

第12期参考答案

2.3版章节测试

一、选择题

1.C

提示:晶体的自范性即晶体能自发地呈现多面体外形的性质,冬天雪花的形状体现了晶体的自范性,B选项正确。

金属晶体发生形变时,“自由电子”可以起到类似轴承中滚珠之间润滑剂的作用,内部金属离子与“自由电子”的相互作用并没有消失,C选项错误。

2.B

提示:图①物质和NaBF₄均为离子晶体,离子晶体的熔点与摩尔质量无关,A选项错误。

合金内存在不同大小的金属原子,会导致原子层之间的相对滑动变得困难,B选项正确。

图③中冠醚和K⁺之间为配位键,不存在离子键,C选项错误。

图④中,与Al原子距离最近且相等的N原子个数是4,则Al的配位数是4,D选项错误。

3.C

提示:碘为分子晶体,SiC为共价晶体,形成晶体的作用力分别为分子间作用力和共价键,A选项错误。

该气态团簇分子含有4个E和4个F原子,分子式为E₄F₄或F₄E₄,B选项错误。

金属铜的晶胞中每个铜原子的配位数为12,D选项错误。

4.A

提示:15-冠-5(冠醚)能识别Na⁺,说明冠醚的空腔直径与Na⁺匹配,K⁺直径比Na⁺大,12-冠-4(冠醚)的空腔直径比15-冠-5(冠醚)小,则12-冠-4(冠醚)不能识别K⁺,A选项类比不合理。

5.B

提示:N₂H₄中只含有σ键,不含π键,A选项错误。

未指明氧气是否处于标准状况,因此无法计算,C选项错误。

[Cu(NH₃)₂]⁺中NH₃不带电,则[Cu(NH₃)₂]⁺中Cu为+1价,D选项错误。

6.D

提示:CN₂⁻的中心原子C的价层电子对数=2+ $\frac{1}{2}\times(4+2-2\times3)$ =2,且没有孤电子对,则CN₂⁻为直线形结构,D选项错误。

7.C

提示:H⁺提供空轨道,N提供孤电子对,可形成N—H配位键,A选项正确。

增大溶液pH并除去Na⁺,相当于减小反应物的浓度,平衡逆向移动,可使超分子Q转变为分子P,B选项正确。

半径:K⁺>Na⁺,分子P与K⁺半径不匹配,无法识别K⁺,无法打开“分子开关”,C选项错误。

分子P可以结合Na⁺,推知分子P可以增大NaCl在有机溶剂中的溶解度,D选项正确。

8.D

提示:根据生成AgCl的量之比推知,甲、乙、丙三种配合物中,外界Cl⁻个数分别为2、1、3,其表示形式分别为[Cr(H₂O)₃Cl]Cl₂·H₂O、[Cr(H₂O)₄Cl₂]Cl·2H₂O、[Cr(H₂O)₆]Cl₃。

同素异形体的研究对象为单质,B选项错误。

1 mol [Cr(H₂O)₃Cl]Cl₂·H₂O中所含σ键的物质的量为(2×5+5+1) mol=16 mol,C选项错误。

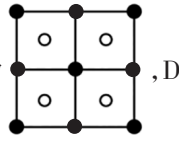
[Cr(H₂O)₄Cl₂]Cl·2H₂O的配位原子有O和Cl,参与配位的数目分别为4、2,D选项正确。

9.D

提示:根据图甲得出晶胞中有4个S²⁻,则MS晶胞内有4个M²⁺,M₂S晶胞内有8个M²⁺。

MS晶胞中A处S²⁻的坐标为(0,0,0),一个M²⁺的坐标为($\frac{1}{4},\frac{1}{4},\frac{1}{4}$),另外三个M²⁺的坐标分别为($\frac{3}{4},\frac{3}{4},\frac{1}{4}$)($\frac{3}{4},\frac{1}{4},\frac{3}{4}$)($\frac{1}{4},\frac{3}{4},\frac{3}{4}$),在($\frac{3}{4},\frac{3}{4},\frac{3}{4}$)处不存在M²⁺,B选项正确。

MS晶胞中,距离M²⁺最近的S²⁻有4个,则距离S²⁻最近的M²⁺也为4个,C选项正确。

MS和M₂S晶胞的俯视图均为

,D

选项错误。

10.C

提示:根据均摊法可知,I中Au、Cu的个数分别为1、1,Ⅱ中Au、Cu的个数分别为1、3,Ⅲ中Au、Cu的个数分别为3、1。

黄金按质量分数分级,纯金为24K,I中1个晶胞中含1个“AuCu”,则黄金分级= $\frac{197}{197+64}\times 24\text{K}\approx 18\text{K}$,A选项正确。

二、填空题

11.(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

(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*轴上的坐标参数分别是 $\frac{1}{4},\frac{3}{4},\frac{1}{4}$,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的数目为8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4,Y的数目为8,X、Y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 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ cm。

Ca²⁺、F⁻的最小核间距为晶胞体对角线的 $\frac{1}{4}$,即为 $\frac{\sqrt{3}}{4}a$ cm。12.(1)正四面体 sp²、sp³

(2)共价 三种物质都是共价晶体,N、P、As的原子半径依次增大,则Ga—N、Ga—P、Ga—As的键长依次增大,键能依次减小,导致GaN、GaP、GaAs的熔点依次降低

(3)① $\frac{\sqrt{2}}{2}\times\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_{\text{A}}}}\times 10^7$ ②正方形③(0, $\frac{1}{2},\frac{1}{2}$) 5:27:32

提示:(1)阴离子BH₄⁻中B的价层电子对数=4+ $\frac{1}{2}\times(3+1-4\times1)$ =4,且不含孤电子对,该离子的空间结构为正四面体。另一种含硼阴离子[B₃O₃(OH)₄]³⁻中,B原子价层电子对数有的是3,有的是4,则

B采用sp²、sp³杂化。

(2)GaN、GaP、GaAs在熔融状态下均不导电,说明熔融态不含自由移动的离子,则均为共价化合物,结合三者熔点均较高,推知均为共价晶体。共价晶体中,共价键键长越长,键能越小,其熔点越低。GaN、GaP、GaAs均为共价晶体,N、P、As的原子半径依次增大,则Ga—N、Ga—P、Ga—As的键长依次增大,键能依次减小,导致GaN、GaP、GaAs的熔点依次降低。

(3)①图乙中,Ga的原子个数=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4,As的原子个数是4,晶胞体积V= $\frac{4M}{\rho N_{\text{A}}}$ cm³,晶胞棱长= $\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_{\text{A}}}}$ cm,晶胞中距离最近的两个Ga原子间距离为晶胞面对角线长度的一半,即 $\frac{\sqrt{2}}{2}\times\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_{\text{A}}}}$ cm= $\frac{\sqrt{2}}{2}\times\sqrt[3]{\frac{4M}{\rho N_{\text{A}}}}\times 10^7$ nm。

②晶胞沿*z*轴在平面上的投影图中,As原子构成的几何图形为正方形。

③图丙中,a、b的分数坐标分别为(0,0,0)和(1,1,0),c点Mn在*x*、*y*、*z*轴上的坐标参数分别为0、 $\frac{1}{2}$ 、 $\frac{1}{2}$,c点Mn的分数坐标为(0, $\frac{1}{2},\frac{1}{2}$)。掺杂

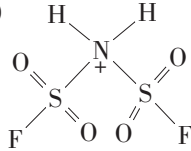
Mn之后,晶体中Mn原子个数=1× $\frac{1}{8}$ +1× $\frac{1}{2}$ = $\frac{5}{8}$,Ga原子个数=5× $\frac{1}{2}$ +7× $\frac{1}{8}$ = $\frac{27}{8}$,As原子个数是4,Mn、

Ga、As原子个数之比= $\frac{5}{8}:\frac{27}{8}:4$ =5:27:32。

13.(1)Cl、S

(2)sp²

(3)



(4)> B分子间存在氢键

(5)G中正、负电荷距离更近,N原子的配位能力强于H中磺酰基上的O原子,G溶液中阴、阳离子浓度小于H溶液

(6)① $\frac{1}{3}$ 8 ② $\frac{2d^3}{ab}$

提示:(1)C中第三周期元素有S、Cl、N、O位于第二周期,H位于第一周期。

(2)C分子中,两个H—N—S键角均为117°,S—N—S键角为126°,则两个H—N—S键角与S—N—S键角之和为117°×2+126°=360°,说明H、N和2个S原子位于同一平面上,则N原子的轨道杂化类型为sp²。

(4)—F是吸电子基,能使N—H键的极性增强,—CH₂CH₃是推电子基团,使N—H键的极性减弱,前者电离出H⁺的能力强于后者,则酸性:B>D。B中N—H能形成分子间氢键,E不能形成分子间氢键,则沸点:B>E。

(6)①晶胞中Cl⁻个数为1,Li⁺个数为12× $\frac{1}{4}$ =3,根据化学式“Li₂(OH)Cl”知,该晶胞中含有2个Li⁺,则Li⁺的总缺位率为 $\frac{3-2}{3}=\frac{1}{3}$ 。

②设Li₂(OH)Cl的相对分子质量为*M*,长方体形晶胞中Cl⁻个数为2,则该晶胞中含有2个“Li₂(OH)Cl”;立方体形的晶胞中含有1个Cl⁻,则该晶胞中含有1个“Li₂(OH)Cl”。长方体形晶体的密度= $\frac{M\times 2}{abcN_{\text{A}}}$,立方体形晶体的密度= $\frac{M}{d^3N_{\text{A}}}$,两种晶型的密度近似相等,即 $\frac{M\times 2}{abcN_{\text{A}}}=\frac{M}{d^3N_{\text{A}}}$,则*c*= $\frac{2d^3}{ab}$ 。

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:CO₂、HCl均可形成分子晶体,但CO₂是由极性键构成的非极性分子晶体,HCl是由极性键构成的极性分子晶体,本题应选C选项。

2.B

提示:CO₂形成的晶体为分子晶体,由分子构成,晶体内部存在范德华力和极性共价键两种不同的作用力,本题应选B选项。

3.A

提示:冰晶体中存在共价键、范德华力、氢键,A选项错误。

4.C

提示:甲烷属于分子晶体,分子间作用力是范德华力,熔化时需克服范德华力,C选项错误。

5.C

提示:BeCl₂中的Be和AlCl₃中的Al均不满足8电子稳定结构,C选项错误。

6.(1)三角锥形

(2)分子晶体 对于组成和结构相似的分子晶体,相对分子质量越大,分子间作用力越强,熔点越高

(3)NH₃分子之间存在氢键

提示:(2)表中卤化物的熔、沸点相对较低,符合分子晶体的性质特征,均属于分子晶体,三种分子晶体的组成和结构相似,相对分子质量:AsCl₃<AsBr₃<AsI₃,则分子间作用力:AsCl₃<AsBr₃<AsI₃,熔点:AsCl₃<AsBr₃<AsI₃。

第2课时 共价晶体

1.D

提示:依据“超硬、耐磨、耐高温的新型材料”,推知氮化硼是共价晶体,金刚石为共价晶体,本题应选D选项。

2.C

提示:SiO₂晶体中,1个硅原子与周围4个氧原子形成Si—O键,则1 mol SiO₂晶体中含4 mol Si—O键,A选项错误。

SiO₂表示晶体中Si、O原子个数比为1:2,但不是分子式,B选项错误。

SiO₂晶体中最小环上的原子数为12,其中6个为硅原子,6个为氧原子,D选项错误。

3.A

提示:晶胞是表示晶体中最小重复单元结构,因此晶体结构和晶胞结构是金刚石结构的两种不同的呈现方式,A选项正确。

无论是金刚石的晶体结构还是晶胞结构,碳原子均以sp³杂化方式与四个碳原子形成正四面体结构,键角均为109°28',C所连接的最小环均为六元环,B、C、D选项均错误。

4.B

提示:共价晶体中成键的键长越短,键能越大,熔点越高,Si—Si键最长,键能最小,熔点最低,B选项符合题意。

5.C

提示:注意,B选项中电的良导体不是共价晶体的性质特征。

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:(2)根据立方相氮化硼的结构可知,它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、选择题

1.B

提示:SiC是由Si—C键构成的共价化合物,属于共价晶体,其熔点高、硬度大,B选项正确。

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原子和2个Si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:石墨和金刚石中碳原子的杂化类型分别为sp²、sp³杂化,晶体类型一定不同,B选项错误。

金刚石无导电性,C选项错误。

金刚石中每个碳原子与其他4个碳原子相连,两个碳原子共用一个共价键,则12 g金刚石中含有的共价键数目为2*N*_A,D选项错误。

4.B

提示:稀有气体是单原子分子,原子之间不存在共价键,形成的晶体属于分子晶体,A选项错误。

SiO₂晶体是由硅原子和氧原子形成的共价晶体,C选项错误。

分子晶体的熔、沸点与分子间作用力的强弱有关,与其共价键键能大小无关,D选项错误。

5.A

提示:共价晶体CO₂与SiO₂的结构相似,将SiO₂晶体中的Si换成C就是共价晶体CO₂的空间结构。由于C—O键的键长小于Si—O键的键长,故C—O键的键能大于Si—O键的键能,所以共价晶体CO₂的硬度和耐磨性都强于水晶,C选项错误。

在共价晶体CO₂中,每个C都处于4个O构成的四面体的中心,所以1 mol共价晶体CO₂中含有4 mol C—O键,1 mol O与2 mol C形成共价键,1 mol C与4 mol O形成共价键,D选项错误。

6.B

提示:AsH₃和NH₃中心原子价层电子对数都是4,且都含有1个孤电子对,因电负性:As<N,N周围聚集的电子多,共价键之间的排斥力大,键角大,则键角:AsH₃<NH₃,D选项正确。

7.B

提示:原子半径:C<Si,键长:C—C<Si—C<Si—Si,键能:C—C>Si—C>Si—Si,则硬度:金刚石>碳化硅>硅,B选项正确。

原子半径:Si>C>O,则键长:C—C<Si—Si, Si—O<Si—Si,键能:C—C>Si—Si, Si—O>Si—Si,C选项错误。

8.B

提示:1个T-碳晶胞中含有的碳原子数目为(8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ +4)×4=32,A选项正确。

T-碳与金刚石晶体类似,熔点高、硬度大,属于共价晶体,B选项错误。

根据晶胞中所含碳原子个数可知,T-碳晶胞质量为金刚石的4倍, $\rho_{\text{T}}=\frac{1}{2}\rho_{\text{金}}$,根据 $\rho=\frac{m}{V}$ 可知,*V*_T=8*V*_金,则棱长:*a*_T=2*a*_金,即T-碳晶胞棱长是金刚石的2倍,C选项正确。

二、填空题

9.(1)共价晶体

(2)> 金刚砂和晶体硅都是共价晶体,Si—C键的键长小于Si—Si键,Si—C键的键能大于Si—Si键的键能

(3)正四面体形 109°28'

(4)<

(5)CO₂+SiO₃²⁻+H₂O=CO₃²⁻+H₂SiO₃ sp²

提示:(2)晶体硅和金刚砂(SiC)均属于共价晶体,熔化时需要克服共价键,成键原子的原子半径越小,共价键键长越短,键能越大,共价晶体的熔点越高。原子半径:C<Si,则键长:Si—C<Si—Si,键能:Si—C>Si—Si,晶体熔点:金刚砂>晶体硅。

10.(1)SiC

(2)CO₂为分子晶体,SiO₂为共价晶体,共价键的强度大于分子间作用力

(3)分子

(4)同素异形体 ①3 2 ②共价 σ键 12 4

提示:(4)①石墨烯晶体中,每个C被3个六元环共有,每个六元环占有的C原子个数是2。②在金刚石的晶体结构中每个碳原子与周围的4个碳原子形成4个碳碳单键,最小的环为六元环,每个单键为3个环所共有,则每个C连接4×3=12(个)六元环,晶胞中共平面的碳原子共4个。

11.(1) [Ar]3d¹⁰4s²4p¹

(2)+1价 大

(3)GaCl₃、GaBr₃、GaI₃熔、沸点低,均属于分子晶体,分子结构相似,随着相对分子质量的增大,分子间的范德华力越大,熔、沸点越高

(4)共价晶体 共价

(5)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

(6) $\frac{4\pi N_{\text{A}}\rho(r_{\text{Ga}}^3+r_{\text{As}}^3)\times 10^{-30}}{3(M_{\text{Ga}}+M_{\text{As}})}\times 100\%$

提示:(6)GaAs晶胞中As原子个数=8× $\frac{1}{8}$ +6× $\frac{1}{2}$ =4,Ga原子个数为4,晶胞中原子总体积=4× $\frac{4}{3}\pi\times[(r_{\text{Ga}}\times 10^{-10}\text{ cm})^3+(r_{\text{As}}\times 10^{-10}\text{ cm})^3]=\frac{16}{3}\pi\times 10^{-30}\times(r_{\text{Ga}}^3+r_{\text{As}}^3)\text{ cm}^3$,晶胞质量= $\frac{4(M_{\text{Ga}}+M_{\text{As}})}{N_{\text{A}}}$ g,则晶胞体积=

$\frac{4(M_{\text{Ga}}+M_{\text{As}})}{N_{\text{A}}\rho}\text{ cm}^3$,则GaAs晶胞中原子体积占晶

胞体积的百分比= $\frac{\frac{16}{3}\pi\times 10^{-30}\times(r_{\text{Ga}}^3+r_{\text{As}}^3)}{\frac{4(M_{\text{Ga}}+M_{\text{As}})}{N_{\text{A}}\rho}}\times 100\% = \frac{4\pi N_{\text{A}}\rho(r_{\text{Ga}}^3+r_{\text{As}}^3)\times 10^{-30}}{3(M_{\text{Ga}}+M_{\text{As}})}\times 100\%$ 。

4版不定项选择加练

不定项选择题

1.BC

提示:S₈转化成S₂时断裂了非极性共价键,B选项错误。

硅和二氧化硅都是共价晶体,C选项错误。

2.AC

提示:水分子间通过氢键形成冰晶体,冰晶体属于分子晶体,B选项错误。

由于氢键有方向性,分子之间的空隙较大,当冰融化后,氢键被部分破坏,水分子之间的空隙减小,D选项错误。

3.A

提示:金刚石中每个碳原子连接4个共价键,每个共价键被2个碳共用,则每个碳原子实际连接4× $\frac{1}{2}$ =2(个)共价键,推知1 mol金刚石中含有2 mol C—C键。

1 mol SiC中有1 mol碳原子和1 mol硅原子,每个原子通过共价键连接到其他原子,形成4 mol Si—C键。由于每个共价键是两个原子共有的,因此每个原子独占的键数是总键数的一半,即2 mol,由碳原子和硅原子的数量相等,因此总共共有4 mol Si—C键。

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:金属晶体都是金属单质或合金,符合条件的为C选项。

2.A

提示:青铜属于铜锡合金,属于金属晶体,原子之间以金属键相互结合,A选项正确。

3.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。

4.D

提示:金属晶体中,金属键中的自由电子在吸收可见光以后,发生跃迁,成为高能态,然后又回到低能态,把多余的能量以可见光的形式释放出来,因此,金属一般具有金属光泽,该物理性质与金属键有关系,D选项错误。

5.(1)Al³⁺ $\left(+13 \right) 28$ 金属键 (2)自由移动的电子

提示:本题需要注意,金属晶体是由金属阳离子和自由电子通过金属键结合形成的,则图中的大球(标有“+”号)是指Al³⁺,小球(标有“-”号)是指自由移动的电子。

6.A

提示:根据均摊法得,甲晶胞中有4个原子,乙晶胞中有2个。金属单质属于金属晶体,由金属阳离子、自由电子靠金属键构成,不含阴离子,B选项错误。

甲和乙的晶胞质量比为2∶1,二者的体积比为 $a^3∶b^3$,则甲、乙晶体的密度之比为 $\frac{2b^3}{a^3}$,D选项错误。

第2课时 离子晶体

1.B

提示:CaC₂的电子式为Ca²⁺[C≡C]²⁻,含有离子键和非极性共价键,属于离子晶体,B选项符合题意。

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.C

提示:在NaCl晶胞中,每个Na⁺周围距离最近的Cl⁻有6个(上、下、左、右、前、后),每个Cl⁻周围距离最近的Na⁺也有6个。

在CsCl晶胞中,每个Cs⁺周围距离最近的Cl⁻有8个,每个Cl⁻周围距离最近的Cs⁺也有8个。据此可知符合条件的为①、④。

4.B

提示:KO₂与NaCl晶体结构相似,1个K⁺周围有6个O₂⁻,同样1个O₂⁻周围有6个K⁺,A选项错误。

KO₂中显-2价的O有0.5个,则含0价的O有1.5个,二者原子个数比为3∶1,D选项错误。

第3课时 过渡晶体与混合型晶体

1.D

提示:电负性:Cl>S>P,因此Na与Cl、S、P电负性差值逐渐减小,离子键成分的百分数逐渐减小,A选项正确。

分子晶体中,成键元素的电负性差值越大,分子的极性不一定越大,如CO₂是极性键构成的非极性分子,D选项错误。

2.B

提示:石墨属于混合型晶体,A选项错误。石墨烯中每个碳原子有一个未参与杂化的2p电子,使p轨道中的电子可以在整个碳原子平面运动,因此石墨烯有类似金属晶体的导电性,但这不是金属键,B选项正确。

3版素养测评

一、选择题

1.A

提示:反应中NaH、NaBH₄、Na₂SiO₃为离子晶体,SiO₂为共价晶体,H₃BO₃与H₂O为分子晶体,未涉及金属晶体,A选项正确。

2.A

提示:NaCl为离子晶体,AlCl₃为分子晶体,前者的熔点高于后者,A选项正确。

常温下,能导电的晶体不一定是金属晶体,如石墨,B选项错误。

金属晶体的熔、沸点可能高于离子晶体,如钨(熔点3422℃,沸点5900℃)高于离子晶体NaCl(熔点801℃,沸点1465℃),D选项错误。

3.B

提示:通常情况下,金属晶体的熔点高于分子晶体,但有例外,如Hg(金属晶体)的熔点比S(分子晶体)低,A选项错误。

金属键是金属阳离子和自由电子之间的强烈相互作用,自由电子为整个金属中所有阳离子所共有,则金属键没有方向性和饱和性,C选项错误。

NaCl和SiC晶体熔化时,克服的粒子间作用力分别为离子键和共价键,D选项错误。

4.C

提示:成键原子电负性差值越大,化学键中离子键成分的百分数越大,四个选项中涉及的非金属元素中电负性最小的为K,涉及的非金属元素中电负性最大的是F,则离子键成分的百分数最高的是KF。

5.A

提示:氨气存在分子间氢键,沸点高,因此第ⅤA族元素氢化物的沸点顺序是AsH₃>NH₃>PH₃,B选项错误。

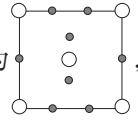

晶体中有阴离子,必有阳离子,但有阳离子,不一定有阴离子,比如金属晶体中有金属阳离子和自由电子,C选项错误。

金刚石是共价晶体,但石墨是混合型晶体,D选项错误。

6.A

提示:该晶体为Sn和Nb形成的金属化合物,属于金属晶体,A选项正确。

以顶角Sn为研究对象,距离其最近且相等的Sn位于该顶角相连的8个晶胞的体心,B选项错误。

晶胞沿z轴的投影图为,晶胞沿x轴的投影图为,二者不同,C选项错误。

温度升高,金属原子的振动加剧,对电子气的定向移动不利,电导率下降,D选项错误。

7.B

提示:该过渡晶体中离子键占比高,被视作离子晶体,A选项正确。

BaO₂为离子晶体,不存在分子,只能叫化学式,没有分子式,B选项错误。

BaO₂晶胞与NaCl晶胞结构相似,则每个Ba²⁺距离最近且相等的Ba²⁺有12个,C选项正确。

金属晶体熔融态也能导电,D选项正确。

8.C

提示:根据均摊法,该晶胞中黑球的个数为 $8\times\frac{1}{8}+1=2$,白球的个数为 $8\times\frac{1}{4}+2=4$,根据化学式AlCr₂可知黑球代表Al,白球代表Cr,A选项错误。

温度升高,Al的电导率下降,B选项错误。

晶胞的体积为 a^2c nm³,晶胞中所含Cr的体积为 $4\times\frac{4}{3}\pi\times r_2^3$ nm³,则Cr的空间利用率为 $\frac{16\pi r_2^3}{3a^2c}\times 100\%$,C选项正确。

金属晶体受到外力时,金属阳离子各层间会出现相对滑动,但不改变原有的排列方式,自由电子可以起到润滑作用,使金属具有良好的延展性,D选项错误。

二、填空题

9.(1)③ ⑤ ⑥ ③④

(2)①⑦ ⑦ ②

提示:注意,石墨晶体中,层与层之间的作用力为分子间作用力,层内的碳原子之间存在非极性共价键。

10.(1)混合型晶体 σ键、π键 sp²

(2)4 正四面体 非极性

(3)①SiX₄属于分子晶体,相对分子质量越大,沸点越高 ②减弱 增强

(4)K₂C₆₀ 2.0

提示:(4)K位于棱心和体内,晶胞中的个数为 $12\times\frac{1}{4}+9=12$;C₆₀位于顶角和面心,个数为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,则K、C₆₀的个数比为12∶4=3∶1,该化合物的化

学式为K₃C₆₀,则晶胞的质量为 $\frac{12\times 39+4\times 60\times 12}{N_A}$ g

$=\frac{3348}{N_A}$ g,其晶胞参数为1.4 nm=1.4×10⁻⁷ cm,则体

积为(1.4×10⁻⁷)³ cm³,所以晶体的密度为 $\frac{3348}{N_A\times (1.4\times 10^{-7})^3}$ g/cm³=2.0 g/cm³。

11.(1)①该单元不能“无限并置”成晶体

② $\sqrt[3]{\frac{67}{\rho N_A}}\times 10^{10}$

(2)0.148 0.076

提示:(1)①图7所示单元MnSe不能“无限并置”成晶体,所以不是MnSe的晶胞单元。

②该晶胞中Se原子个数= $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,Mn原子个数= $12\times\frac{1}{4}+1=4$,设晶胞棱长为*a*,则晶体密

度 $\rho=\frac{4\times (79+55)}{N_A\times a^3}$ g/cm³= $\frac{536}{a^3 N_A}$ g/cm³,棱长*a*=

$\sqrt[3]{\frac{536}{\rho N_A}}$ cm= $\sqrt[3]{\frac{536}{\rho N_A}}\times 10^{10}$ pm,该晶体中Se与Mn之

间最短距离为晶胞棱长的一半,即= $\frac{1}{2}\times\sqrt[3]{\frac{536}{\rho N_A}}\times$

10¹⁰ pm= $\sqrt[3]{\frac{67}{\rho N_A}}\times 10^{10}$ pm。

(2)因为O²⁻是面心立方最密堆积方式,面对角线是O²⁻半径的4倍,即4*r*(O²⁻)= $\sqrt{2}a$,解得

$r(\text{O}^{2-})=\frac{\sqrt{2}}{4}a=\frac{\sqrt{2}}{4}\times 0.420\text{ nm}=0.148\text{ nm}$ 。MnO也

属于NaCl型结构,根据晶胞的结构,可知晶胞参数*a*'=2*r*(O²⁻)+2*r*(Mn²⁺),则*r*(Mn²⁺)=(0.448 nm-2×0.148 nm)× $\frac{1}{2}$ =0.076 nm。

4版不定项选择加练
不定项选择题

1.A

提示:由题图知,D的沸点最高,D晶体可能是共价晶体,G、H在常温下呈气态,一定是分子晶体,A选项正确,B选项错误。

B、E、F的沸点较低,可能为金属晶体或者分子晶体,C、D选项均错误。

2.C

提示:根据均摊法,1个晶胞中Ni的个数为 $8\times\frac{1}{8}+6\times\frac{1}{2}=4$,每个Ni原子周围有6个H,则H有24个,M₂都在体内,共8个,则该晶胞的质量=

$\frac{8\times 24+59\times 4+6\times 4}{(a\times 10^{-10})^3 N_A}$ g/cm³= $\frac{4.52\times 10^{32}}{a^3 N_A}$ g/cm³,C选

项错误。

3.BD

提示:铍晶体是金属晶体,含有金属阳离子和自由电子,不含阴离子,B选项错误。

根据均摊法,晶胞中Be原子数为 $12\times\frac{1}{6}+2\times\frac{1}{2}+3=6$,晶胞体积为 $3\sqrt{3}a^3\times 10^{-21}$ cm³,则该晶体的

密度= $\frac{6\times 9}{3\sqrt{3}a^3\times 10^{-21} N_A}$ g/cm³= $\frac{6\sqrt{3}}{a^3 N_A}\times 10^{21}$ g/cm³,D选项错误。

4.AD

提示:CH₄、H₂S、H₂O均为分子晶体,熔点差异的主要原因是分子间作用力不同及水分子间存在氢键,B选项错误。

由NaCl型结构可知,一个NaH晶胞中含有4个Na⁺和4个H⁻,其晶体的密度为 $\frac{4\times (23+1)}{N_A\times (a\times 10^{-10})^3}$

g/cm³= $\frac{9.6\times 10^{31}}{a^3 N_A}$ g/cm³,C选项错误。

化学
人教

第11期参考答案

2版课堂测评

§ 3.4 配合物与超分子
第1课时 配合物

1.A

提示:配合物[TiCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O的配体为Cl⁻和H₂O,配位数为5+1=6,B选项错误。

配合物[Cu(NH₃)₄]SO₄·H₂O的配体为NH₃,SO₄²⁻为外界,C选项错误。

根据化合价规则可知,配合物K₃[Fe(CN)₆]中Fe的化合价+3,D选项错误。

2.C

提示:配合物[TiCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O中配位体是Cl⁻和H₂O,配位数是6,A选项错误。

配离子是[TiCl(H₂O)₅]²⁺,中心离子为Ti³⁺,B选项错误。

[TiCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O中外界Cl⁻能电离出来,与AgNO₃溶液反应,内界的Cl⁻不能电离出来,不与AgNO₃溶液反应,D选项错误。

3.B

提示:Ni²⁺含有空轨道,N存在孤电子对,结合配位键指向,可知,二者形成配位键时,N提供孤电子对,Ni²⁺提供空轨道,B选项错误。

4.C

提示:配位能力:NH₃>OH⁻,蓝色沉淀中继续滴加氨水,沉淀溶解得深蓝色溶液,反应为Cu(OH)₂+4NH₃·H₂O=[Cu(NH₃)₄]²⁺+4H₂O+2OH⁻,C选项错误。

5.D

提示:根据现象②、③可知,依地酸铁钠溶液不含Fe²⁺、Fe³⁺,说明铁元素形成了非常稳定的配合物,不能释放出Fe²⁺、Fe³⁺。维生素C具有还原性,还原后可以得到Fe²⁺,Fe²⁺与邻二氮菲结合形成比与依地酸根配位更稳定的配合物,D选项正确。

第2课时 超分子

1.D

提示:超分子是由两种或多种分子通过分子间相互作用力形成的分子聚集体,超分子不同于蛋白质、淀粉等大分子,D选项正确。

2.A

提示:超分子是由两种或两种以上的分子通过分子间作用力形成的分子聚集体,不是高分子,A选项错误。

氯仿是极性分子,根据“相似相溶”原理可知,“杯酚”也是极性分子,C选项正确。

3.B

提示:冠醚中C没有孤电子对,O有孤电子对,O提供孤电子对与碱金属离子形成配位键,B选项错误。

3版素养测评

一、选择题

1.B

提示:(NH₄)₂C₂O₄中铵根离子中虽然含有配位键,但是因没有金属离子或原子作中心离子,也不含配体,因此不属于配合物,本题应选B选项。

2.B

提示:配合物[TiCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O中外界Cl⁻个数为2,内界Cl⁻个数为1,内界Cl⁻不能被电

离出来,因此不能与AgNO₃溶液反应生成AgCl沉淀,B选项错误。

3.B

提示:0.01 mol CrCl₃·6H₂O与过量的AgNO₃溶

高二选择性必修2答案页第3期

2版课堂测评

液反应产生0.02 mol AgCl沉淀,说明CrCl₃·6H₂O中外界有2个Cl⁻,其组成可能为[CrCl(H₂O)₅]Cl₂·H₂O,B选项正确。

4.D

提示:[Cu(NH₃)₃CO]⁺中含有N→Cu、C→Cu配位键、N—H、C=O极性键,但没有氢键,且氢键不是化学键,配位原子是N和C,A、C选项均错误。

5.B

提示:深黄色([FeCl₄]⁻)溶液中继续滴加几滴KSCN溶液,溶液变为血红色,说明SCN⁻与Fe³⁺的配位能力比Cl⁻强,C选项正确。

溶液X中存在平衡:[Fe(H₂O)₆]³⁺+4Cl⁻⇌[FeCl₄]⁻+6H₂O,滴加几滴饱和AgNO₃溶液,Ag⁺与Cl⁻结合生成AgCl沉淀,使平衡逆向移动,深黄色变浅,D选项正确。

6.C

提示:Li⁺具有空轨道,冠醚乙中O含有孤电子对,二者通过配位键(即一种特殊的共价键)结合形成配合物,B选项正确。

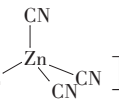
冠醚乙及其与Li⁺通过配位键形成的丙都是超分子,C选项错误。

7.D

提示:Zn²⁺的价层电子排布式为3d¹⁰,含有空轨道,CN⁻含有孤电子对,A选项错误。

HCHO分子中含有3个σ键,[Zn(H₂O)₄]²⁺中含有12个σ键,σ键数目之比为1∶4,B选项错误。

电负性:N>C,电负性越小,越易给出孤电子对形成配位键,则CN⁻与Zn²⁺配位时,配位原子为C,C选项错误。

[Zn(CN)₄]²⁻的结构可表示为,D选项正确。

8.D

提示:[Fe(H₂O)₆]³⁺中O提供孤电子对,与Fe³⁺形成配位键,导致[Fe(H₂O)₆]³⁺中H—O—H的键角比H₂O分子中H—O—H的键角大,C选项错误。

向溶液中加入足量NaF,使Fe³⁺转化为无色的[FeF₆]³⁻,再加入KSCN溶液,若溶液显蓝色,说明生成了[Co(SCN)₄]²⁻,证明原溶液中含有Co²⁺,D选项正确。

二、填空题

9.(1)N Cu²⁺ 4 极性共价键、配位键 平面

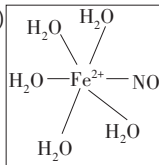
正方形

(2)Al³⁺ 6 3CaF₂+Al³⁺═3Ca²⁺+ [AlF₆]³⁻

提示:Cu²⁺和Al³⁺都具有空轨道,N和F都含有孤电子对,则Cu²⁺和Al³⁺都可以作为中心离子接受配位原子提供的孤电子对,形成稳定的配合物。据此可回答各小题。

10.(1)1s²2s²2p³3s²3p³3d⁶或[Ar]3d⁶

(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:(3)NO、H₂O分别与Fe²⁺形成配位键时,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(−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。

11.(1)第六周期第ⅠB族

(2)①作氧化剂并提供酸性环境

③Ag⁺和Cl⁻不能生成配合物,而是形成氯化银沉淀

④1.5

(3)①4Au+8CN⁻+O₂+2H₂O═4Au(CN)₂+4OH⁻

②CN⁻的电子式为[$\text{C}\equiv\text{N}:$]⁻,C、N均有孤电子对,但碳原子的电负性小于氮原子,碳原子对孤电子对的束缚力较弱,更易提供孤电子对

③pH越低,氧气的氧化性越强,可能会导致副反应增多,金的提取效率降低,或者对设备和环境的腐蚀性增强(合理即可)

提示:(2)③Cl⁻与Ag⁺会生成AgCl沉淀,无法形成配合物,因此王水溶解Ag的效果不好。

④结合方程式可得2H[AuCl₄]~3Zn,1 mol H[AuCl₄]被Zn完全还原时,消耗Zn的物质的量为1.5 mol。

(3)②CN⁻的电子式为[$\text{C}\equiv\text{N}:$]⁻,C、N均可提供孤电子对,但碳原子的电负性小于氮原子,对孤电子对的束缚力较弱,更容易给中心原子提供孤电子对形成配位键。

4版不定项选择加练
不定项选择题

1.B

提示:①中两种配合物的中心离子分别为Ag⁺、Cu²⁺,配位数分别为2、4。

②中两种配合物的中心离子分别为Ni²⁺、Cu²⁺,配位数均为4。

③中两种配合物的中心离子均为Ag⁺,配位数均为2。

④中两种配合物的中心离子分别为Ni²⁺、Ag⁺,配位数分别为4、2。

符合条件的为②、③。

2.AC

提示:晶胞中