

第 5 期参考答案

2 版课堂测评

§2.2 分子的空间结构

第 1 课时 分子结构的测定 多样的分子空间结构

1.C

提示:质谱法通常是研究和确定有机化合物相对分子质量的有效方法,C选项错误。

2.B

提示:由图可知,该有机化合物的最高峰质荷比为 16,是 H⁺质荷比的 16 倍,推知其相对分子质量为 16.符合条件的为甲烷。

3.D

提示:CO₂为直线形分子,类比 NH₃的空间结构可知,PH₃为三角锥形分子,类比 H₂O 为 V 形可知,H₂S 为 V 形分子,CH₄为正四面体形分子。本题应选 D 选项。

4.B

提示:苯的键角为 120°,是平面正六边形,B 选项错误。

第 2 课时 价层电子对互斥模型

1.D

提示:分子的稳定性与键角没有关系,D选项错误。

2.2

0 0 0 2 3 4 4 4 3 4 4 4

提示:注意 CHCl₃ 的孤电子对数= $\frac{1}{2} \times (4-1 \times 3)=0$ 。

3.B

提示:H₂O⁺、NH₃、PCl₃ 的空间结构均为三角锥形,BCl₃、CO₃²⁻的空间结构均为平面三角形。

4.D

提示:SO₃ 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (6-3 \times 2)=3$,无孤电子对,则其空间结构为平面三角形。

5.B

提示:CH₂O 和 NO₂ 中心原子价层电子对数均为 3,不含孤电子对,其空间结构为平面三角形,B 选项正确。

第 3 课时 杂化轨道理论简介

1.A

提示:只有能量相近的轨道才能参与杂化,A选项错误。

2.B

提示:CH₃ 中 C 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (4+1-1 \times 3)=4$ 。采用 sp³ 杂化,同理可得,CH₃⁺ 中 C 采用 sp² 杂化,NH₄⁺ 中 N 采用 sp³ 杂化,NH₃ 中 N 采用 sp³ 杂化。本题应选 B 选项。

3.A

提示:BeCl₂ 中 Be 的 σ 键电子对数为 2,孤电子对数= $\frac{1}{2} \times (2-1 \times 2)=0$,则 Be 采取 sp 杂化,分子的空间结构为直线形。

4.B

提示:中心原子采用 sp³ 杂化,则价层电子对数为 4。若有 1 个孤电子对,则为三角锥形,若有 2 个孤电子对,则为 V 形,若无孤电子对,则可能为正四面体形,B 选项错误。

5.D

提示:NH₃ 中 N 原子采用 sp³ 杂化,离子的空间结构为 V 形,A 选项错误。

SO₂ 中 S 原子采取 sp² 杂化,分子的空间结构为 V 形,B 选项错误。

CO₃²⁻ 中 C 原子采取 sp² 杂化,离子的空间结构为平面三角形,C 选项错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.C

提示:SeO₂ 中 Se 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (6-3 \times 2)=3$,

SO₃ 中 S 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (6-3 \times 2)=3$,SO₃²⁻ 中 S 的

价层电子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (6+2-3 \times 2)=4$,NO₃⁻ 中 N 的价层电

子对数=3+ $\frac{1}{2} \times (5+1-3 \times 2)=3$, 由此可知,SO₃²⁻ 的空间结

构为三角锥形,其余三个为平面三角形,本题应选 C 选项。

第 8 期参考答案

2 版课堂测评

§3.1 物质的聚集状态与晶体的常识

第 1 课时 物质的聚集状态 晶体与非晶体

1.D

提示:等离子体是由电子、阳离子和中性粒子(分子或原子)组成的整体上呈电中性的气态物质,该聚集体不带电,D 选项错误。

2.B

提示:等离子体中也有中性粒子,在通过电场时方向不会发生改变,B 选项错误。

3.D

提示:根据生活常识可知,水晶是晶体,炭黑、陶瓷、玻璃都是非晶体,本题应选 D 选项。

4.C

提示:液晶是介于液态和晶态之间的物质状态,既具有液体的流动性,又具有晶体的某些物理性质,表现出类似晶体的各向异性,但它不属于晶态,C 选项错误。

5.C

提示:晶体具有各向异性,在不同方向上的硬度、导热性、导电性不同,C 选项错误。

注意 B 选项,物质在不同条件下可形成晶体,也可形成非晶体,如天然石英是晶体,融化后再快速冷却得到的玛瑙为非晶体,B 选项正确。

第 2 课时 晶胞 晶体结构的测定

1.C

提示:晶胞是晶体结构中基本的重复单元,将多个晶胞上下左右前后无缝并置排列构成整个晶体结构。C 选项中的结构中,八个顶角的微粒不同,不能和下一个单元重合,不是重复单元,不能表示晶胞。

2.D

提示:由 CsCl 晶胞可知,距离白球最近且相等的黑球有 8 个,距离黑球最近且相等的白球有 8 个,则每个 Cs⁺周围紧邻 8 个 Cl⁻,A 选项正确。

由 CaF₂ 晶胞可得,1 个 CaF₂ 晶胞中,黑球的个数为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,白球有 8 个,则白球为 F⁻,黑球为 Ca²⁺,图中位于面心的 Ca²⁺连接 4 个 F⁻,因面心的 Ca²⁺为两个晶胞共用,则每个 Ca²⁺周围紧邻 8 个 F⁻,B 选项正确。

由于冰晶胞可知,距离顶角的 CO₂ 最近且相等的 CO₂ 位于相邻的三个面的面心,个数为 $\frac{3 \times 8}{2} = 12$,C 选项正确。

由 ZnS 晶胞可知,距顶角黑球最近的黑球为与之相连的位于面心的黑球,根据晶胞的共用结构可知,每个 Zn²⁺周围紧邻 12 个 S²⁻,D 选项错误。

3.B

提示:A 位于正三棱柱的顶角,该晶胞中含 A 的个数为 $6 \times \frac{1}{12} = \frac{1}{2}$;位于侧棱上的 B 有 $\frac{1}{6}$ 属于该晶胞,位于

上下底面边上的 B 有 $\frac{1}{4}$ 属于该晶胞,该晶胞含 B 原子

个数为 $3 \times \frac{1}{6} + 6 \times \frac{1}{4} = 2$;含 C 原子个数为 1,则 A、B、C 三

原子个数之比为 $\frac{1}{2} : 2 : 1 = 1 : 4 : 2$ 。

4.12 体心 棱心

提示:O 位于面心,K 位于顶角,1 个顶角为 12 个面共有,即与 K 紧邻的 O 个数为 12 个。在 KIO₃ 晶胞结构的另一种表示中,I 处于各顶角位置,个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$,则 K 也为 1 个,应位于体心,则 O 位于棱心,每个棱为 4 个晶胞共有, $12 \times \frac{1}{4} = 3$,符合化学式。

5.C

提示:apm=a×10⁻¹⁰cm, 则晶胞体积为 a³×10⁻³⁰cm³,A 选项错误。

晶胞中,Au 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$,Cu 的个数为 $6 \times \frac{1}{2} = 3$,则 Au 和 Cu 原子数之比为 1:3,B 选项错误。

由图可知,Au 和 Cu 之间的最短距离是面对角线的一半,即 $\frac{\sqrt{2}}{2}$ apm,D 选项错误。

6.

$\frac{4 \times 31 + 4 \times 115}{(0.587 \times 10^{-7})^3 N_A}$

提示:InP 晶胞中,P 原子个数= $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,In 原子个数为 4,则晶胞质量 m= $\frac{4 \times 31 + 4 \times 115}{N_A}$,晶胞体积 V=

a³=(0.587×10⁻⁷)³cm³,则密度 ρ= $\frac{4 \times 31 + 4 \times 115}{(0.587 \times 10^{-7})^3 N_A}$ g/cm³。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B

提示:晶体硅属于晶体,有金属光泽,但不属于金属,B 选项错误。

晶体能使 X 射线产生衍射,而非晶体不能,准晶体是一种介于晶体和非晶体之间的固体,用 X 射线对固体进行结构分析,准晶体和晶体、非晶体的结构截然不同,C 选项正确。

2.B

提示:甲烷晶体的构成微粒是甲烷分子,其晶胞中的球表示甲烷分子,A 选项错误。

甲烷晶体熔化时需要克服分子间作用力,C 选项错误。

1 个 CH₄ 晶胞中 CH₄ 分子个数= $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,D 选项错误。

3.A

提示:a 中原子个数= $12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} + 3 = 6$,b 中原子个

数= $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,c 中原子个数= $1 + 8 \times \frac{1}{8} = 2$,所以原子个数比是 6:4:2=3:2:1,本题应选 A 选项。

4.A

提示:该晶胞中 Li⁺的数目为 $1 + 8 \times \frac{1}{8} + 4 \times \frac{1}{4} + 2 \times \frac{1}{2} = 4$,Feⁿ⁺的数目为 4,PO₄³⁻的数目为 4,则 N(Li⁺):N(Feⁿ⁺):N(PO₄³⁻)=1:1:1,推知该晶体的化学式为 LiFePO₄。

5.C

提示:由晶胞的结构可知,距离 Ce⁴⁺最近且相等的 O²⁻有 8 个,则 Ce⁴⁺的配位数是 8,A 选项错误。

Ce⁴⁺与 O²⁻间最短距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$,即 $\frac{\sqrt{3}}{4}$ a nm,B 选项错误。

若 A 的坐标为 $(0, \frac{1}{2}, \frac{1}{2})$,则左下方黑球为原点,

由此可知 B 的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{3}{4}, \frac{3}{4})$,C 选项正确。

该晶胞中含有 O²⁻的数目为 8,Ce⁴⁺的数目为 $8 \times \frac{1}{8} + 6 \times \frac{1}{2} = 4$,则一个晶胞的质量 m= $\frac{172 \times 4}{N_A}$ g,一个晶胞的体

积为 V=a×10⁻⁷cm³= $\frac{m}{\rho}$,则 a= $\sqrt[3]{\frac{688}{\rho N_A}} \times 10^3$ nm,D 选项错误。

二、不定项选择题

6.BC

提示:晶体的形成都有一定的条件,如温度、压强、结晶速率等,结晶速率太快可能导致晶体质量下降,A 选项错误。

粉末状的固体也可能是晶体,在光学显微镜下可以观察到晶体的规则外形,D 选项错误。

7.C

提示:同周期主族元素从左到右元素的第一电离能呈增大趋势,As 的 4p 轨道处于半满稳定结构,其第一电离能大于 Se,则与硒同周期的 p 区元素中第一电离能大于硒的元素有 3 种,分别为 As、Br、Kr,C 选项错误。

A 点坐标为(0,0,0),B 点坐标为 $(\frac{1}{2}, 1, \frac{1}{2})$,则该

坐标系是以 A 为原点,各坐标轴方向为 $\vec{x}, \vec{y}, \vec{z}$,B 为后平面面心的原子,D 为右侧上方的白色球,根据俯视图可知 D 点的 x、y 坐标参数为 $\frac{3}{4}, \frac{1}{4}$,根据晶胞结构示

意图可知 z 坐标参数为 $\frac{3}{4}$,则 D 点的坐标为 $(\frac{3}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4})$,D 选项正确。

三、填空题

8. I.(1)4 (2)ZnS II.(3)晶体具有自范性(合理即可)(4)16

III.(5)CH₄+4NO $\xrightarrow[400-500^\circ\text{C}]{\text{Pt}}$ 2N₂+CO₂+2H₂O

提示:元素 X 的核外电子排布式为 1s²2s²2p⁶3s²3p³3d¹⁰4s²,则 X 是锌。元素 Y 的核外电子排布式为 1s²2s²2p⁶3s²3p⁴,则 Y 是硫。

(4)根据均摊法计算,1 个晶胞中含有的氧原子数为 $4 + 6 \times \frac{1}{2} + 8 \times \frac{1}{8} = 8$,再结合化学式 Cu₂O 知,1 个晶胞中

含有 16 个铜原子。

9.(1)PtCo (2)Cu₃N (3)MnBi

(4)199 $\sqrt{2}$ $\frac{88+56+2 \times 16}{N_A \times (398 \times 10^{-10})^3 \times (347 \times 10^{-10})}$

提示:(3)由图可知,白球代表 Bi,且均在六棱柱内,晶胞中共含有 6 个 Bi,黑球代表 Mn,晶胞中含有的

个数= $12 \times \frac{1}{6} + 2 \times \frac{1}{2} + 1 + 6 \times \frac{1}{3} = 6$,则该晶体的化学式可表示为 MnBi₆。

(4)晶胞中底面上距离最近的两个氧原子间距离为 $398 \text{ pm} \times \frac{1}{2} \times \sqrt{2} = 199\sqrt{2} \text{ pm}$ 。

晶胞中 Sr 的原子个数为 1,Fe 的原子个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$,O 的原子个数为 $8 \times \frac{1}{4} = 2$,晶体密度为

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

$\rho = \frac{8 \times \frac{1}{4} \times 16 + 1 \times 56 + 1 \times 88}{V \times 10^{-21}} \text{ g/cm}^3$

2 版课堂测评

§2.3 分子结构与物质的性质

第 1 课时 共价键的极性

1.B
提示:甲烷、乙烷、乙烯结构均高度对称,均为非极性分子,甲醇为极性分子,B 选项正确。

2.D
提示:CO₂ 和 SO₂ 均含有极性共价键,CO₂ 为直线形分子,高度对称,属于非极性分子,SO₂ 分子结构为 V 形,属于极性分子,A 选项错误。

CH₄ 和 H₂O 均含极性键,但 CH₄(正四面体形)为非极性分子,H₂O(V 形)为极性分子,B 选项错误。
BF₃ 和 NH₃ 均含极性键,BF₃(平面三角形)为非极性分子,NH₃(三角锥形)为极性分子,C 选项错误。
HCl 和 HI 均为含有极性键的极性分子,D 选项正确。

3.D
提示:O₃ 是极性分子,由两种元素组成的极性分子一定含有极性键,而含有极性键的分子可能为非极性分子(如 CH₄)。

4.C
提示:用一带静电的玻璃棒靠近甲、乙两种纯液体流,极性分子发生偏转,非极性分子不发生偏转,由此可知,甲为非极性分子,乙为极性分子,符合条件的为 C 选项。

5.氟代丙二酸(HOOC—CF₂—COOH)的酸性强于丙二酸(HOOC—CH₂—COOH)。

这是因为—F 有吸电子效应,使得—CF₂—的极性大于一CH₂—的极性,导致氟代丙二酸羧基中—OH 的极性大于丙二酸中的,更易电离出 H⁺。

提示:电负性强的原子(如 F、Cl 等)有吸电子效应,能增大键之间的极性,从而增加羧酸中羟基的极性,使其更容易电离出 H⁺,酸性增大。

第 2 课时 分子间作用力

1.D
提示:Na₂O₂ 含有离子键和共价键,Na₂O 含有离子键,共 2 种;KClO 含有离子键和共价键,CO₂ 含有共价键,且存在范德华力,共 3 种;K 含有金属键,HBr 含有共价键,且存在范德华力,共 3 种;HF 含有共价键,且存在范德华力和氢键,NaOH 含有离子键和共价键,共 4 种,符合条件的为 D 选项。

2.B
提示:步骤①为固态氮熔化,破坏的是氢键和范德华力,A 选项错误。

步骤②为液氮汽化,破坏了范德华力和氢键,B 选项正确。

步骤③为氨气分解生成 N₂ 和 H₂,破坏的是 N—H 极性共价键,C 选项错误。

步骤④为气态 H₂ 生成氢原子,破坏的是 H—H 非极性共价键,D 选项错误。

3.D
提示:氢键不是化学键,是一种比范德华力强的分子间作用力,D 选项错误。

4.C
提示:氨气和甲烷的稳定性分别与 N—H 键和 C—H 键的键能有关,跟氢键无关,C 选项符合题意。

注意 D 选项,由于 HF 分子间能形成氢键,使得其在水中不能完全电离,则 HF 为弱酸,D 选项不符合题意。

5.B
提示:水为极性分子,碘、CCl₄、甲烷均为非极性分子,根据“相似相溶”规律可知,氨气易溶于水,B 选项正确。

6.D
提示:硫是非极性分子,水和酒精都是极性分子,硫难溶于水,微溶于酒精,易溶于 CS₂,说明分子的极性:H₂O>C₂H₅OH>CS₂,D 选项错误。

第 3 课时 分子的手性

1.D
提示:I 和 II 位于四面体中心的 C 原子连接有 4 个不同的原子或原子团,为手性碳原子,二者均属于极性分子,C 选项错误。

2.D
提示:分子中与六元环直接相连的 N 原子以及两个乙基相连的 N 原子均形成了 3 个 σ 键,且有 1 个孤电子对,为 sp³ 杂化,六元环上的 N 原子形成了 2 个 σ 键,且含有 1 个孤电子对,为 sp² 杂化,A 选项正确。

Cl 原子核外的 17 个电子位于 9 个原子轨道,存在 9 种空间运动状态,B 选项正确。

PO₄³⁻ 中心原子价层电子对数=4+ $\frac{1}{2}(5+3-4\times 2)$ =4,

该离子的空间结构为正四面体形,C 选项正确。

该有机化合物含有 1 个手性碳原子,与足量 H₂ 发生加成反应后,含有 5 个手性碳原子,D 选项错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B
提示:NF₃ 是三角锥形分子,分子中正负电荷中心不重合,是极性分子,B 选项正确。

2.D
提示:丙烯与氢气发生加成反应时,断裂的是碳碳双键中的 π 键和 H—H 键,二者均为非极性共价键,D 选项符合题意。

3.C
提示:H₂O 比 H₂S 稳定是因为 H—S 键的键能小于 H—O 键的键能,与氢键无关,C 选项错误。

O₃ 分子中的共价键是极性键,其中心氧原子是呈电中性的,端位的两个氧原子呈负电性,价层电子对数=2+ $\frac{1}{2}\times(6-2\times 2)$ =3,推知 O₃ 分子的空间结构为 V 形,属于极性分子,D 选项正确。

4.C
提示:CO 和 N₂ 的相对分子质量相近,CO 的分子极性大于 N₂ 的分子极性,则沸点:CO>N₂,A 选项正确。

HCl、H₂O 均为极性分子,根据“相似相溶”规律可知,HCl 极易溶于水,B 选项正确。

CH₄、CCl₄ 组成和结构相似,相对分子质量:CH₄<CCl₄,范德华力:CH₄<CCl₄,沸点:CH₄<CCl₄,则常温常压下,CH₄ 是气体,CCl₄ 是液体,C 选项错误。

水为极性分子,用毛皮摩擦过的橡胶棒带电,靠近水流时,水流会发生偏转,D 选项正确。

5.B
提示:H₂O 是由极性键构成的极性分子,A 选项错误。

NH₃、H₂O 的 VSEPR 模型均为四面体形,但 N 有 1 个孤电子对,O 有 2 个孤电子对,孤电子对对成键电子对有斥力作用,导致键角:NH₃>H₂O,B 选项正确。

CH₃OH 中的 C、H₂O 中的 O 均采用 sp³ 杂化,C 选项错误。

CH₃OH 分子间存在氢键,因此沸点高于 HCHO,D 选项错误。

6.D
提示:O₂ 为非极性分子,O₃ 为极性分子,分子的极性:O₂<O₃,A 选项错误。

F 的电负性大,能使羧基中的羟基的极性增大,导致 H⁺ 更容易电离出来,则酸性:CH₃COOH<CH₃FCOOH,B 选项错误。

SeO₃ 的中心原子价层电子对数为 3,无孤电子对,SeO₃²⁻ 的价层电子对数为 4,无孤电子对,则前者分子空间结构为平面三角形,后者为正四面体形,推知键角:SeO₃>SeO₃²⁻,C 选项错误。

Cr、Mn 的价层电子排布式分别为 3d⁵4s¹、3d⁵4s²,未成对电子数分别为 6、5,D 选项正确。

二、不定项选择题

7.A
提示:利用元素的非金属性强弱可比较其最高价氧化物对应水化物的酸性强弱,不能比较氢化物的酸性强弱,离子半径:Cl<I⁻,则 Cl⁻对 H⁺ 的吸引力大于 I⁻,则 HCl 比起 HI 稍难电离,则酸性:HCl>HI,A 选项符合题意。

8.CD
提示:Cl 的电负性大,有吸电子作用,因此所含 Cl 个数越多,则吸电子效应越大,羧基中羟基的极性越大,越容易电离出 H⁺,酸性越强,A 选项错误。

Cl₂ 能与 NaOH 溶液反应,易溶于 NaOH 溶液,B 选项错误。
水分子之间形成的氢键具有方向性和饱和性,能使冰晶体中水分子之间的空隙增大,密度减小,因此能浮于水面,C 选项正确。

键长越短,键能越大,稳定性越强,因键长:H—F<H—Cl<H—Br<H—I,则稳定性:HF>HCl>HBr>HI,D 选项正确。

三、填空题

9.(1)CH₄、CO₂
(2)H₂O 液态水中存在分子间氢键,使得分子间作用力增大,沸点升高

(3)CH₄ 正四面体形
(4)N₂ 不同
(5)NH₃、H₂O

(6)CH₄、CO₂
提示:(1)NH₃、H₂O 分别为三角锥形、V 形,结构不对称,为极性分子,CO 为极性分子,CH₄、CO₂ 分别为正四面体形、直线形分子,结构对称,为非极性分子,则由极性键构成的非极性分子有 CH₄、CO₂。

(3)解答本题要注意,分子中不含孤电子对的分子是指,所有原子都没有孤电子对。N₂ 含有 2 个孤电子对,O₃ 含有 4 个孤电子对,H₂O 中 O 含有 2 个孤电子对,NH₃ 中 N 含有 1 个孤电子对,CO₂ 中 C 没有孤电子对,O 含有 4 个孤电子对,CH₄ 中 C 和 H 均没有孤电子对,CO 中 C、O 均有孤电子对,则分子中不含孤电子对的分子(稀有气体除外)为 CH₄,其空间结构为正四面体形。

(4)CO 为含有三键的直线形分子,与 CO 结构最相似的分子为 N₂,前者为极性分子,后者为非极性分子。

(6)VSEPR 模型和空间结构一致的化合物分子中心原子没有孤电子对,据此可知,符合条件的为 CH₄、CO₂。

10.(1)H₂O>H₂S>CH₄

(2)SiCl₄ 不含氢键且分子组成和结构相似的物质,相对分子质量越大,分子间作用力越强

(3)①烷基为推电子基团,烃基越长,推电子效应越大,使羧基中的羟基的极性越小,羧酸的酸性越弱

②Cl 为吸电子基,羧酸 RCOOH 中,R—所含 Cl 的原子个数越多,则羧酸中的羟基越容易电离出 H⁺,羧酸的酸性越强

③< F 的电负性比 Cl 强,更易得电子,—CF₃ 的极性大于一CCl₃,使得 CF₃COOH 中羧基中的羟基极性大于 CCl₃COOH,更容易电离出 H⁺,K_a 越大,pK_a 越小

④羧基相连的烃基中碳原子个数越多,则酸性越弱(或烃基中和碳原子之间形成的极性共价键的极性越强,则羧酸的酸性越强)

提示:(1)CH₄、H₂S 分子间只有分子间作用力,H₂O 分子间还存在氢键,则 H₂O 的沸点最大,H₂S 的分子极性大于 CH₄,分子间作用力:H₂S>CH₄,故沸点:H₂O>H₂S>CH₄。

(2)根据表中数据知,SiF₄ 的熔、沸点均低于 273K,0℃时为气态;而 SiBr₄ 和 SiI₄ 的熔、沸点都高于 273K,0℃时为液态;SiCl₄ 的熔点低于 273K,沸点高于 273K,0℃时为液态,故四种物质中,0℃时,呈液态的是 SiCl₄。

SiF₄、SiCl₄、SiBr₄、SiI₄ 中只存在范德华力,且分子组成和结构相似,都不含有氢键,根据相对分子质量越大,其分子间作用力越大,物质的沸点越高。

(3)键的极性对物质的化学性质有重要影响,根据分子结构判断羧酸的酸性大小时,分析思路为结合羧酸 RCOOH 中 R—的极性强弱进行分析,R—中推电子基越多,则 R—的极性越小,RCOOH 的酸性越弱;R—中吸电子基越多,则 R—的极性越大,RCOOH 的酸性越强。

11.(1)CS₂

(2)邻硝基氯苯>间硝基氯苯>对硝基氯苯

(3)三角形 平面三角形

提示:(1)由偶极矩公式可知,偶极矩为零时,即为非极性分子,CS₂ 是直线形非极性分子,无极性,故偶极矩为零。

(2)由于—Cl 和—NO₂ 均带负电荷,可以判断对位、间位和邻位的正、负电荷中心的距离依次为邻位>间位>对位,故偶极矩:邻位>间位>对位。

(3)由偶极矩数据可知 PF₃ 是极性分子,为三角形;BCl₃ 为非极性分子,其结构为平面三角形。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.D
提示:CO(NH₂)₂ 分子间有氢键,COCl₂ 无分子间氢键,则熔、沸点:COCl₂<CO(NH₂)₂,D 选项错误。

2.D
提示:Br₂ 和 CCl₄ 为非极性分子,H₂O 为极性分子,可知液溴在溶剂中的溶解性:H₂O<CCl₄,A 选项错误。

CF₃COOH 分子中 F 的电负性大,吸电子能力强,使羟基的极性较大,更易电离出 H⁺,则酸性:CH₃COOH<CF₃COOH,B 选项错误。

乙二醇含两个羟基,形成的氢键多于乙醇,相同压强下的沸点:乙二醇>乙醇>丙烷,C 选项错误。

丙三醇含 3 个羟基,形成的氢键多,氢键可提高物质在水溶液中的溶解度,苯酚在常温下微溶于水,卤代烃难溶于水,则在水中的溶解度:丙三醇>苯酚>1-氯丁烷,D 选项正确。

二、填空题

3.(1)H₂O₂ 与 H₂O 分子之间可以形成氢键
(2)sp³ 杂化 乙二醇分子之间可以形成分子间氢键,三甲胺分子之间不能

(3)B

(4)F—H…F、F—H…O、O—H…F、O—H…O

提示:(3)从氢键的成键原理讲,A、B 选项都成立,但从空间结构讲,NH₃ 为三角锥形,易提供孤电子对,以 B 选项方式结合时,空间位阻最小,结构最稳定,且从事实上讲,由 NH₃+H₂O⇌NH₄⁺+OH⁻可知,B 选项正确。

化学人教

第 7 期参考答案

2、3 版章节测试

一、单项选择题

1.A
提示:Cr 为第 24 号元素,其价层电子排布式为 3d⁵4s¹,

电子轨道表示式为 $\begin{array}{|c|c|c|c|c|c|} \hline \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow & \uparrow \\ \hline \end{array}$ $\begin{array}{|c|} \hline \uparrow \\ \hline \end{array}$,A 选项错误。

2.A
提示:NH₄⁺ 的价层电子对数=4+ $\frac{1}{2}\times(5-1-4\times 1)$ =4,

NH₃ 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2}\times(5-3\times 1)$ =4,则二者的 VSEPR 模型均为四面体形,A 选项正确。

N 的 2p 轨道半充满,较稳定,则第一电离能:N>O,B 选项错误。

NO₂ 的价层电子对数=2+ $\frac{1}{2}\times(5-2\times 2)$ =2.5,此时把单电子当作 1 个电子对处理,则 NO₂ 中 N 上含有 1 个孤电子对,价层电子对数为 3,其分子的空间结构为 V 形,属于极性分子,CO₂ 为直线形非极性分子,C 选项错误。

HNO₃ 的价层电子对数可通过计算 NO₃⁻ 的价层电子对数分析,NO₃⁻ 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2}\times(5+1-2\times 3)$ =3,则 N 原子采用 sp² 杂化,D 选项错误。

3.B
提示:BF₃ 中心原子 B 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2}\times(3-$

3×1)=3,NF₃ 中心原子 N 的价层电子对数=3+ $\frac{1}{2}\times(5-3\times 1)$ =4,中心原子的杂化方式分别为 sp² 杂化和 sp³ 杂化,A 选项错误。

原子半径:Si>S,则键长:SiF₄>SF₆,B 选项正确。

NF₃ 和 SiF₄ 中心原子均为 sp³ 杂化,但 NF₃ 中 N 有 1 个孤电子对,孤电子对对成键电子对的斥力大,则键角:SiF₄>NF₃,C 选项错误。

NF₃ 为三角锥形,是由极性键构成的极性分子,D 选项错误。

4.A
提示:原子半径:F<Cl,键长:F—F 键<Cl—Cl 键,键能:F—F 键>Cl—Cl 键,与电负性无关,A 选项符合题意。

F 和 Cl 均有吸电子效应,因电负性:F>Cl,则共价键的极性:F—C 键>Cl—C 键,使得 F₃C—的极性大于 Cl₃C—的极性,前者的吸电子效应更大,导致 F₃CCOOH 的羧基中—OH 的极性更大,更容易电离出 H⁺,则三氯乙酸的 K_a 大于三氯乙酸的 K_a,B 选项不符合题意。

元素的电负性越大,该元素与氢元素形成的共价键的极性越强,电负性:F>Cl,则 F—H 键的极性大于 Cl—H 键的极性,导致 HF 分子的极性比 HCl 强,C 选项不符合题意。

F 的电负性较大,HF 中 F 原子与其他 HF 中的 H 原子能形成分子间氢键,导致气态 HF 中存在(HF)_n,而气态 HCl 中不存在(HCl)_n,D 选项不符合题意。

5.D
提示:HCHO 和 COCl₂ 中的 C 均为 sp² 杂化,因电负性:Cl>H,相比 C—H 键,C—Cl 键的成键电子对会远离中心 C 原子,使得两个 C—Cl 键的之间的斥力减小,导致 Cl—C—Cl 的键角减小,则键角:∠H—C—H>∠Cl—C—Cl,A 选项错误。

氢元素只有 1 个 1s 电子,s 电子云轮廓图为球形,B 选项错误。

—C≡CH 中 C 原子采用 sp 杂化,—CH=CH₂ 中 C 原子采用 sp² 杂化,则碳原子杂化轨道中 s 成分占比:—C≡CH>—CH=CH₂,C 选项错误。

异硫氨酸(H—N=C=S)可形成分子间氢键,而硫氨酸(H—S—C=N)不能形成分子间氢键,分子间氢键可使其沸点升高,D 选项正确。

6.D
提示:键长越长,键能越小,因原子半径:F<Cl<Br,则键长:H—F<H—Cl<H—Br,键能:H—F>H—Cl>H—Br,A 选项错误。

H₂O、H₂Se、H₂S 的分子结构相似,相对分子质量越大,其沸点越高,但 H₂O 分子间能形成氢键,使其沸点最高,则沸点:H₂O>H₂Se>H₂S,B 选项错误。

高二选择性必修 2 答案页第 2 期

第 7 期参考答案

2、3 版章节测试

一、单项选择题

1.A
提示:SiH₄、NH₃、H₂O 的价层电子对数均为 4,其 VSEPR 模型均为四面体形,但 SiH₄、NH₃、H₂O 中心原子上的孤电子对数分别为 0、1、2,因孤电子对对成键电子对有斥力作用,导致键角减小,则键角:SiH₄>NH₃>H₂O,C 选项错误。

元素的电负性越大,其与氢原子形成的共价键的极性越强,因电负性:F>N>C,则共价键的极性:H—F 键>H—N 键>H—C 键,D 选项正确。

7.A
提示:由晶体结构图可知,[C(NH₃)₃]⁺ 中的 N—H 键与[B(OCH₃)₄]⁻ 中的 O 可形成氢键,A 选项正确。

N 的 2p 轨道为半满结构,其第一电离能大于同周期相邻元素,则第一电离能:C<O<N,B 选项错误。

B、C、O、N 的未成对电子数分别为 1、2、2、3,C 选项错误。

[C(NH₃)₃]⁺ 为平面结构,则 N 和 C 均为 sp² 杂化;[B(OCH₃)₄]⁻ 中 B 与 4 个 O 形成了 4 个 σ 键,且 B 没有孤电子对,则 B 为 sp³ 杂化;[B(OCH₃)₄]⁻ 中 O 分别与 B 和 C 形成了 2 个 σ 键,且 O 有 2 个孤电子对,则 O 为 sp³ 杂化,D 选项错误。

二、不定项选择题

8.C
提示:两种结构中 C 原子的价层电子对数均为 4,杂化方式均为 sp³,A 选项正确。

分子越对称,分子的非极性程度越大,由图可知,“椅式构象”分子的对称性大于“船式构象”,即“船式构象”的极性稍大于“椅式构象”,B 选项正确。

环己烷分子中 C 原子均连接 2 个 H,没有手性碳原子,不是手性分子,C 选项错误。

“船式构象”中 H 原子相距较近,斥力较大,“椅式构象”中相邻 C 原子的 C—H 键处于交叉位置,斥力较小,导致“椅式构象”的占比大,“船式构象”的占比小,D 选项正确。

9.D
提示:手性碳原子是指与四个不同的原子或原子团相连的碳原子,该有机化合物中与醇羟基直接相连的碳原子为手性碳原子,只有一个,A 选项正确。

该有机化合物中含有极性共价键和非极性共价键,B 选项正确。

醇羟基的氧原子上有 1 个孤电子对,其与成键电子对产生的斥力会导致成键电子对之间的夹角减小,则键角:α>β,C 选项正确。

与苯环相连的碳原子与苯环一定共平面,与羧基相连的碳原子可以通过单键旋转到苯环平面,故分子中最多共平面的碳原子不止 7 个,D 选项错误。

10.AC

提示:IO₃⁻ 中 I 原子价层电子对数=3+ $\frac{1}{2}\times(7+1-3\times 2)$ =4,含有 1 个孤电子对,则该离子的空间结构为三角锥形,B 选项错误。

反应(1)中反应物是 IOIO₄·O₃,生成物是 IOIO₄,反应(1)为 IOIO₄+O₃→IOIO₄,D 选项错误。

三、填空题

11.(1)4 2 3 4

(2)2 0 0 1

(3)V 形 直线形 平面三角形 四面体形

(4)CH₃⁺ CH₃⁻

(5)BF₃ NF₃ CF₄

提示:利用价层电子对互斥模型分析价层电子对数、孤电子对数及分子或离子的空间结构时,关键是熟练掌握价层电子对数的计算方法,价层电子对数=σ 键电子对数+中心原子孤电子对数,其中,σ 键电子对可根据中心原子结合的原子个数得出:中心原子结合几个原子