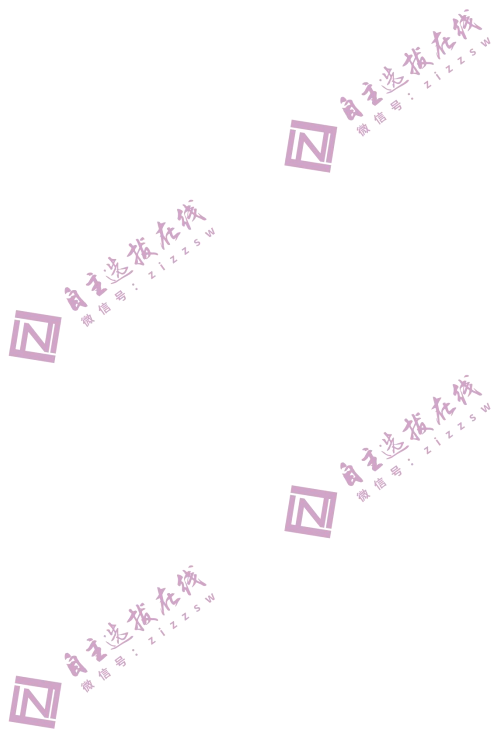
- ①若以氮原子为晶胞顶点，则铁原子在晶胞中的位置为_____。
- ②该化合物的化学式为_____，若晶胞中距离最近的铁原子和氮原子的距离为 a pm，阿伏加德罗常数的值为 N_A ，则该晶胞的密度为_____ $\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ (列出计算式即可)。

18. (本题 10 分)环烷酸金属(Cu、Ni、Co、Sn、Zn)盐常作为合成聚氨酯过程中的有效催化剂。回答下列问题：

- (1)基态 Cu 原子的价电子排布_____。
- (2)镍的氨合离子 $[\text{Ni}(\text{NH}_3)_6]^{2+}$ 中存在的化学键有_____。
- A. 离子键 B. 共价键 C. 配位键 D. 氢键 E. σ 键 F. π 键
- (3)Ni、Co 的第五电离能： $I_5(\text{Ni}) = 7339\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $I_5(\text{Co}) = 7670\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ， $I_5(\text{Ni}) < I_5(\text{Co})$ ，其原因是_____。
- (4)锡元素可形成白锡、灰锡、脆锡三种单质。其中灰锡晶体与金刚石结构相似，但灰锡不如金刚石稳定，其原因是_____。
- (5)硒化锌晶胞结构如图所示，其晶胞参数为 a pm。

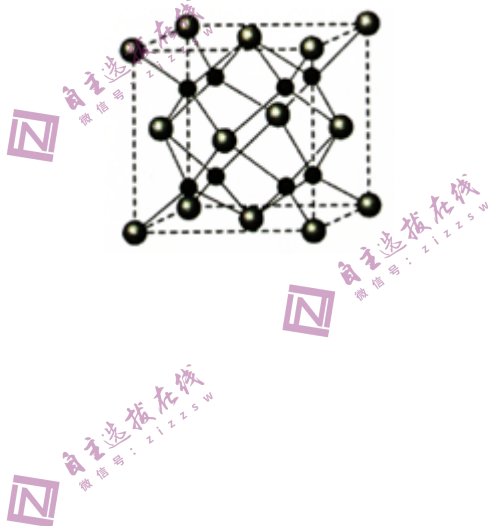


- ①相邻的 Se^{2-} 与 Zn^{2+} 之间的距离为_____ pm。
- ②已知原子坐标：A 点为(0, 0, 0)，B 点为(1, 1, 1)，则 C 点的原子坐标_____。
- ③若硒化锌晶体的密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ，则阿伏加德罗常数 $N_A =$ _____ (用含 a 、 ρ 的计算式表示)。



19. (本题 17 分)A、B、C、D 为原子序数依次增大的四种元素， A^{2-} 和 B^+ 具有相同的电子构型；C、D 为同周期元素，C 核外电子总数是最外层电子数的 3 倍；D 元素最外层有一个未成对电子。回答下列问题：

- (1) 四种元素中电负性最大的是_____ (填元素符号)，其中 C 原子的核外电子排布式为_____。
- (2) 单质 A 有两种同素异形体，其中沸点高的是_____ (填分子式)，原因是_____；A 和 B 的氢化物所属的晶体类型分别为_____和_____。
- (3) C 和 D 反应可生成组成比为 1:3 的化合物 E，E 的立体构型为_____，中心原子的杂化轨道类型为_____。
- (4) 化合物 D_2A 的立体构型为_____，中心原子的价层电子对数为_____，单质 D 与湿润的 Na_2CO_3 反应可制备 D_2A ，其化学方程式为_____。
- (5) A 和 B 能够形成化合物 F，其晶胞结构如图所示，晶胞参数， $a=0.566nm$ ，F 的化学式为_____；晶胞中 A 原子的配位数为_____；计算晶体 F 的密度 ($g \cdot cm^{-3}$) _____。



20. (本题 15 分)

由 H、C、O、N、S、Cu 等元素能形成多种物质。这些物质有许多用途。请回答下列问题:

(1) 基态 Cu 原子的价电子有____种运动状态, 未成对电子占据原子轨道的形状为_____。

(2) 碳和氢形成的最简单碳正离子 CH_3^+ , 其中心原子碳原子的杂化类型为_____, 该阳离子的空间构型为_____。

(3) CuO 在高温时分解为 O_2 和 Cu_2O , 请从阳离子的结构来说明在高温时, Cu_2O 比 CuO 更稳定的原因是_____。

(4) 向盛有 CuSO_4 溶液的试管中滴加少量氨水, 现象是_____, 离子反应方程式为_____; 继续滴加氨水至过量得到深蓝色溶液。经测定深蓝色是由于存在 $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]\text{SO}_4$ 。其阳离子的结构式为_____, 中心原子的配位数为_____。

(5) 金属晶体铜的晶胞如图所示。其堆积模型是_____, 铜原子间的最短距离为 $a\text{pm}$, 密度为 $\rho\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$, N_A 为阿伏伽德罗常数。铜的相对原子质量为_____ (用 a 、 ρ 、 N_A 表示, 写出计算式即可)。

