

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第二学期高二化学学科作业

专题 4 分子空间结构与物质性质

第一单元 分子的空间结构

第 1 课时 分子的空间结构模型

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 时间：_____ 作业时长：30 分钟

一、选择题(共 10 小题，每小题只有一个选项符合题意)

- 下列关于杂化轨道的说法中，错误的是 ()
 - I A 族元素成键时不可能有杂化轨道
 - 杂化轨道既可能形成 σ 键，也可能形成 π 键
 - s 轨道和 p 轨道杂化不可能有 sp^4 杂化轨道出现
 - 孤电子对有可能参加杂化
- 下列分子或离子的中心原子采用 sp^3 杂化的是 ()

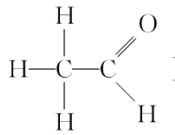
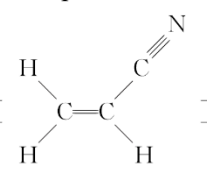
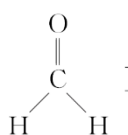
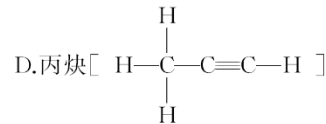
① NF_3 ② C_2H_4 ③ C_6H_6 ④ C_2H_2 ⑤ NH_4^+

 - ①②④
 - ①⑤
 - ②③
 - ③⑤
- 下列有关杂化轨道理论的说法不正确的是 ()
 - 杂化轨道全部参与形成化学键
 - 杂化前后的轨道数不变，但轨道的形状发生了改变
 - sp^3 、 sp^2 、 sp 杂化轨道的夹角分别为 $109^\circ 28'$ 、 120° 、 180°
 - 部分四面体形、三角锥型分子的结构可以用 sp^3 杂化轨道解释
- 已知 SO_3 分子结构呈平面三角形，则分子中 S 原子的杂化方式为 ()
 - sp
 - sp^2
 - sp^3
 - 无法判断
- 甲烷中的碳原子是 sp^3 杂化，下列用“*”表示的碳原子的杂化和甲烷中的碳原子杂化状态一致的是 ()

A. $CH \equiv C^*CH_3$ B. $CH_2 = C^*HCH_3$ C. $CH_2 = C^*HCH_3$ D. $CH_2 = C^*HCH_3$
- 形成下列分子时，中心原子采用 sp^3 杂化轨道和另一个原子的 p 轨道成键的是 ()

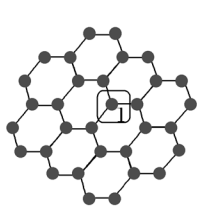
① PF_3 ② CF_4 ③ NH_3 ④ H_2O

 - ①②
 - ②③
 - ③④
 - ①④
- 下列分子中的中心原子的杂化方式为 sp 杂化，分子的空间构型为直线形，且分子中没有形成 π 键的是 ()
 - $CH \equiv CH$
 - CO_2
 - $BeCl_2$
 - BBr_3
- sp^3 杂化形成的 AB_4 型分子的空间构型是 ()
 - 平面正方形
 - 正四面体型
 - 三角锥型
 - 平面三角形
- 下列分子所含原子中，既有 sp^3 杂化，又有 sp^2 杂化的是 ()

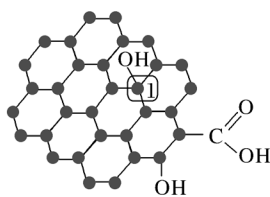
A. 乙醛 [] B. 丙烯腈 [] C. 甲醛 [] D. 丙炔 []
- 氨气分子空间结构是三角锥型，而甲烷是正四面体形，这是因为 ()
 - 两种分子的中心原子杂化轨道类型不同， NH_3 为 sp^2 型杂化，而 CH_4 是 sp^3 型杂化
 - NH_3 分子中 N 原子形成三个杂化轨道， CH_4 分子中 C 原子形成 4 个杂化轨道
 - NH_3 分子中有一对未成键的孤电子对，它对成键电子的排斥作用较强
 - 氨气的相对分子质量大于甲烷

二、非选择题(共 4 小题)

11. 石墨烯(图甲)是一种由单层碳原子构成的平面结构新型材料,石墨烯中部分碳原子被氧化后,其平面结构会发生变化,转化为氧化石墨烯(图乙)。



图甲 石墨烯结构



图乙 氧化石墨烯结构

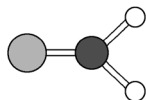
- (1)图甲中, 1 号 C 与相邻 C 形成 σ 键的个数为_____。
- (2)图乙中, 1 号 C 的杂化方式是_____, 该 C 与相邻 C 形成的键角_____(填“>”“<”或“=”)图甲中 1 号 C 与相邻 C 形成的键角。
12. 指出下列原子的杂化轨道类型、分子的结构式和空间构型。

- (1) CO_2 分子中的 C 采用_____杂化, 分子结构式为_____, 空间构型为_____。
- (2) CH_2O 中的 C 采用_____杂化, 分子结构式为_____, 空间构型为_____。
- (3) CH_4 分子中的 C 采用_____杂化, 分子的结构式为_____, 空间构型为_____。
- (4) H_2S 分子中的 S 采用_____杂化, 分子的结构式为_____, 空间构型为_____。
- (5) BeH_2 分子的中 Be 采用_____杂化, 分子结构式为_____, 空间构型为_____。
- (6) BBBr_3 分子中的 B 采用_____杂化, 分子的结构式为_____, 空间构型为_____。
- (7) PH_3 分子中的 P 采用_____杂化, 分子的结构式为_____, 空间构型为_____。

13. 如图是甲醛分子的模型, 根据该图和所学化学知识回答下列问题:



甲醛分子的比例模型



甲醛分子的球棍模型

- (1)甲醛分子中碳原子的杂化方式是_____, 作出该判断的主要理由是_____。
- (2)下列是对甲醛分子中碳氧键的判断, 其中正确的是_____(填序号)。
- ①单键 ②双键 ③ σ 键 ④ π 键 ⑤ σ 键和 π 键
- (3)甲醛分子中 C—H 键与 C—H 键间的夹角_____(填“=”“>”或“<”)120°, 出现该现象的主要原因是_____。

拓展探究

14*. 化合物 YX_2 、 ZX_2 中 X、Y、Z 都是短周期元素, X 与 Y 同周期, Y 与 Z 同主族, Y 原子的最外层 p 轨道上的电子数等于前一电子层电子总数; X 原子最外层的 p 轨道中有一个轨道填充了 2 个电子。

- (1)X 元素基态原子的电子排布式是_____, Y 原子的价电子的轨道表示式是_____。
- (2) YX_2 分子的空间构型是_____。
- (3) YX_2 分子中, Y 原子的杂化轨道类型是_____, 1 个 YX_2 分子中含有_____个 π 键。