

第 9 期参考答案



2 版课堂测评

§3.2 分子晶体与共价晶体
第1课时 分子晶体

- 1.C
提示:碘晶体、干冰都属于分子晶体,但碘为单质,干冰为化合物,符合条件的为C选项。
- 2.B
提示:稀有气体分子都属于单原子分子,且稀有气体形成的晶体属于分子晶体。
- 3.A
提示:干冰晶体中,CO₂分子间作用力只有范德华力,分子采取密堆积,一个分子周围有12个紧邻的分子。冰晶体中水分子间除了范德华力之外还存在氢键,由于氢键具有方向性和饱和性,故每个水分子周围只有4个紧邻的水分子,采取非密堆积的方式,空间利用率小,因而密度小。
- 据此可知,本题应选A选项。
- 4.B
提示:干燥或熔融时,分子晶体既不能电离也没有自由移动的电子,均不能导电,B选项错误。
- 5.B
提示:A选项熔点过高,不符合分子晶体的特征;C、D两选项熔融态能导电,不符合分子晶体的特征。
- 6.D
提示:1个Fe(CO)₅分子中含10个σ键,D选项错误。
- 第2课时 共价晶体

- 1.B
提示:根据酸性氧化物可排除C、D选项。干冰是固体CO₂,属于分子晶体,石英是固体SiO₂,属于共价晶体,本题应选B选项。
- 2.D
提示:在SiO₂晶体中,每个Si原子和4个O原子形成4个Si—O键,每个O原子形成2个Si—O键,A选项错误。金刚石结构中,每个碳原子能形成4个共价键,金刚石为共价键三维骨架结构,由共价键形成的最小碳环上有6个碳原子,D选项正确。
- 3.A
提示:碳化硅的化学性质稳定,硬度大,还具有优异的高温性能,推知碳化硅属于共价晶体,可能与同为共价晶体的金刚石具有相似的结构,符合条件的为A选项。
- 4.C
提示:共价晶体的构成微粒是原子,熔、沸点高,硬度大,晶体或熔融态不易导电,据此可知,符合条件的为C选项。
- 注意,B选项中电的良导体不是共价晶体的特征。
- 5.C
提示:金刚石、碳化硅、晶体硅均属于共价晶体,整个晶体都是一个共价键的三维骨架结构,不存在单个小分子,是一个“巨分子”,熔化时,破坏的作用力是共价键,共价键键能越大,熔点越高。原子半径:C<Si,键长:C—C键<C—Si键<Si—Si键,键长越大,键能越小,因此,金刚石、碳化硅、晶体硅的熔点依次减小,C选项错误。
- 6.(1)TiC是共价晶体,TiCl₄是分子晶体,共价晶体的熔、沸点比分子晶体的高

- (2)化学 极性共价键或σ键 共价
提示:(1)共价晶体是由原子通过共价键结合形成的,分子晶体是由分子通过分子间作用力结合形成的,共价键比分子间作用力强,因此共价晶体的熔、沸点比分子晶体高。
- (2)根据立方相氮化硼的结构可知,其具有类似金刚石的三维骨架结构,属于共价晶体。



3 版素养测评

一、单项选择题

- 1.A
提示:化学式能真实表示物质分子组成的是分子晶体,符合条件的为A选项。
- 注意,C(金刚石)和SiO₂都属于共价晶体,前者是由碳原子以共价键构成的三维骨架结构,后者是由硅原

- (4)sp³ 三角锥形
- (5)4 ($\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$)
- (6)Ca²⁺ 8 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$
- 提示:(1)硬度大、强度高、耐高温等性质是共价晶体的性质,推知Si₃N₄是共价晶体。
- (2)OF₂和Cl₂O都是V形分子晶体,因相对分子质量:Cl₂O>OF₂,则Cl₂O的分子间作用力更大,熔、沸点更高。
- (5)由硒化锌晶胞结构图可知,Zn的配位数为4,则Se的配位数也是4。A点为(0,0,0)、B点为($\frac{1}{4}, \frac{1}{4}, \frac{3}{4}$),则C点原子在x、y、z轴上的位移分别是 $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$,即C点原子的分数坐标为($\frac{1}{4}, \frac{3}{4}, \frac{1}{4}$)。

- (6)由CaF₂晶胞结构图可知,X原子的数目为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,Y原子的数目为8,X、Y原子的数目之比为1:2,则X、Y分别代表的离子是Ca²⁺、F⁻。该晶胞中Ca²⁺、F⁻的最小核间距为晶胞体对角线的 $\frac{1}{4}$,即为 $\frac{\sqrt{3}}{4}acm$ 。

- 13.(1)①6 ②C sp杂化
(2)Ni²⁺ 平面四边形
(3)分子晶体
(4)①1:1:6 ② $\frac{1}{2}$
- ③ $\frac{(56+56+39)\times\frac{1}{2}+(12+14)\times3}{N_A\times(ax10^{-7})^3}$
- 提示:(2)Ni(NH₃)₂Cl₂若为正四面体,则Ni(NH₃)₂Cl₂只有一种空间结构,但Ni(NH₃)₂Cl₂有两种空间结构,说明[Ni(CN)₄]²⁻为平面四边形。

- (4)根据均摊法可计算出,1个该晶胞中Fe³⁺个数为 $4\times\frac{1}{8}=\frac{1}{2}$,Fe³⁺个数为 $4\times\frac{1}{8}=\frac{1}{2}$,CN⁻个数为 $12\times\frac{1}{4}=3$,Fe²⁺、Fe³⁺、CN⁻的个数比为1:1:6,根据正负化合价代数和为零,可知K⁺个数为 $\frac{1}{2}$ 。

- 14.(1)3s³3p⁴
(2)I₁(O)>I₁(S),原子半径:r(O)<r(S),O原子核对最外层电子的吸引力大于S原子,O原子不易失去1个电子
(3)四面体形
(4)Na₂⁺SO₄⁻和Ag₂⁺3S
(5)4 $\frac{4M}{abc\times10^{-23}N_A}$
(6)S₂O₃²⁻的中心S原子价层电子对数为4,且不含孤电子对,不能做配位原子,端基S原子含有孤电子对,能做配位原子
- 提示:(3)硫代硫酸根(S₂O₃²⁻)可看作是SO₃²⁻中的一个O原子被S原子取代的产物,则可根据SO₃²⁻的结构推S₂O₃²⁻的结构,SO₃²⁻的价层电子对数=4+ $\frac{1}{2}\times(6+2-4\times2)=4$,且不含孤电子对,推知SO₃²⁻的空间结构为正四面体形,其中的1个O被S替代形成的S₂O₃²⁻的空间结构为四面体形。
- (5)晶胞中的[Mg(H₂O)₆]²⁺个数为 $1+2\times\frac{1}{2}+4\times\frac{1}{4}+8\times\frac{1}{8}=4$,S₂O₃²⁻的个数为4,相当于该晶胞中含有4个

- “MgS₂O₃·6H₂O”,晶胞的质量 $m=\frac{4M}{N_A}$,晶胞的体积 $V=abc\times10^{-23}cm^3$,根据密度公式可进一步求得该晶体的密度= $\frac{4M}{abc\times10^{-23}N_A}g/cm^3$ 。
- (6)S₂O₃²⁻的中心S原子不含孤电子对,不能做配位原子,而端面基S原子含有孤电子对,能做配位原子,因而,S₂O₃²⁻可作为配体,提供孤电子对与Au⁺形成配离子[Au(S₂O₃)₂]⁺。

- [BH₄]⁻中B的价层电子对数为4,采用sp³杂化,D选项正确。
- 7.B
提示:由均摊法可知该结构单元中氧原子数=1+12× $\frac{1}{4}$ =4,A选项错误。
- 由图可知,Ni和Mg间的最短距离为晶胞面对角线的一半,即 $\frac{1}{2}\sqrt{a^2+a^2}=\frac{\sqrt{2}}{2}a$,B选项正确。
- 由晶胞结构可知与Ni距离最近的O的个数为6,则Ni的配位数为6,C选项错误。

- 1个晶胞中Li的个数=1× $\frac{1}{2}$ =0.5,Mg的个数=2× $\frac{1}{2}+1\times\frac{1}{8}=1.125$,Ni的个数=7× $\frac{1}{8}+3\times\frac{1}{2}=2.375$,O的个数为4,因此该物质的化学式为Li_{0.5}Mg_{1.125}Ni_{2.375}O₄,D选项错误。
- 8.C
提示:LaH₂的晶胞结构中,以顶点La为研究对象,与之最近的H有8个,则La的配位数为8,A选项正确。

- LaH₂的晶胞参数比LaH₃晶胞的大,且LaH₂中每个H结合4个H形成LaH₃晶胞后,氢原子之间的距离减小,则晶胞中H和H的最短距离:LaH₂>LaH₃,B选项正确。
- 在LaH₃晶胞中,每个H结合4个H形成类似CH₄的结构,则1个LaH₃晶胞中,含有的H原子个数为8+8×4=40(个),若要形成闭合笼结构,则每个类似甲烷的结构中,必然有1个H无法参与形成闭合多面体笼结构,则形成的闭合多面体笼的顶点数为32,C选项错误。

- 1个LaH₃晶胞中 $m(H)=\frac{40}{6.02\times10^{23}}g$,晶胞的体积 $V=(484.0pm)^3=(4.84\times10^{-8})^3cm^3$,则单位体积中含氢质量= $\frac{40}{(4.84\times10^{-8})^3\times6.02\times10^{23}}g/cm^3$,D选项正确。

- 二、不定项选择题
- 9.B
提示:该物质为稳定的氢钠化合物,不属于合金,A选项错误。
- Na按简单立方分布在顶点、面心、棱心、体心,形成8个Na⁺空隙,共用电子和He交替分布在空隙中,则晶胞中的空隙,He占有幸率为50%,B选项正确。
- 以位于体心的Na⁺为对象,晶胞中的4个He距离Na⁺距离最近且相等,则Na⁺的配位数为4,C选项错误。

- 晶胞中Na⁺与He之间的最短距离为体对角线的 $\frac{1}{4}$,由晶胞棱长为a可知,最短距离为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$,D选项错误。

- 10.AC
提示:H₂O₂为书页形分子,正负电荷中心不重合,为极性分子,A选项错误。
- 配合物可向更稳定的配合物转化,含Co³⁺的溶液滴加氨水易转化为[Co(NH₃)₆]³⁺,则NH₃·H₂O与Co³⁺的配位能力:NH₃>H₂O,B选项正确。
- NH₃分子中含有1个孤电子对,键角小于109°28',与Co³⁺配位后无孤电子对,成键电子对间的排斥作用增大,即∠H—N—H变大,C选项错误。
- 该结构为正八面体,1~6处的位置相同,其二氯化代物的结构有两种,取代位置为1,2和1,4,则[Co(NH₃)₄Cl₂]³⁺有2种结构,D选项正确。

- 11.C
提示:由a、c两组实验比较可知,c形成的体系比a形成的更稳定,则NH₃的配位能力比OH⁻强,C选项错误。
- 三、填空题
- 12.(1)共价晶体
(2)OF₂和Cl₂O是结构相似的分子晶体,Cl₂O的相对分子量大于OF₂,分子间作用力更大
(3)p 1:2

第 12 期参考答案



2、3 版章节测试

- 一、单项选择题
- 1.B
提示:C(金刚石)属于共价晶体,CO₂是分子晶体,A选项晶体类型不同。
- CH₄和H₂O均为分子晶体,B选项晶体类型相同。
- Cu是金属晶体,CuCl₂是离子晶体,C选项晶体类型不同。
- SiO₂属于共价晶体,Na₂SiO₃是离子晶体,D选项晶体类型不同。

- 2.A
提示:晶体的结构决定晶体的性质,因而四种晶体的根本区别是晶体结构上的区别,即晶体的基本构成微粒和微粒间的作用力不同。

- 3.A
提示:原子间优先形成σ键,三种物质中均有碳碳原子间的σ键,A选项正确。
- 金刚石中碳原子均采取sp³杂化,石墨中碳原子采取sp²杂化,石墨炔中苯环上碳原子采取sp²杂化,碳碳三键中碳原子采取sp杂化,B选项错误。
- 金刚石属于共价晶体,石墨属于混合型晶体,石墨炔属于分子晶体,三种物质晶体类型不同,C选项错误。
- 金刚石不能导电,D选项错误。

- 4.D
提示:Cu为金属晶体,冰为分子晶体,NaH、碳酸钡均为离子晶体,因此熔点最低的是冰,A选项正确。
- 每个Cu晶胞中含有的铜原子个数=8× $\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,B选项正确。

- 在NaH晶体中,距离Na⁺最近且相等的Na⁺位于面心,其个数为12,C选项正确。
- 根据晶胞结构可知,晶体中与每个Ba²⁺紧邻且等距离的O²⁻有12个,其配位数为12,D选项错误。
- 5.B
提示:由图可知,M与N、O形成了6个配位键,配位数为6,A选项正确。

- 由图可知,EDTA中N形成了3个共价单键,且N含有1个孤电子对,则N的杂化方式为sp³,B选项错误。
- H₂NCH₂CH₂NH₂和CH₃CH₂CH₂CH₃都属于分子晶体,但H₂NCH₂CH₂NH₂能形成分子间氢键,使其沸点升高,则沸点:H₂NCH₂CH₂NH₂>CH₃CH₂CH₂CH₃,C选项正确。
- 由图可知,EDTANa—Fe(Ⅲ)为离子化合物,含有离子键,此外,含有的σ键有:C—C键、C—N键、C—H键等;含有的配位键有Fe³⁺与N、O原子形成的配位键;含有的π键有:C=O键,D选项正确。

- 6.C
提示:根据均摊法可知,每个晶胞中含有8个[BH₄]⁻,含有4个[Fe(NH₃)₆]³⁺,根据化合价规则可知:4n+8x(-1)=0,解得n=2,A选项正确。
- 以上底面面心的[Fe(NH₃)₆]³⁺为分析对象,其周围最近且等距离的[BH₄]⁻位于晶胞内部上层,有4个,上层晶胞内部下层还有4个,则[Fe(NH₃)₆]³⁺的配位数为8。

- 以 $\frac{1}{8}$ 晶胞中心的[BH₄]⁻为分析对象,其中周围最近且等距离的[Fe(NH₃)₆]³⁺有4个,则[BH₄]⁻的配位数为4,B选项正确。
- 面对角线上的[Fe(NH₃)₆]³⁺相切,由几何知识可知,距离最近的2个[Fe(NH₃)₆]³⁺之间的距离为面对角线长度的一半,即 $\frac{\sqrt{2}}{2}a$ pm,C选项错误。

- 据此可知,形成的晶体类型与其他两种物质不同的是SiC,键角与其他两种物质不同的是P₄。

- (4)金刚砂的硬度接近10,硬度大,属于共价晶体。由晶胞结构可知,C位于顶点和面心,则每个C原子周围距离最近且相等的C原子数目为12。该晶胞中含有的Si的原子个数=8× $\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,C原子个数为4,晶胞质量 $m=\frac{4\times40}{N_A}g$,晶胞体积 $V=(a\times10^{-10})cm^3$,密度= $\frac{4\times40}{(a\times10^{-10})^3\times N_A}g/cm^3$ 。
- 11.(1)sp³ 4 $\frac{1.6\times10^{32}}{a^3b}mol^{-1}$
- (2)4 4 sp³ $\frac{1\times10^{32}}{N_Aa^3}$
- 提示:(1)SiC晶体中,每个硅原子与4个碳原子形成4个σ键,则硅原子采用sp³杂化。由晶胞图可知,每个硅原子周围与其距离最近的碳原子有4个。SiC晶胞中,硅原子位于晶胞内部,个数为4,碳原子个数=6× $\frac{1}{2}+8\times\frac{1}{8}=4$ 。

- 晶胞质量= $\frac{4\times12+4\times28}{N_A}g=\frac{160}{N_A}g$,晶胞的体积为 $a^3\times10^{-30}cm^3$,晶体的密度 $\rho g/cm^3=\frac{160}{N_Aa^3\times10^{-30}}g/cm^3$,进一步推知 $N_A=\frac{1.6\times10^{32}}{a^3b}mol^{-1}$ 。
- (2)由立方氮化硼的晶胞图可知,硼原子位于晶胞内部,个数为4,氮原子个数=6× $\frac{1}{2}+8\times\frac{1}{8}=4$ 。晶胞质量= $\frac{4\times14+4\times11}{N_A}g=\frac{100}{N_A}g$,晶胞的体积为 $a^3\times10^{-30}cm^3$,晶体的密度为 $\frac{100}{N_Aa^3\times10^{-30}}g/cm^3=\frac{1\times10^{32}}{N_Aa^3}g/cm^3$ 。

4 版能力提升训练

一、选择题

- 1.C
提示:水分子的稳定性与氢键无关,A选项错误。水分子之间通过氢键形成空间网状结构,B选项错误。
- 当温度达到一定数值时,“准液体”中的水分子与下层冰连接的氢键被破坏,使一部分水分子能够自由流动,从而产生“流动性的水分子”,使冰面变滑,C选项正确。
- 第一层固态冰中,水分子间由氢键连接,属于分子晶体,D选项错误。

- 2.C
提示:C₈₀、C₁₂均为超硬材料,具有高硬度、高熔点的特点,均为共价晶体,A选项错误。
- C₈₀、C₁₂是由相同元素构成的结构不同的单质,互为同素异形体,B选项错误。
- C₁₂中C有sp²和sp¹两种杂化方式,金刚石中C只有sp³一种杂化方式,C₁₂晶体内键长总体比金刚石中的短,键能大,熔、沸点高,C选项正确。
- 根据结构图可知,C₈₀、C₁₂中的C均存在sp²、sp¹两种杂化方式,D选项错误。

二、填空题

- 3.(1)共价晶体 共价
(2)GaN、GaP、GaAs均属于共价晶体,原子半径:N<P<As,键长:Ga—N<Ga—P<Ga—As,键能:Ga—N>Ga—P>Ga—As,所以GaN、GaP、GaAs熔点逐渐降低
- (3) $\frac{4\pi N_A\rho(r_{Ga^3}+r_{As^3})\times10^{-30}}{3(M_{Ga}+M_{As})}\times100\%$

- 提示:(3)GaAs晶胞中白球数目=8× $\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,黑球数目为4,即Ga、As原子数目均为4,晶胞中原子总体积=4× $\frac{4}{3}\pi[(r_{Ga}\times10^{-10}cm)^3+(r_{As}\times10^{-10}cm)^3]=\frac{16}{3}\pi\times10^{-30}\times(r_{Ga}^3+r_{As}^3)$,晶胞质量= $\frac{4(M_{Ga}+M_{As})}{N_A}g$,则晶胞体积= $\frac{4(M_{Ga}+M_{As})}{N_A\rho}cm^3$,则GaAs晶胞中原子体积占晶胞体积的百分比= $\frac{\frac{16}{3}\pi\times10^{-30}\times(r_{Ga}^3+r_{As}^3)}{\frac{4(M_{Ga}+M_{As})}{N_A\rho}}\times100\%=\frac{4\pi N_A\rho(r_{Ga}^3+r_{As}^3)\times10^{-30}}{3(M_{Ga}+M_{As})}\times100\%$ 。

扫码获取报纸
相关内容课件

2 版课堂测评

§3.3金属晶体与离子晶体

第1课时 金属键与金属晶体

1.C
提示:金属晶体是由金属阳离子与自由电子组成的晶体,二者之间的作用力是金属键。

2.B
提示:A选项描述的是分子晶体,B选项描述的是金属晶体,C选项描述的是共价晶体,注意D选项,金属晶体在固态时可导电,因此该描述不符合。

3.D
提示:金属具有导电性、导热性、延展性,具有金属光泽,均与金属键有关,铁易生锈是因为铁中含有碳,易发生电化学腐蚀,与金属键无关,D选项符合。

4.D
提示:金属原子的价电子受原子核的吸引力小,在晶体中为自由电子,B选项错误。

5.C
提示:价电子数:Al>Mg,半径:Al<Mg,则熔点:Al>Mg,A、D选项均错误。

价电子数:Li=Na,半径:Na>Li,则熔点:Na<Li,B选项错误。

6.KNa₃ 6 $\frac{4\pi(3\times186^3+227^3)}{3\times(186\times2+227\times2)^3}\times100\%$
提示:根据均摊法可知晶胞中钠原子数为 $12\times\frac{1}{4}=3$,钾

原子数为 $8\times\frac{1}{8}=1$,该合金的化学式为KNa₃,晶胞中钠原子

和钾原子体积之和为 $\frac{4}{3}\pi(3\times186^3+227^3)\text{pm}^3$,晶胞的边长为钠原子和钾原子的直径之和= $(2\times186+2\times227)\text{pm}$,则晶胞的体积为 $(2\times186+2\times227)^3\text{pm}^3$,晶体中原子的空间利用率= $\frac{\text{钠原子和钾原子的体积之和}}{\text{晶胞的体积}}\times100\%=\frac{4\pi(3\times186^3+227^3)}{3\times(186\times2+227\times2)^3}\times$

100%。

第2课时 离子晶体

1.A
提示:离子键虽然没有饱和性,能够尽可能多地吸引带异性电荷的离子,但是其排列时,并不是随意排列,其吸引的带相反电荷的离子数目还要受离子的半径比的影响,D选项错误。

2.C
提示:离子晶体是由离子构成的,熔化时克服的是离子键,产生自由移动的离子,能导电,而分子晶体、共价晶体熔化时,不能产生自由移动的离子,不导电,所以CaF₂固体不导电,但在熔融状态下可导电,能说明CaF₂是离子晶体,C选项正确。

3.(1)8 (2) $\frac{492}{a^3c\times N_A\times10^{-30}}$ (3)2-x

提示:(1)根据图示可知,面心的Zr⁴⁺与8个O²⁻相连,配位数为8。

(2)晶胞中Zr⁴⁺位于顶角和面心,每个晶胞中含有Zr⁴⁺个数= $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,O²⁻位于晶胞内,每个晶胞中含有O²⁻个数为8,则1个晶胞含有4个ZrO₂,质量m= $\frac{4\times(91+16\times2)}{N_A}\text{g}=\frac{492}{N_A}\text{g}$,晶胞体积V= $\pi r^2\times10^{-30}\text{cm}^3$,可知 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{492}{a^3c\times N_A\times10^{-30}}\text{g}\cdot\text{cm}^3$ 。

(3)在ZrO₂中掺杂少量ZnO后形成的催化剂,化学式可表示为Zn_xZr_{1-x}O₂,化合物中Zn为+2价,Zr为+4价,O为-2价,根据化合物中各元素化合价代数和为0,可知2x+4×(1-x)=2y,解得:y=2-x。

第3课时 过渡晶体与混合型晶体

1.D
提示:由题给数据可知,氧化物中两元素电负性差值越大,离子键成分的百分数越大,因金属性:钾>钠,则氧化钾的化学键中离子键成分的百分数大于氧化钠中的,即大于62%,D选项错误。

2.B
提示:④石墨层内除形成C—C键外,还存在大π键,石

墨中碳碳键的键长比金刚石中碳碳键的键长短,石墨中碳碳键的键能大,则石墨的熔点比金刚石的高,④错误。

⑤每个碳原子形成3个C—C键,每个碳碳键为一个碳原子提供 $\frac{1}{2}$ 个C—C键,石墨中碳原子个数和C—C键个数之比为1:($3\times\frac{1}{2}$)=2:3,⑤错误。

⑥石墨质软,金刚石的硬度大,⑥错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B
提示:金属键无饱和性和方向性,B选项错误。

2.C
提示:金属晶体中含有金属阳离子和自由电子,A选项错误。

金属晶体的“电子气”为整个晶体所有,B选项错误。离子晶体没有延展性,易断裂,D选项错误。

3.C
提示:熔点为2700℃、导电性好、延展性强的晶体是金属晶体,C选项错误。

4.A
提示:碘和干冰都属于分子晶体,升华时克服的都是分子间作用力,A选项正确。

二氧化硅为共价晶体,生石灰属于离子晶体,熔化时克服的作用力分别为共价键和离子键,B选项错误。

氯化钠属于离子晶体,铁属于金属晶体,熔化时克服的作用力分别为离子键和金属键,C选项错误。

乙醇属于分子晶体,熔化时克服的作用力是分子间作用力。氧化铝离子键的百分数为41%,由此可知,氧化铝中含有的化学键既不是纯粹的离子键,也不是纯粹的共价键,氧化铝晶体既不是纯粹的离子晶体,也不是纯粹的共价晶体,而是离子晶体和共价晶体之间的过渡晶体,熔化时克服的作用力有离子键和共价键,D选项错误。

5.C
提示:氧化铝中离子键的百分数为41%,常当作共价晶体处理,而AlCl₃属于分子晶体,A选项错误。

共价晶体的原子半径越小,键长越短,键能越大,晶体的硬度越大,因键长:Si—Si>C—Si>C—C,则硬度:金刚石>金刚砂>晶体硅,B选项错误。

合金的熔点低于各成分金属,D选项错误。

6.C
提示:氯化钠晶胞中,钠离子最近且距离相等的钠离子有12个,C选项错误。

二、不定项选择题

7.AB
提示:含有金属阳离子的晶体可能是离子晶体,也可能是金属晶体,A选项错误。

Al₂O₃熔点为2073℃,不可能是分子晶体,B选项错误。C和Si同主族,CO₂的熔点低,属于分子晶体,SiO₂的熔点较高,属于共价晶体,二者晶体类型不同,C选项正确。

Na为金属晶体,熔点为97.8℃,低于分子晶体AlCl₃的熔点,则金属晶体的熔点不一定比分子晶体高,D选项正确。

8.C
提示:该立方晶体结构的 $\frac{1}{8}$ 为晶胞,其晶胞为体心立方结构,与NaCl晶胞的类型不同,A选项正确,C选项错误。

该晶体中以位于体心的Fe为研究对象,与其距离最近且相等的Pt有8个,则晶胞中Fe的配位数为8,B选项正确。

该晶胞的质量为 $\frac{251}{N_A}\text{g}$,晶胞体积为 $a^3\times10^{-30}\text{cm}^3$,则该晶体的密度为 $\frac{2.51\times10^{25}}{a^3N_A}\text{g}\cdot\text{cm}^3$,D选项正确。

三、填空题

9.(1)⑥⑦ ② ③⑤ ①④ (2)②③⑤ ⑥ ⑦ (3)⑥⑦ ③⑤ ②

提示:氯化钠和氢氧化钠为含有离子键的离子晶体;HCl是通过分子间作用力结合的分子晶体;金刚石和SiO₂均是通过原子间的共价键结合形成三维骨架结构的共价晶体;铁和铜均为由金属键形成的金属晶体。

10.(1)sp² sp³ 三 (2)CsCl CsCl为离子晶体,ICI为分子晶体,熔化时克

服的作用力分别为离子键和分子间作用力,离子键强于分子间作用力

(3)CuBr 12 $\frac{\sqrt{3}}{4}\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}\times10^{10}$

提示:(1)B、N位于同周期,同周期元素第一电离能从左到右呈增大趋势,但第ⅡA族和第ⅥA族异常,因此第一电离能介于B、N之间的元素有Be、C、O三种。

(2)根据信息可知,生成物为CsCl和ICI,其中CsCl为离子晶体,ICI为分子晶体,熔化时克服的作用力分别为离子键和分子间作用力,离子键强于分子间作用力,因此前者熔点高于后者。

(3)根据均摊法易得,1个晶胞中Br、Cu的个数均为4,该晶体的化学式为CuBr。

由晶胞结构可知4个Cu原子围成了正四面体,以一个顶点Cu为观察对象,可知在一个空间四面体面的伸展方向上有3个Cu原子与顶点Cu距离最近且相等,则在四面体的四个面的伸展方向上共有12个Cu原子与其距离相等且最近。

晶胞的质量= $\frac{4M}{N_A}\text{g}$,体积= $\frac{4M}{\rho N_A}\text{cm}^3$,棱长= $\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}\text{cm}$,则该晶体中Cu原子与Br原子的最小核间距为棱长的 $\frac{\sqrt{3}}{4}$,即 $\frac{\sqrt{3}}{4}\times\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}\text{cm}=\frac{\sqrt{3}}{4}\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_A}}\times10^{10}\text{pm}$ 。

11.(1)减小 TiF₄是离子晶体,TiCl₄、TiBr₄、TiI₄是分子晶体,离子晶体的熔点高于分子晶体,TiCl₄、TiBr₄、TiI₄为组成与结构相似的分子晶体,随着相对分子质量增大,分子间作用力增大,熔、沸点升高

(2)O>Ti>Ca 离子键 12 6
(3)Ti⁴⁺ sp³ $\frac{620}{a^3N_A}\times10^{21}$
提示:(3)观察晶胞(a)(b),将图(b)周围紧邻的八个晶胞的体心连接,就能变成图(a)所示晶胞,图(b)体心上的Pb²⁺则位于图(a)中的8个顶点,即图(a)中的Ti⁴⁺。有机碱CH₃NH₃⁺中,N原子形成4个σ键,即N的杂化轨道类型为sp³。观察图(b)晶胞中含有1个Pb²⁺,含Ti的个数= $\frac{1}{2}\times6=3$,含CH₃NH₃⁺的个数= $\frac{1}{8}\times8=1$,则 $\rho=\frac{m}{V}=\frac{207+3\times127+(12+6+14)}{N_Aa^3\times10^{-21}}\text{g}\cdot\text{cm}^3=\frac{620}{a^3N_A}\times10^{21}\text{g}\cdot\text{cm}^3$ 。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.B
提示:NaX均为离子化合物,均属于离子晶体,A选项正确。离子半径:F<Cl<Br<I⁻,熔点:NaF>NaCl>NaBr>NaI,结合离子键越强,离子晶体的熔点越高,推知,NaX随X半径增大,离子键减弱,B选项错误。

TiCl₄的熔点低,属于分子晶体,C选项正确。TiF₃的熔点反常是因为氟的电负性强,与Ti形成离子键,D选项正确。

2.B
提示:根据晶胞结构及各轴投影图可知,储氢前,1个晶胞中Ba²⁺个数= $8\times\frac{1}{8}=1$,H⁺个数为2,储氢后,含有4个H原子,则储氢前的化学式为BaH₂,储氢后储氢密度=

$\frac{4\times1}{6.02\times10^{23}\times305.2\times383.1\times10^{-30}}\text{g}\cdot\text{cm}^3$,A、D选项均错误。储氢后晶胞中氢微粒之间距离有4种,C选项错误。

二、填空题

3.(1)sp³ (2)离子 (3)2 $\frac{84\times10^{30}}{N_A\times a^3}$
提示:(1)Al的价层电子对数是4,其轨道杂化类型为sp³杂化。

(2)AlF₃的熔点为1090℃,远高于AlCl₃的192℃,这是由于F的电负性最大,其吸引电子的能力最强,使得AlF₃中形成的Al—F键为离子键。

(3)由AlF₃的晶胞结构可知,其中含白球个数= $12\times\frac{1}{4}=3$,黑球个数= $8\times\frac{1}{8}=1$,则白球为F⁻,距F⁻最近且等距的Al³⁺有2个,则F⁻的配位数为2。若晶胞参数为apm,则晶胞的密度 $\rho=\frac{27+3\times19}{N_A(a\times10^{-10})^3}\text{g}\cdot\text{cm}^3=\frac{84\times10^{30}}{N_A\times a^3}\text{g}\cdot\text{cm}^3$ 。

化学人教

2 版课堂测评

§3.4配合物与超分子

第1课时 配合物

1.C
提示:KAl(SO₄)₂·12H₂O属于复盐,不是配合物。

2.A
提示:配合物[Cu(NH₃)₄](OH)₂中,Cu²⁺为中心离子,提供空轨道,NH₃为配体,N为配位原子,提供孤电子对,配离子[Cu(NH₃)₄]²⁺的电荷数为+2,配位数为4。

3.D
提示:形成配离子后,会改变离子的颜色、稳定性等,[Fe(CN)₆]³⁻和Fe³⁺的颜色、稳定性等性质都不相同,D选项错误。

4.A
提示:形成配位键的条件是一个原子(或离子)有孤电子对,另一个原子(或离子)有空轨道。逐个分析可知,符合条件的有①②③④⑤,A选项正确。

5.C
提示:根据化合价规则,易得,[Co(C₂O₄)₂(NH₃)₂]⁻中Co显+3价,A选项正确。

由阴离子的结构示意图可知,直接同中心离子配位的原子有4个氧原子和2个氮原子,则Co³⁺的配位数为6,B选项正确。

该化合物为离子化合物,含有的作用力有离子键、极性键、非极性键、配位键,C选项错误。该化合物中碳原子采用sp²杂化,氮原子采用sp³杂化,D选项正确。

6.D
提示:配合物的形成会影响离子的颜色、稳定性等,A、B、C选项中形成的配合物分别为[Cu(H₂O)₄]²⁺、Fe(SCN)₃、[Ag(NH₃)₂]OH,均与配合物的形成有关。

氯水中含有的HCl能使石蕊溶液变红,含有的HClO具有漂白性,能使石蕊溶液褪色,与配合物无关,D选项正确。

7.B
提示:i 中发生的反应:①CuSO₄+2NH₃·H₂O=Cu(OH)₂↓+(NH₄)₂SO₄,②Cu(OH)₂+4NH₃·H₂O=[Cu(NH₃)₄]²⁺+2OH⁻+4H₂O,A选项正确。

ii 中发生的反应:[Cu(NH₃)₄]²⁺+S²⁻=CuS↓+4NH₃,B选项错误。

iii 中深蓝色溶液中存在平衡:Cu²⁺+4NH₃⇌[Cu(NH₃)₄]²⁺,加入稀硫酸后与NH₃反应,平衡逆向移动,使得Cu²⁺与过量氨水产生Cu(OH)₂蓝色沉淀,C选项正确。

iv 中发生的反应:[Cu(NH₃)₄]²⁺+2OH⁻=Cu(OH)₂↓+4NH₃↑,生成的气体是NH₃,D选项正确。

第2课时 超分子

1.B
提示:超分子是由多个分子相互“组合”在一起形成具有特定结构和功能的聚集体,不是有机物聚合物,B选项错误。

2.B
提示:C、O的价层电子对数均为4,均采用sp³杂化,A选项正确。

冠醚与碱金属离子通过配位键形成的聚集体是超分子,B选项错误。冠醚的空穴结构对离子有选择作用,可作催化剂,C选项正确。

方法(1)为取代反应,产物还有HCl,方法(2)反应物全部转化为产物,为加成反应,D选项正确。

3.D
提示:根据图示结构可知,冠醚与K⁺结合后K⁺的配位数为6,A选项正确。冠醚通过与K⁺结合将MnO₄⁻携带进入有机相,使有

高二选择性必修 2 答案页第 3 期

机相中MnO₄⁻浓度增大,反应速率加快,从而起到催化作用,B选项正确。

冠醚A对K⁺的结合常数大于冠醚B,选择冠醚A更能提高催化效果,C选项正确。

从②到③过程,K⁺与冠醚A结合的能力比Na⁺强,从而释放出大部分Na⁺,使c(Na⁺)增大,则c(Na⁺):③>②,D选项错误。

3 版素养测评

一、单项选择题

1.B
提示:加入足量AgNO₃溶液,[TiCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O中外界Cl⁻与Ag⁺反应被沉淀,内界配离子中的Cl⁻不与Ag⁺反应,B选项错误。

2.D
提示:SO₄²⁻中S的价层电子对数为4,空间结构为正四面体形,A选项错误。

[Cu(NH₃)₄(H₂O)₂]²⁺中不存在离子键,B选项错误。H₂O中O有2个孤电子对,NH₃分子中N有1个孤电子对,孤电子对对成键电子对的斥力作用导致其键角减小,孤电子对数越多,键角减小的幅度越大,键角越小,由此可知,键角:H—N—H键>H—O—H键,C选项错误。

N的电负性小于O,NH₃中N上的孤电子对更容易贡献出来,根据各配体的配位数也能推出配位能力:NH₃>H₂O,D选项正确。

3.B
提示:CO中C的电负性小于O,电负性越小越易提供电子对,则CO中提供孤电子对的配位原子是C,B选项错误。

4.B
提示:冠醚与K⁺形成的整合离子为阳离子,能与阴离子可以形成离子晶体,A选项正确。配位键属于特殊的共价键,因此1mol二苯并-18-冠-6与K⁺形成的整合离子中含有52N_A个普通的σ键和6N_A个配位键,共含有58N_A个σ键,B选项错误。

5.A
提示:H₂S为弱电解质,离子方程式中不能拆,正确的离子方程式为Cu²⁺+H₂S=CuS↓+2H⁺,A选项错误。

6.D
提示:由[MA₂L₂]的分子结构可知,中心原子M形成了4个配位键,配位数是4,A选项正确。

由均摊法可知,1个晶胞结构中分子数目= $8\times\frac{1}{8}+2\times\frac{1}{2}=2$,B选项正确。

该晶体为由分子组成的分子晶体,相邻分子间存在范德华力,C选项正确,D选项错误。

二、不定项选择题

7.BC
提示:A选项,两种配合物中,中心离子的电荷数分别是+1和+2,配位数分别是2和4,不符合题目要求。D选项,两种配合物中,中心离子的电荷数分别是+2和+1,配位数分别是4和2,不符合题目要求。

8.B
提示:将少量CuSO₄粉末加入水,形成含有[Cu(H₂O)₄]²⁺的蓝色溶液,继续加入氨水,发生反应:[Cu(H₂O)₄]²⁺+2NH₃·H₂O=Cu(OH)₂↓+4H₂O+2NH₄⁺,产生蓝色沉淀,B选项错误。

向蓝色沉淀中继续加入氨水,发生反应:Cu(OH)₂+4NH₃·H₂O=[Cu(NH₃)₄](OH)₂+4H₂O,导致沉淀溶解,C选项正确。

乙醇极性较小,加入乙醇能降低[Cu(NH₃)₄]SO₄的溶解度,使其析出,D选项正确。

三、填空题

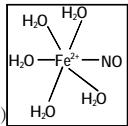
9.(1)Fe³⁺ $\left[\begin{array}{c} \text{NH}_3 \\ \text{H}_3\text{N} \rightarrow \text{Cu} \leftarrow \text{NH}_3 \\ \text{NH}_3 \end{array} \right]^{2+}$ 16

(2)[Ar]3d⁸ 分子
(3)[Co(NH₃)₆]Cl₃ [Co(NH₃)₃Cl]₂Cl
[Co(NH₃)₂Cl]₃Cl

(4)C的电负性小于N,N原子核对价层孤电子对的吸引力大于C

提示:(3)配合物内界较稳定,难电离出离子,1mol CoCl₃·5NH₃与足量AgNO₃溶液反应,只生成2mol AgCl,则1mol CoCl₃·5NH₃中有2mol Cl⁻为外界离子,钴的配位数为6,则配体为NH₃和Cl⁻,此配合物的化学式为[Co(NH₃)₃Cl]Cl₂;同理可推知 CoCl₃·4NH₃配合物的化学式为[Co(NH₃)₄Cl]Cl,CoCl₃·6NH₃配合物的化学式为[Co(NH₃)₆]Cl₃。

10.(1)1s²2s²2p⁶3s²3p³3d⁶
(2)6 正四面体

(3)
(4)[Fe(CN)₆]⁴⁻ 6 形成配位键后,该微粒性质变得更稳定

提示:(2)[Fe(NO)(H₂O)₅]SO₄的配体为NO和H₂O,配位数为6。

(3)NO以N与Fe²⁺形成配位键,H₂O以O与Fe²⁺形成配位键,据此可补充剩余的两个配体分别为NO、H₂O,提供孤电子对的配位原子分别为N和O,则与Fe²⁺直接相连的原子分别为N和O。

(4)由表中数据可知,配位数为6的Ni²⁺晶体场稳定化能为(-12Dq+3p),其能量降低得更多,能量越低越稳定,Co³⁺性质活泼,但[Co(NH₃)₆]³⁺很稳定,说明形成配位键后,三价钴的氧化性减弱,性质变得更稳定。

4 版能力提升训练

一、选择题

1.D
提示:1mol [Cu(NH₃)₄]Cl₂中,σ键的数目=3×4+4=16(mol),A选项错误。

B选项错在电荷不守恒。“还原”后Cu²⁺转化成CuCl,溶液中大量存在的离子没有Cu²⁺,C选项错误。

CuCl难溶于水和乙醇,潮湿时易被氧化,使用乙醇洗涤能防止CuCl被氧化,D选项正确。

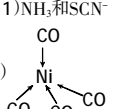
2.B
提示:[Co(H₂O)₆]²⁺和[CoCl₄]²⁻中,中心离子的配位数之比=6:4=3:2,A选项正确。

由实验①可知,温度降低,平衡逆向移动,则正反应为吸热反应,可证明ΔH>0;由实验②可知,加水稀释,平衡逆向移动,则浓度商Q>K,B选项错误。

由实验③可知加入ZnCl₂后发生反应Zn²⁺+4Cl⁻=[ZnCl₄]²⁻,导致题给平衡逆向移动,由此可知配离子的稳定性:[ZnCl₄]²⁻>[CoCl₄]²⁻,则Zn²⁺络合Cl⁻的能力比Co²⁺络合Cl⁻的能力强,C选项正确。

由实验①②③可知,配合物的形成与温度、配体的浓度及配体的种类等有关,D选项正确。

二、填空题

3.(1)NH₃和SCN⁻

(2)

(3)[V(NH₃)₃Cl]²⁺ NH₃,SO₄²⁻
提示:(2)Ni(CO)₄中的Ni与CO中的C形成配位键,即Ni为电子接收方,C为电子给予方,箭头指向为C→Ni,据此可画出Ni(CO)₄中的配位键示意图。

(3)由信息可知,X中SO₄²⁻为外界,Cl⁻为内界中的配体,化学式可写为[V(NH₃)₃Cl]SO₄,则X中配离子为[V(NH₃)₃Cl]²⁺。Y中Cl⁻为外界,SO₄²⁻为内界中的配体,化学式可写为[V(NH₃)₃SO₄]Cl,V³⁺的配体是NH₃,SO₄²⁻。