

2023 全国甲卷

35 .[化学选修 3:物质结构与性质] (15 分)

将酞菁—钴酞菁—三氯化铝复合嵌接在碳纳米管上,制得一种高效催化还原二氧化碳的催化剂。回答下列问题:

(1) 图 1 所示的几种碳单质, 它们互为_____ , 其中属于原子晶体的是_____, C_{60} 间的作用力是_____。

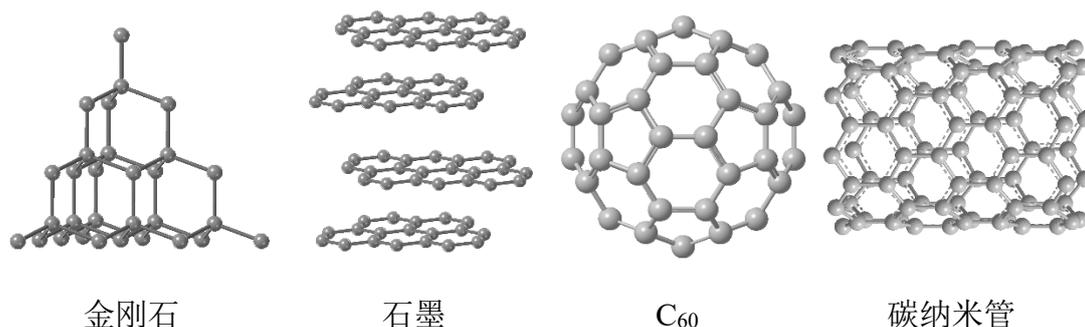


图 1

(2) 酞菁和钴酞菁的分子结构如图 2 所示。

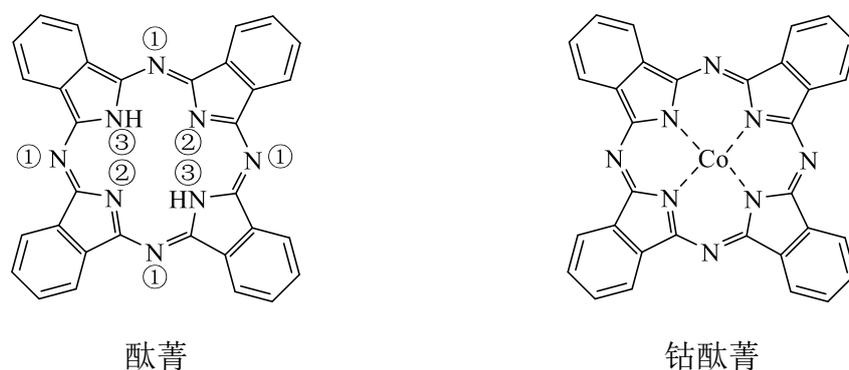


图 2

酞菁分子中所有原子共平面, 其中 p 轨道能提供一对电子的 N 原子是_____ (填图 2 酞菁中 N 原子的标号)。钴酞菁分子中, 钴离子的化合价为_____, 氮原子提供孤对电子与钴离子形成_____键。

(3) 气态 $AlCl_3$ 通常以二聚体 Al_2Cl_6 的形式存在, 其空间结构如图 3a 所示, 二聚体中 Al 的轨道杂化类型为_____。 AlF_3 的熔点为 $1090^{\circ}C$, 远高于 $AlCl_3$ 的 $192^{\circ}C$, 由此可以判断铝氟之间的化学键为_____键。 AlF_3 结构属立方晶系, 晶胞如图 3b 所示, F^{-} 的配位数为_____。若晶胞参数为 $a \text{ pm}$, 晶体密度 $\rho =$ _____ $g \cdot cm^{-3}$ (列出计算式, 阿伏加德罗常数的值为 N_A)。

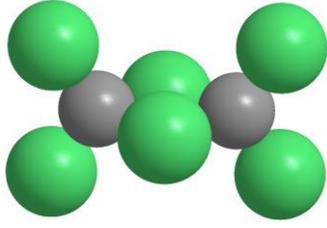


图 3a Al_2Cl_6 的分子结构

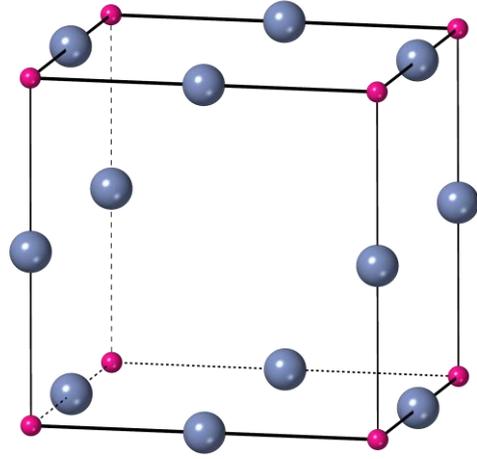


图 3b AlF_3 的晶体结构

参考答案:

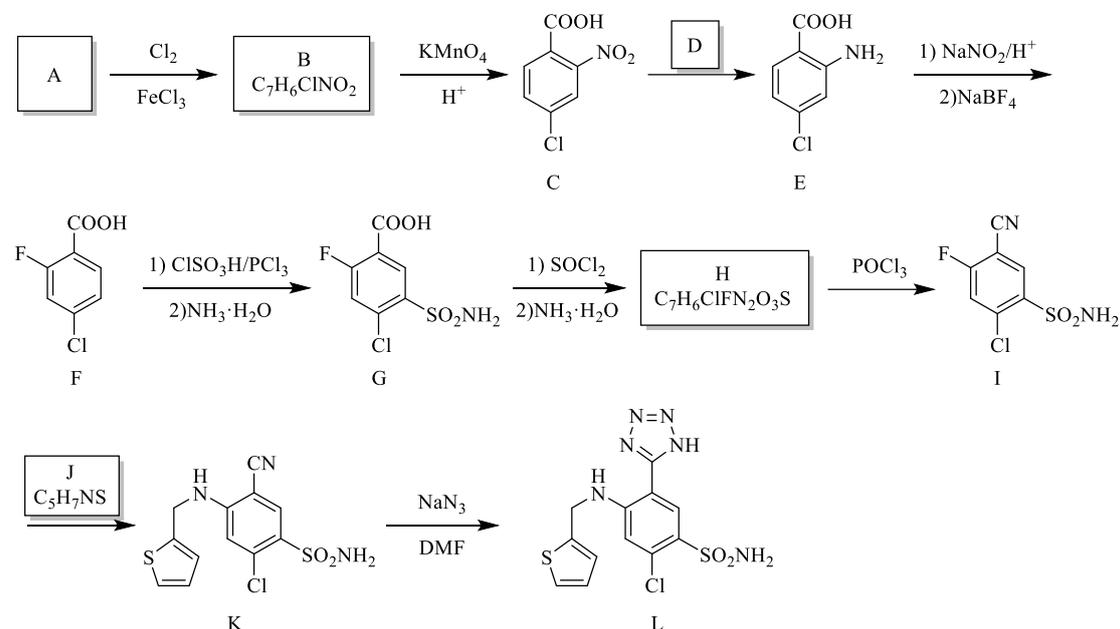
(1) 同素异形体 金刚石 范德华力

(2) ③ +2 配位

(3) sp^3 离子 $2 \frac{84 \times 10^{30}}{N_A \cdot a^3}$

36.[化学一选修 5:有机化学基础] (15 分)

阿佐塞米(化合物 L)是一种可用于治疗心脏、肝脏和肾脏病引起的水肿的药物。L 的一种合成路线如下(部分试剂和条件略去)



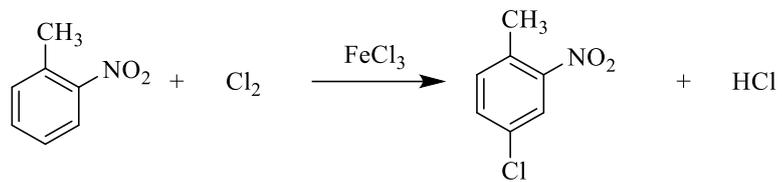
回答下列问题:

- (1) **A** 的化学名称是_____。
- (2) 由 **A** 生成 **B** 的化学方程式为_____。
- (3) 反应条件 **D** 应选择_____ (填标号)。
 - HNO_3/H_2SO_4
 - Fe/HCl
 - $NaOH/C_2H_5OH$
 - $AgNO_3/NH_3$
- (4) **F** 中含氧官能团的名称是_____。
- (5) **H** 生成 **I** 的反应类型为_____。
- (6) 化合物 **J** 的结构简式为_____。
- (7) 具有相同官能团的 **B** 的芳香同分异构体还有_____种 (不考虑立体异构, 填标号)。
 - 10
 - 12
 - 14
 - 16

其中, 核磁共振氢谱显示 4 组峰, 且峰面积比为 2 : 2 : 1 : 1 的同分异构体结构为_____

参考答案:

(1) 邻硝基甲苯/2-硝基甲苯

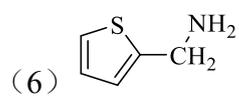


(2)

(3) b

(4) 羧基

(5) 消去反应/消除反应



(7) d

