

2025年高考化学课件

微专题(十) 微粒空间结构

1.(2023·北京师范大学附中三模)下表中各粒子对应的空间结构及解释均正确的是(**D**)

选项	粒子	空间结构	解释
A	氨基负离子(NH_2^-)	直线形	N原子采取 sp 杂化
B	二氧化硫(SO_2)	V形	S原子采取 sp^3 杂化
C	碳酸根离子(CO_3^{2-})	三角锥形	C原子采取 sp^3 杂化
D	乙炔(C_2H_2)	直线形	C原子采取 sp 杂化

解析 氨基负离子中氮原子的价层电子对数为4、孤电子对数为2,所以氮原子的杂化方式为 sp^3 ,离子的空间结构为V形,故A错误;二氧化硫分子中硫原子的价层电子对数为3、孤电子对数为1,所以硫原子的杂化方式为 sp^2 ,离子的空间结构为V形,故B错误;碳酸根离子中碳原子的价层电子对数为3、孤电子对数为0,所以碳原子的杂化方式为 sp^2 ,离子的空间结构为平面三角形,故C错误;乙炔分子中含有碳碳三键,碳原子的杂化方式为 sp ,分子的空间结构为直线形,故D正确。

2.(2023·北京朝阳区三模)用价层电子对互斥模型可以预测许多分子或离子的空间结构,有时也能用来推测键角大小。下列判断正确的是(C)

A. CS_2 是V形的分子

B. BF_3 键角为 120° , H_2O 键角大于 120°

C. CH_2O 、 NO_3^- 都是平面三角形的分子

D. PCl_3 、 PCl_5 都是三角锥形的分子

解析 CS_2 的结构式为 $\text{S}=\text{C}=\text{S}$, C 原子价层电子对数为 $2+\frac{4-2\times 2}{2}=2$, 无孤电子对, CS_2 的空间结构为直线形, A 错误。 BF_3 分子中, B 原子价层电子对数为 $3+\frac{3-1\times 3}{2}=3$, 无孤电子对, BF_3 的空间结构为平面正三角形, 键角为 120° ; H_2O 的空间结构为 V 形, 键角小于 120° , B 错误。 CH_2O 分子中, C 原子形成 3 个 σ 键, C 原子采用 sp^2 杂化, CH_2O 的空间结构为平面三角形; NO_3^- 中, N 原子形成 3 个 σ 键, 孤电子对数为 $\frac{5+1-3\times 2}{2}=0$, N 原子采用 sp^2 杂化, NO_3^- 的空间结构为平面三角形, C 正确。 PCl_3 分子中, P 原子价层电子对数为 $3+\frac{5-3\times 1}{2}=4$, 含有 1 个孤电子对, PCl_3 的空间结构为三角锥形; PCl_5 分子中, P 原子价层电子对数为 $5+\frac{5-5\times 1}{2}=5$, 不含孤电子对, 根据价层电子对互斥模型判断 PCl_5 的空间结构为三角双锥形, D 错误。

3.(2023·福建德化、永安、漳平三校联考) CH_3^+ 、 $\text{CH}_3\cdot$ 、 CH_3^- 都是重要的有机反应中间体,有关它们的说法正确的是(**B**)

A.碳原子均采取 sp^2 杂化,且 CH_3^+ 中所有原子均共面

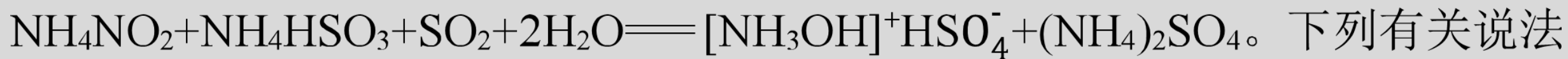
B. CH_3^- 与 NH_3 、 H_3O^+ 的空间结构均为三角锥形

C. CH_3^+ 与 OH^- 形成离子化合物

D.2 个 $\text{CH}_3\cdot$ 或 1 个 CH_3^+ 和 1 个 CH_3^- 结合可得到不同化合物

解析 $\text{CH}_3\cdot$ 和 CH_3^+ 中的碳原子的价层电子对数都是 3, 采用的是 sp^2 杂化, CH_3^- 中的碳原子价层电子对数是 4, 采用的是 sp^3 杂化, 故 A 错误; CH_3^- 与 NH_3 、 H_3O^+ 的中心原子的价层电子对数均为 4, 且均含有 1 个孤电子对, 所以它们的分子结构均为三角锥形, 故 B 正确; CH_3^+ 与 OH^- 通过 OH^- 的孤电子对形成共价键, 形成的是共价化合物, 故 C 错误; 2 个 $\text{CH}_3\cdot$ 结合得到的是乙烷, 1 个 CH_3^+ 和 1 个 CH_3^- 结合得到的也是乙烷, 故 D 错误。

4.(2023·浙江镇海区龙赛中学检测)羟胺(NH_2OH)易溶于水,其水溶液是比肼还弱的碱溶液。羟胺可与 Zn^{2+} 形成 $\text{Zn}(\text{NH}_2\text{OH})_2\text{Cl}_2$,已知反应:

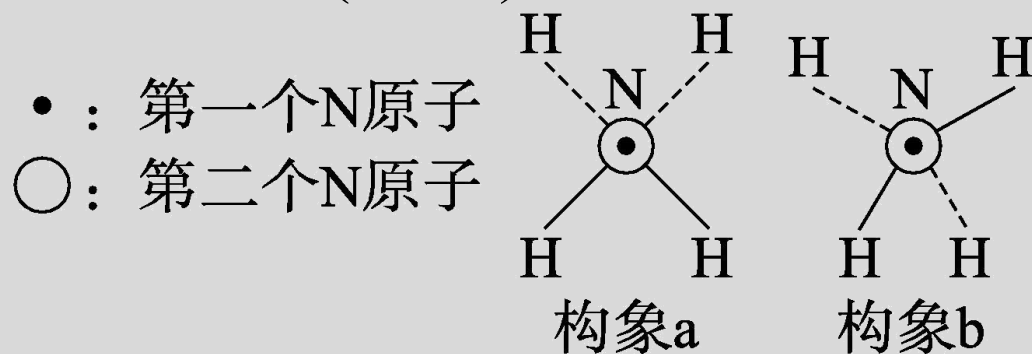


下列有关说法正确的是(**D**)

- A. H_2O 很稳定是因为分子间含有氢键
- B. SO_2 的空间结构为平面三角形
- C. NH_2OH 与 NH_4^+ 中 $\text{H}-\text{N}-\text{H}$ 的键角相同
- D. H_2O 、 NH_4^+ 与 NH_2OH 的 VSEPR 模型相同

解析 H_2O 很稳定是因为氧元素非金属性强,与氢结合的化学键稳定,氢键影响水的熔、沸点,故A错误; SO_2 中S原子采用 sp^2 杂化,含有1个孤电子对,则其空间结构为V形,故B错误;根据价层电子对互斥模型, NH_4^+ 空间结构为正四面体形,4个N—H之间的键角均为 $109^\circ28'$, NH_2OH 中,N原子形成2个N—H、1个N—O,键角不完全相同,故C错误; H_2O 、 NH_4^+ 、 NH_2OH 中,中心原子的价层电子对数分别是 $2+2=4$ 、 $4+0=4$ 、 $3+1=4$,所以三者的VSEPR模型相同,都是四面体形,故D正确。

5.(2023·广东广州天河区三模)联氨($\text{NH}_2\text{—NH}_2$)是一种绿色无污染的还原剂, $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 分子可能有以下两种不同的构象,沿N—N键轴方向的投影如图所示。下列说法错误的是(**D**)



- A. $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中N原子杂化方式为 sp^3
- B. 实验测得 $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 分子的极性很大,则其结构为构象b
- C. $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 的沸点高于 $\text{CH}_3\text{—CH}_3$ 的沸点
- D. $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中的键角N—N—H小于 H_2O_2 中的键角O—O—H

解析 $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中每个N原子周围均形成了3个 σ 键还有一个孤电子对,价层电子对数为4,故N的杂化方式为 sp^3 杂化,A正确;构象a的正负电荷中心重合,为非极性分子,而构象b为极性分子,B正确; $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中存在分子间氢键,沸点高,C正确;两种分子中,N和O均为 sp^3 杂化, $\text{NH}_2\text{—NH}_2$ 中N原子的孤电子对数为1,而 H_2O_2 中O原子的孤电子对数为2,孤电子对数越多,对成键电子对的斥力越大,键角越小,D错误。

6.(2023·浙江宁海知恩中学月考)通常把原子总数和价电子总数相同的分子或离子称为等电子体。人们发现等电子体的空间结构相似,则下列有关说法正确的是(**B**)

A. CH_4 和 NH_4^+ 互为等电子体,键角均为 60°

B. NO_3^- 和 CO_3^{2-} 互为等电子体,空间结构相似

C. H_3O^+ 和 PCl_3 互为等电子体,空间结构相似

D. $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 和苯互为等电子体, $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 分子中不存在“肩并肩”重叠的轨道

解析 甲烷是正四面体形结构,键角是 $109^{\circ}28'$,A项错误; NO_3^- 和 CO_3^{2-} 互为等电子体,空间结构相似,B项正确; H_3O^+ 和 PCl_3 不互为等电子体,C项错误;苯和 $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 互为等电子体,苯分子的结构中存在“肩并肩”重叠的轨道,故 $\text{B}_3\text{N}_3\text{H}_6$ 分子中也存在“肩并肩”重叠的轨道,D项错误。

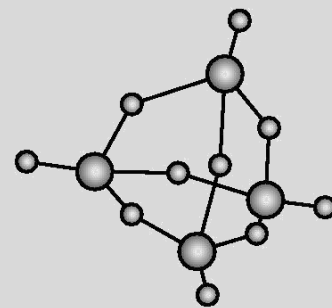
7.(2024·浙江宁波高三上一模)磷酰氯(POCl_3)是有机合成的催化剂,可用以下方法制取: $2\text{PCl}_3+\text{O}_2\text{====}2\text{POCl}_3$ 或 $\text{P}_4\text{O}_{10}+6\text{PCl}_5\text{====}10\text{POCl}_3$, P_4O_{10} 的分子空间结构模型如图所示。下列说法不正确的是(A)

A. P_4O_{10} 中只含有 σ 键

B. P_4O_{10} 是非极性分子

C. PCl_3 的空间结构是三角锥形

D. POCl_3 可与 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 反应生成 $(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O})_3\text{PO}$



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/265343311132012011>