

章末综合提升

一、晶体类型与化学键的关系

1. **离子晶体与化学键的关系：**离子晶体中一定含有离子键，可能含有共价键。注意，可以再细化：离子晶体中一定含有离子键，可能含有极性共价键、非极性共价键、配位键；含有离子键的化合物一定是离子化合物；离子晶体一定是由阴、阳离子构成的，但晶体中可以含有分子。如，结晶水合物；离子晶体中一定含有阳离子，但含有阳离子的晶体不一定是离子晶体；非金属元素也可以形成离子化合物。如 NH_4Cl 、 NH_4NO_3 等都是离子化合物。

2. 分子晶体与化学键的关系：分子晶体中一定含有分子间作用力；稀有气体形成的晶体是分子晶体，而稀有气体是单原子分子，其晶体中只含有分子间作用力；除稀有气体外的其他分子晶体均含有分子间作用力和分子内共价键；分子晶体中的分子间作用力决定物质的物理性质(如熔、沸点，硬度，溶解性等)，而共价键决定分子的化学性质。

3. 共价晶体与化学键的关系：共价晶体中一定有共价键，且只有共价键，无分子间作用力；共价晶体一定是由原子构成的，可以是同种元素的原子，也可以是不同种元素的原子；共价化合物形成的晶体可能是共价晶体，也可能是分子晶体；含有共价键的化合物不一定是共价化合物；共价晶体可以由极性键构成，也可以由非极性键构成。

4. 金属晶体与化学键的关系：金属晶体中一定有金属键，但有时也有不同程度的其他键。如，合金中可含有共价键；金属键不一定就比分子间作用力强。如，汞常温下为液态，就说明汞中的金属键很弱；具有金属光泽且能导电的单质不一定是金属，如石墨能导电，有金属光泽，却属于非金属。

典例 1

金属晶体和离子晶体是重要的晶体类型。关于它们的说法中正确的是

- ①金属晶体导电，离子晶体在一定条件下也能导电
- ②CsCl晶体中每个 Cs^+ 周围有6个 Cl^-
- ③金属晶体和离子晶体的熔、沸点都很高
- ④金属晶体和离子晶体中分别存在金属键和离子键等强烈的相互作用，很难断裂因而都具有延展性

- A. ①②
- B. ①
- C. ①③
- D. ①④



解析

①金属晶体中含自由电子，能导电而离子晶体只有在溶于水或熔融状态下才能导电，在固态时不导电，①正确；②CsCl晶体中，每个Cs⁺周围有8个Cl⁻，②错误；③钠属于金属晶体，但其熔点很低，③错误；④离子键在受到锤打或锻压时会断裂，因而离子晶体没有延展性，④错误；故选B。

对点练1.下列说法中正确的是

- ①晶体中分子间作用力越大分子越稳定
- ②共价晶体中共价键越强，熔点越高
- ③干冰是 CO_2 分子通过氢键和分子间作用力有规则排列成的分子晶体
- ④在 Na_2O 和 Na_2O_2 晶体中，阴、阳离子数之比相等
- ⑤正四面体形的分子，其晶体类型可能是共价晶体或分子晶体
- ⑥分子晶体中都含有化学键
- ⑦含4.8 g碳元素的金刚石晶体中共价键的物质的量为0.8 mol

A. ①②③④⑤

C. ②④⑥⑦

B ✓ ②④⑦

D. ③④⑤⑥⑦

解析

①分子的稳定性取决于分子内共价键键能的大小，与分子间作用力无关，错误；②共价晶体中共价键越强，破坏它所需的能量越大，熔点越高，正确；③ CO_2 分子间不能形成氢键，错误；④在 Na_2O 和 Na_2O_2 晶体中阴离子分别为 O^{2-} 、 O_2^{2-} ，阳离子都为 Na^+ ，阴、阳离子数之比都为1：2，正确；⑤正四面体形的分子，其晶体类型是分子晶体，错误；⑥稀有气体形成的分子晶体中不含有化学键，错误；⑦4.8 g碳原子的物质的量为0.4 mol，金刚石晶体中平均每个碳原子形成2个共价键，所以共价键的物质的量为 $0.4 \text{ mol} \times 2 = 0.8 \text{ mol}$ ，正确。由上述分析可知说法正确的是②④⑦。

对点练2. 下列关于分子晶体的说法不正确的是

A. 分子晶体中含有分子

B ✓ 固态或熔融态时均能导电

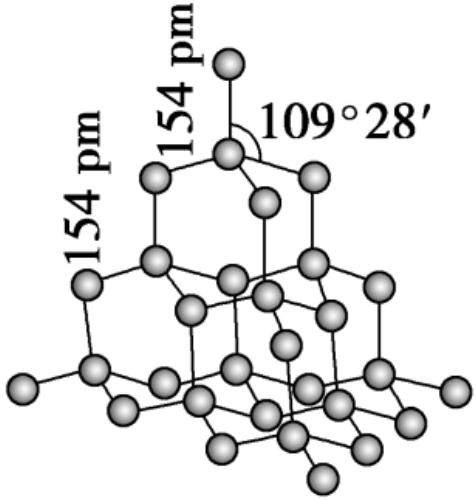
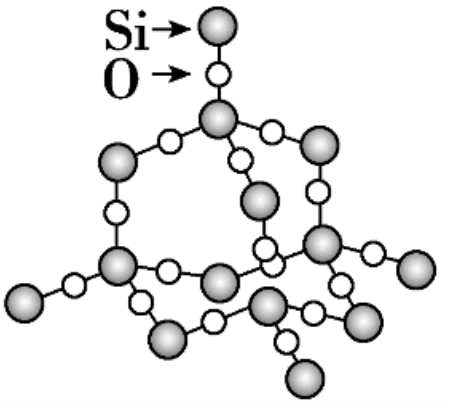
C. 分子间以分子间作用力相结合

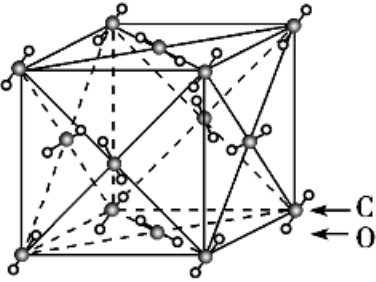
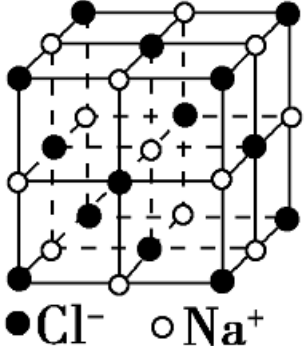
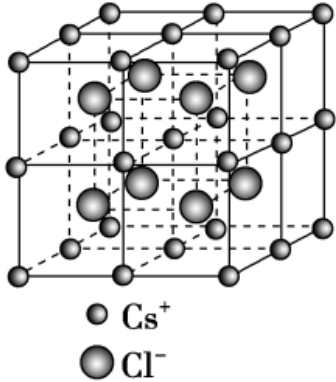
D. 熔、沸点一般比较低

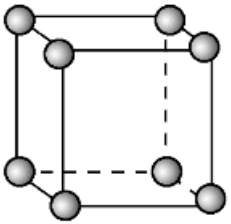
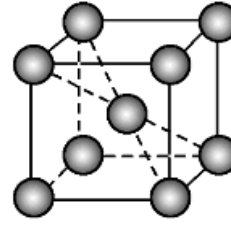
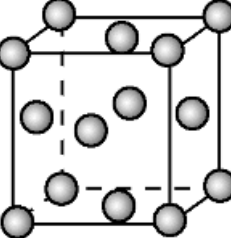
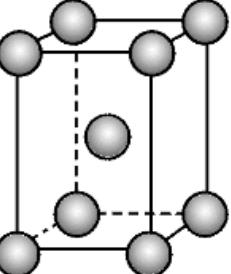
解析

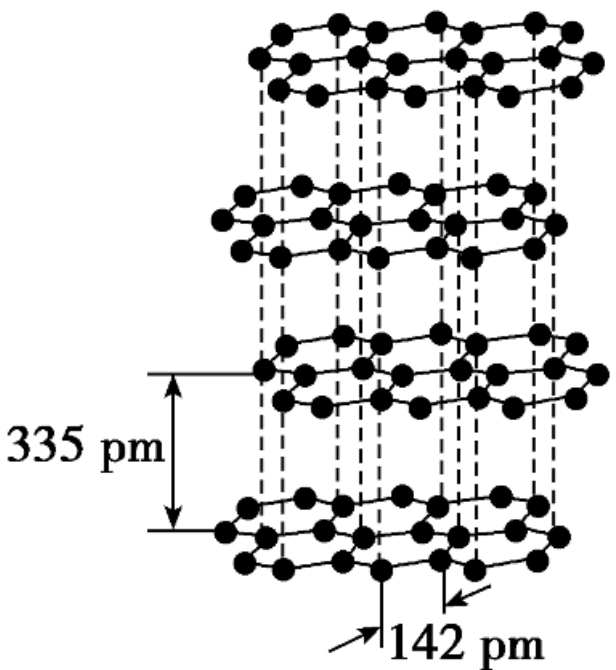
A. 分子晶体是由分子构成的，A正确； B. 固态或熔融态时，分子晶体既不电离也没有自由移动的电子，均不能导电，B错误； C. 分子间以分子间作用力相结合，C正确； D. 分子晶体的熔、沸点一般比较低，D正确。

二、晶体的结构

晶体		晶体结构	晶体详解
共价晶体	金刚石		<p>每个碳与相邻4个碳以共价键结合，形成正四面体结构；键角均为$109^{\circ} 28'$；最小碳环由6个C原子组成且六个原子不在同一平面内；每个C参与4条C—C键的形成，C原子数与C—C键数之比为1 : 2</p>
	SiO_2		<p>每个Si与4个O以共价键结合，形成正四面体结构；每个正四面体占有1个Si，4个“$\frac{1}{2}\text{O}$”，$n(\text{Si}) : n(\text{O}) = 1 : 2$；最小环上有12个原子，即6个O，6个Si</p>

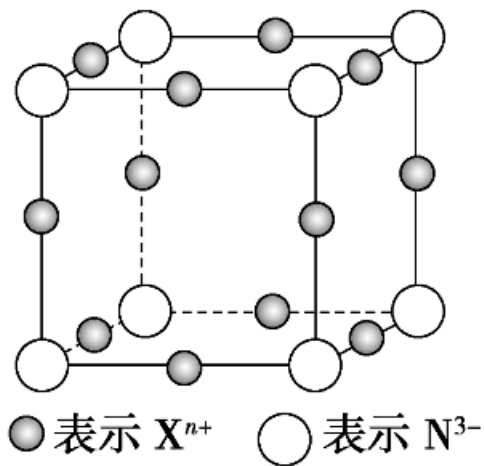
晶体		晶体结构	晶体详解
分子晶体	干冰		8个 CO_2 分子构成立方体且在6个面心又各占据1个 CO_2 分子；每个 CO_2 分子周围等距且紧邻的 CO_2 分子有12个
离子晶体	NaCl型		每个 Na^+ (Cl^-)周围等距且紧邻的 Cl^- (Na^+)有6个，每个 Na^+ 周围等距且紧邻的 Na^+ 有12个；每个晶胞中含4个 Na^+ 和4个 Cl^-
	CsCl型		每个 Cs^+ 周围等距且紧邻的 Cl^- 有8个，每个 Cs^+ (Cl^-)周围等距且紧邻的 Cs^+ (Cl^-)有6个；如图为8个晶胞，每个晶胞中含1个 Cs^+ 、1个 Cl^-

晶体		晶体结构	晶体详解
金属 晶体	简单立方堆积		典型代表Po，配位数为6，空间利用率为52%
	体心立方堆积		典型代表Na、K、Fe，配位数为8，空间利用率为68%
	面心立方最密堆积		典型代表Cu、Ag、Au，配位数为12，空间利用率为74%
	六方最密堆积		典型代表Mg、Zn、Ti，配位数为12，空间利用率为74%

晶体		晶体结构	晶体详解
混合型晶体	石墨	 <p>The diagram illustrates the layered structure of graphite. It shows four parallel layers of carbon atoms, each forming a hexagonal lattice. The layers are stacked such that the atoms in one layer are positioned above the centers of the hexagons in the layer below. The vertical distance between two adjacent layers is indicated as 335 pm. The horizontal distance between two carbon atoms within a single layer is indicated as 142 pm.</p>	<p>平面层状结构；最小的环为六元环；由于每个碳原子为三个六元环所共用，即每个六元环拥有的碳原子数为 $6 \times \frac{1}{3} = 2$；碳碳键数为二个六元环所共用，每个六元环拥有的碳碳键数为 $6 \times \frac{1}{2} = 3$；键角为 120°</p>

典例 2

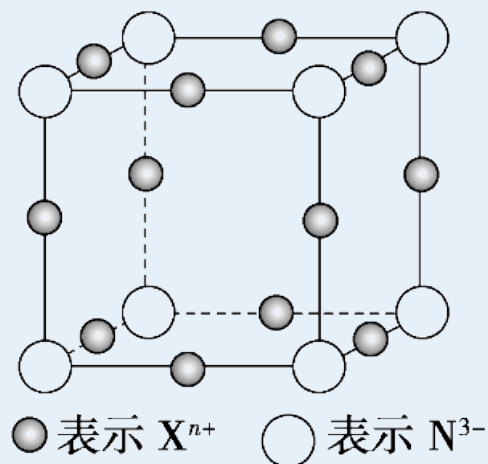
元素X的某价态离子 X^{n+} 中所有电子正好充满K、L、M三个电子层，它与 N^{3-} 形成的晶胞结构如图所示。下列说法中错误的是



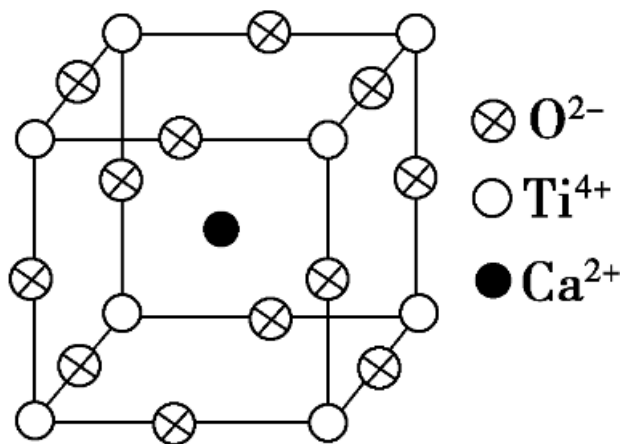
- A. X^{n+} 的核外电子数为18
- B. 该晶体中阳离子与阴离子的个数比为3 : 1
- C. $n=1$
- D. 晶体中每个 X^{n+} 周围有2个等距离且最近的 N^{3-}

解析

利用均摊法可知该晶胞中 N^{3-} 的个数为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$ ， X^{n+} 的个数为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$ ，则该晶体的化学式为 X_3N ；根据化合物中各元素正、负化合价代数和为0可以确定 $n=1$ ；由 X^{n+} 中所有电子正好充满K、L、M三个电子层，可知 X^{n+} 为 Cu^+ ，其核外电子数为28；晶体中与 Cu^+ 等距离且最近的 N^{3-} 有2个，答案为A。



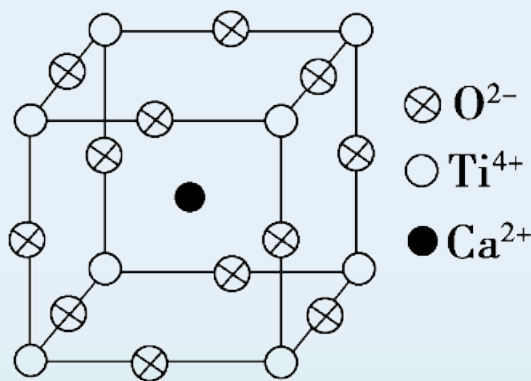
对点练3.在高温超导领域中，有一种化合物叫钙钛矿，其晶胞如图所示，下列说法正确的是



- A. 钛离子周围最近相邻且等距的钛离子有8个
- B. 该晶胞中氧、钙、钛的粒子个数比为3 : 1 : 1
- C. 钙离子与钛离子之间的最短距离为晶胞边长的1.732倍
- D. 该晶胞体积为氧离子与氧离子之间的最短距离的三次方

解析

A. 钛离子周围最近相邻且等距的钛离子有 6 个, 选项 A 错误; B. 每个晶胞含氧离子: $12 \times \frac{1}{4} = 3$, 含钙离子: 1, 含钛离子: $8 \times \frac{1}{8} = 1$, 则该晶胞中氧、钙、钛的粒子个数比为 3:1:1, 选项 B 正确; C. 钙离子与钛离子之间的最短距离为晶胞体对角线的一半, 则为晶胞边长的 $\frac{1.732}{2}$ 倍, 选项 C 错误; D. 该晶胞体积为钛离子与钛离子之间的最短距离的三次方, 选项 D 错误。



三、物质熔、沸点的比较

1. **不同类型晶体**：一般情况下，共价晶体>离子晶体>分子晶体；金属晶体(除少数外)>分子晶体。金属晶体的熔、沸点有的很高，如钨、铂等，有的则很低，如汞、铯、镓等。
2. **同种类型晶体**：构成晶体质点间的作用力大，则熔、沸点高，反之则低。
 - (1) **离子晶体**：离子所带的电荷数越高，离子半径越小，则其熔、沸点就越高。例如： $\text{NaCl} > \text{CsCl}$ ； $\text{MgO} > \text{MgCl}_2$ 。

(2)分子晶体：组成和结构相似的分子晶体，一般相对分子质量越大，分子间作用力越强，则熔、沸点越高，如 $I_2 > Br_2 > Cl_2 > F_2$ ；组成和结构不相似的物质，分子的极性越大，熔、沸点越高，如 $CO > N_2$ ；同分异构体之间一般支链越多，熔、沸点越低，如沸点：正戊烷 $>$ 异戊烷 $>$ 新戊烷；若分子间有氢键，则分子间作用力比结构相似的同类晶体大，故熔、沸点较高，如沸点： $HF > HI > HBr > HCl$ 。

(3)共价晶体：一般半径越小，键长越短，键能越大，则熔、沸点越高。例如：金刚石 $>$ 碳化硅 $>$ 晶体硅。

(4)金属晶体：金属阳离子所带电荷数越多，离子半径越小，则金属键越强，熔、沸点越高。例如： $Al > Mg > Na$ 。

典例 3 下列变化规律正确的是

- A.** KCl 、 MgCl_2 、 MgO 的熔点由低到高
- B.** H_2O 、 H_2S 、 H_2Se 的分解温度及沸点都由高到低
- C.** O_2 、 I_2 、 Hg 、 NaCl 、 SiO_2 的熔点由低到高
- D.** 碳化硅、晶体硅、金刚石、石墨的熔点由低到高

解析

A.离子半径越小，离子键越强，则离子晶体的熔点越高，**Cl、O**的离子半径依次减小，**K、Mg**的离子半径依次减小，则熔点由高到低的顺序为**MgO>MgCl₂>KCl**，**A**项正确；**B.**具有分子间氢键的分子晶体，与同族元素的氢化物相比，其熔、沸点较高，则晶体熔点由低到高的顺序为**H₂S<H₂Se<H₂O**，**B**项错误；**C.**一般来说晶体的熔点：共价晶体>离子晶体>分子晶体，但在常温下**Hg**为液体，**I₂**是固体，则晶体的熔点：**SiO₂>NaCl>I₂>Hg>O₂**，**C**项错误；**D.**键长越短，共价键越强，熔点越高，键长：**C—C键<C—Si键<Si—Si键**，则熔点由高到低的顺序为**石墨>金刚石>碳化硅>晶体硅**，**D**项错误。

对点练4.下列说法正确的是

- A.** 金刚石、SiC、HI、HBr晶体的熔点依次降低
- B.** 活泼金属与活泼非金属组成的化合物形成的晶体一定为离子晶体
- C.** 金属晶体中，金属阳离子所带电荷越多，离子半径越大，熔、沸点越高
- D.** 石墨晶体模型中C原子与六元环的个数比为3：1

解析

A.金刚石、SiC形成共价晶体，C—C键长小于Si—C键长，所以前者键能大，熔点高，HI、HBr形成分子晶体，前者相对分子质量大于后者，则前者的分子间作用力大，熔点高，所以金刚石、SiC、HI、HBr晶体的熔点依次降低，**A**正确；**B.**活泼金属Al与活泼非金属Cl组成的化合物Al₂Cl₆形成的晶体为分子晶体，**B**错误；**C.**金属晶体中，一般情况下，金属阳离子所带电荷越多，离子半径越小，形成金属键的键能越大，熔、沸点越高，**C**错误；**D.**石墨晶体模型中，每个C原子形成3个六元环，则C原子与六元环的个数比为2：1，**D**错误；故选**A**。

对点练5. 下列说法正确的是

- A. NaOH在熔融状态下离子键被削弱，形成自由移动的离子，具有导电性
- B. 足球烯(C₆₀)的沸点可达500 °C左右，故足球烯为共价晶体
- C. 干冰和NaCl晶体转变为液态时，所克服的作用力相同
- D. NH₃的熔、沸点较PH₃高，主要是因为N—H间共价键较强

解析

NaOH在熔融状态下离子键被削弱，形成自由移动的离子，具有导电性，**A项正确**；足球烯为分子晶体，**B项错误**；干冰为固态二氧化碳，转化为液态时需要克服范德华力，而NaCl晶体变为液态，需要克服离子键，**C项错误**；NH₃和PH₃均为分子晶体，NH₃的熔、沸点较PH₃高的原因是NH₃分子间可以形成氢键，**D项错误**。

教考衔接 明考向

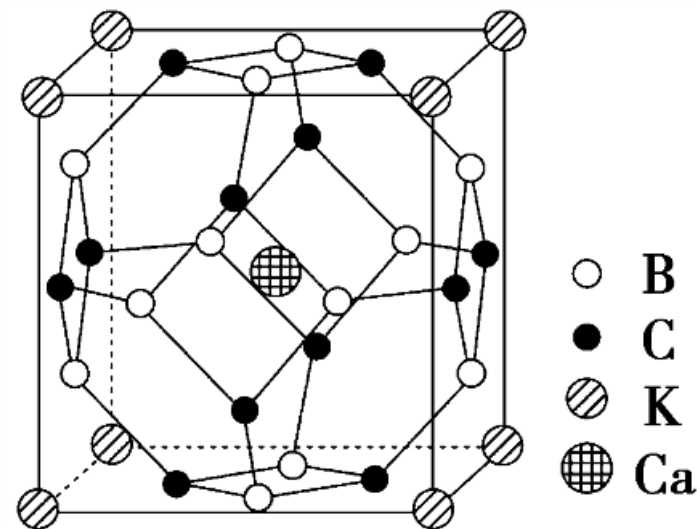
1. (2023·湖南卷)科学家合成了一种高温超导材料，其晶胞结构如图所示，该立方晶胞参数为 a pm。阿伏加德罗常数的值为 N_A 。下列说法错误的是

A. 晶体最简化学式为 KCaB_6C_6

B. 晶体中与 K^+ 最近且距离相等的 Ca^{2+} 有8个

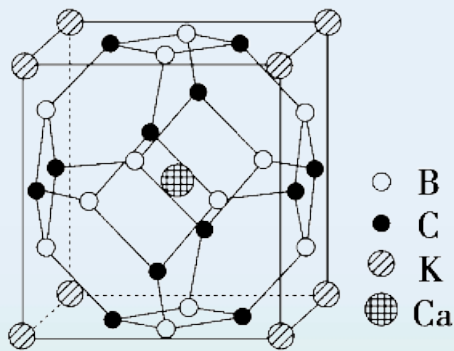
C. 晶胞中B和C原子构成的多面体有12个面

D. 晶体的密度为 $\frac{2.17 \times 10^{32}}{a^3 \cdot N_A} \text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$

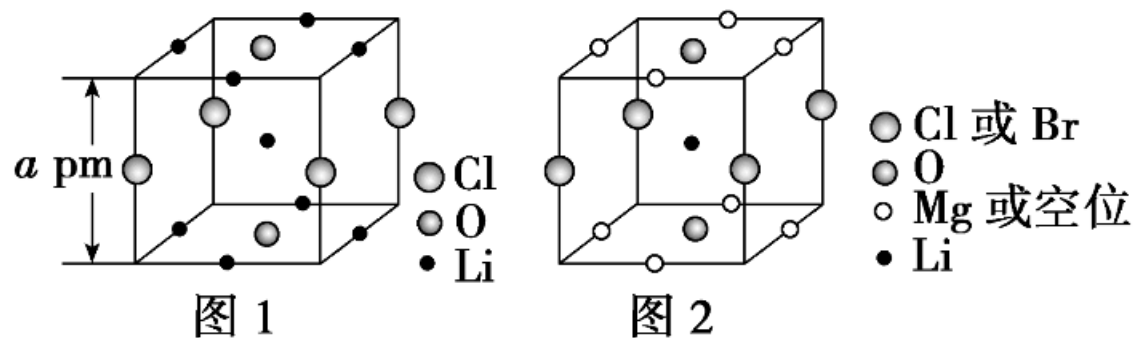


解析

由题图可知，晶胞中K处于顶点，数目为 $\frac{1}{8} \times 8 = 1$ ，Ca在晶胞的体心，数目为1，B在晶胞的面上，数目为 $\frac{1}{2} \times 12 = 6$ ，C在晶胞的面上，数目为 $\frac{1}{2} \times 12 = 6$ ，晶胞的最简化学式为 KCaB_6C_6 ，A项正确；由晶胞图可知，与 Ca^{2+} 最近且距离相等的 K^+ 有8个，而晶胞中 Ca^{2+} 、 K^+ 数目之比为1:1，故与 K^+ 最近且距离相等的 Ca^{2+} 有8个，B项正确；结合题图可知，B、C原子围成的多面体，有6个面位于晶胞的六个面上，上半部分和下半部分还各有4个面，故该多面体中共有14个面，C项错误；该晶胞的摩尔质量为 $217 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，晶胞体积为 $(a \times 10^{-10})^3 \text{ cm}^3$ ，故晶体密度为 $\frac{17 \times 10^{32}}{a^3 \cdot N_A} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ，D项正确。



2. (2023·辽宁卷)晶体结构的缺陷美与对称美同样受关注。某富锂超离子导体的晶胞是立方体(图1), 进行镁离子取代及卤素共掺杂后, 可获得高性能固体电解质材料(图2)。下列说法错误的是



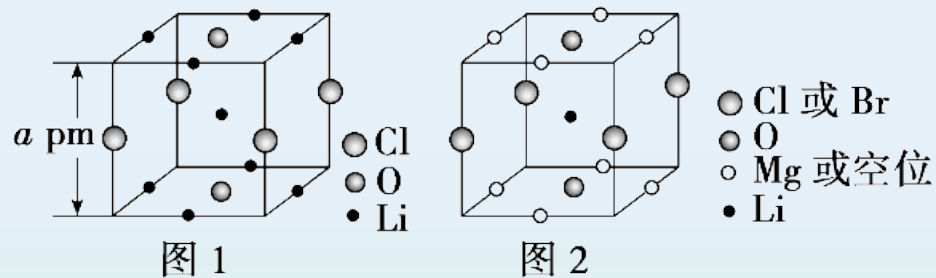
- A. 图 1 晶体密度为 $\frac{72.5}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$
- B. 图 1 中 O 原子的配位数为 6
- C. 图 2 表示的化学式为 $\text{LiMg}_2\text{OCl}_x\text{Br}_{1-x}$
- D. Mg^{2+} 取代产生的空位有利于 Li^+ 传导

题图 1 晶胞中 Li 个数为 $8 \times \frac{1}{4} + 1 = 3$, O 个数为 $2 \times \frac{1}{2} = 1$, Cl 个数为 $4 \times \frac{1}{4}$

$= 1$, 晶胞质量为 $\frac{7 \times 3 + 16 + 35.5}{N_A} \text{ g} = \frac{72.5}{N_A} \text{ g}$, 晶胞体积为 $(a \times 10^{-10}$

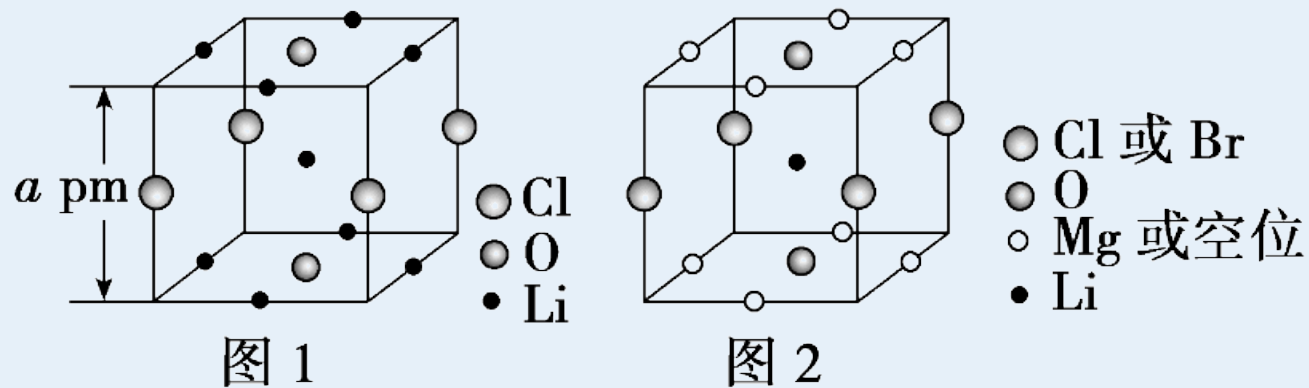
$\text{cm})^3$, 则晶体密度为 $\frac{72.5}{N_A} \text{ g} \div (a \times 10^{-10} \text{cm})^3 = \frac{72.5}{N_A \times a^3 \times 10^{-30}} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$

—3, A 项正确; 图 1 中以下底面面心处 O 为例, 与 O 距离相等且最近的 Li 有 6 个, 分别位于下底面的 4 个棱心、上下两个晶胞的 2 个体心, 即 O 原子的配位数为 6, B 项正确;



解析

题图2中，Mg或空位取代了棱心的Li，根据电荷守恒，8个棱心位置的Li只有4个被Mg取代，4个被空位取代，则Li个数为1，Mg个数为1，Cl和Br的总个数为1，故题图2表示的化学式为 $\text{LiMgOCl}_x\text{Br}_{1-x}$ ，C项错误；镁离子取代及卤素共掺杂后，获得高性能固体电解质材料，则Mg²⁺取代产生的空位有利于Li⁺传导，D项正确。



3. (2023·浙江6月选考)氮的化合物种类繁多,应用广泛。

请回答:

(1)基态N原子的价层电子排布式是 $2s^22p^3$ 。

解析

N核电荷数为7,核外有7个电子,基态N原子电子排布式为 $1s^22s^22p^3$,
则基态N原子的价层电子排布式是 $2s^22p^3$

(2)与碳氢化合物类似，N、H两元素之间也可以形成氮烷、氮烯。

①下列说法不正确的是 A (填字母)。

A. 能量最低的激发态N原子的电子排布式： $1s^2 2s^1 2p^3 3s^1$

B. 化学键中离子键成分的百分数： $\text{Ca}_3\text{N}_2 > \text{Mg}_3\text{N}_2$

C. 最简单的氮烯分子式： N_2H_2

D. 氮烷中N原子的杂化方式都是 sp^3

解析

①**A**项，能量最低的激发态N原子应该是2p能级上一个电子跃迁到3s能级，其电子排布式： $1s^2 2s^2 2p^2 3s^1$ ，故**A**错误；**B**项，钙的金属性比镁的金属性强，则化学键中离子键成分的百分数： $\text{Ca}_3\text{N}_2 > \text{Mg}_3\text{N}_2$ ，故**B**正确；**C**项，氮有三个价键，最简单的氮烯即含一个氮氮双键，另一个价键与氢结合，则其分子式： N_2H_2 ，故**C**正确；**D**项，氮烷中N原子有一个孤电子对，有三个价键，则氮原子的杂化方式都是 sp^3 ，故**D**正确；故选**A**

。

②氮和氢形成的无环氨多烯，设分子中氮原子数为 n ，双键数为 m ，其分

子式通式为 $\underline{\text{N}_n\text{H}_{n+2-2m} \left(m \leq \frac{n}{2}, m \text{ 为正整数} \right)}$ 。

解析

氮和氢形成的无环氨多烯，一个氮的氮烷为 NH_3 ，两个氮的氮烷为 N_2H_4 ，三个氮的氮烷为 N_3H_5 ，四个氮的氮烷为 N_4H_6 ，设分子中氮原子数为 n ，其氮烷分子式通式为 N_nH_{n+2} ，根据有一个氮氮双键，则少2个氢原

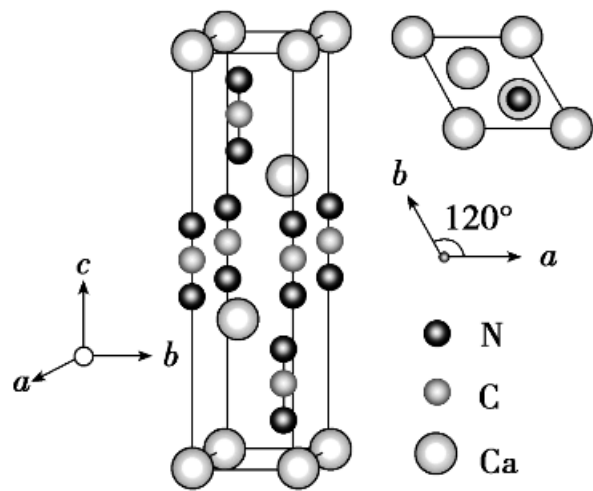
子，因此当双键数为 m ，其分子式通式为 $\text{N}_n\text{H}_{n+2-2m} \left(m \leq \frac{n}{2}, m \text{ 为正整数} \right)$ 。

③给出H⁺的能力：NH₃ < [CuNH₃]²⁺ (填“>”或“<”), 理由是 [CuNH₃]²⁺形成配位键后, 由于Cu对电子的吸引, 使得电子云向铜偏移, 进一步使氮氢键的极性变大, 故其更易断裂。

解析

[CuNH₃]²⁺形成配位键后, 由于Cu对电子的吸引, 使得电子云向铜偏移, 进一步使氮氢键的极性变大, 故其更易断裂, 因此给出H⁺的能力: NH₃ < [CuNH₃]²⁺

(3)某含氮化合物晶胞如图，其化学式为 CaCN_2 ，每个阴离子团的配位数(紧邻的阳离子数)为 6。

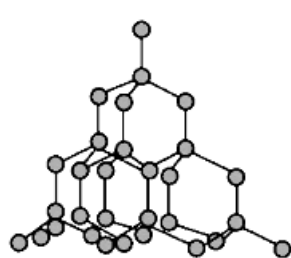


解析

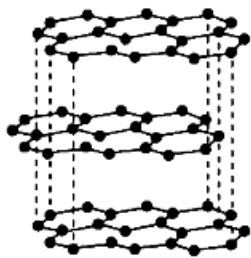
钙离子个数为 $2 + 4 \times \frac{1}{6} + 4 \times \frac{1}{12} = 3$ ， CN_2^- 个数为 $2 + 2 \times \frac{1}{3} + 2 \times \frac{1}{6} = 3$ ，则其化学式为 CaCN_2 ；由其键角为 120° ，根据其六方最密堆积图可知，以体内的一个 CN_2^- 为例，在其上方、下方距离最近的 Ca^{2+} 各有 3 个。

4. (2023·全国甲卷)将酞菁—钴酞菁—三氯化铝复合嵌接在碳纳米管上，制得一种高效催化还原二氧化碳的催化剂。回答下列问题：

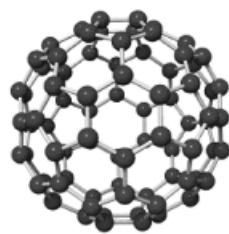
(1)图1所示的几种碳单质，它们互为同素异形体，其中属于原子晶体的是金刚石， C_{60} 间的作用力是范德华力。



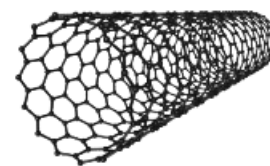
金刚石



石墨



C_{60}



碳纳米管

图 1

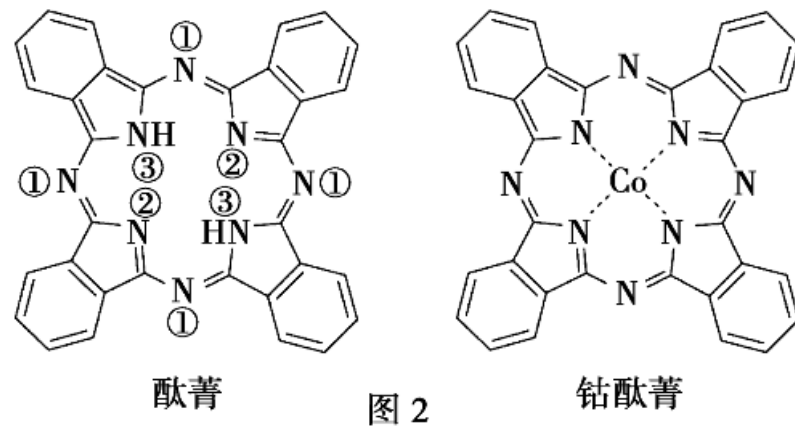
解析

图1所示物质为碳元素形成的不同单质，互为同素异形体。金刚石是碳原子间通过共价键形成的立体网状结构，为原子晶体；石墨属于混合型晶体， C_{60} 为典型的分子晶体；碳纳米管是纳米级石墨晶体， C_{60} 间的作用力是范德华力。

(2) 酞菁和钴酞菁的分子结构如图2所示。

酞菁分子中所有原子共平面，其中p轨道能提供一对电子的N原子是 ③

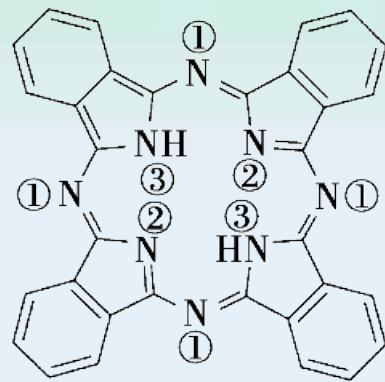
(填图2酞菁中N原子的标号)。钴酞菁分子中，钴离子的化合价为 +2价，氮原子提供孤电子对与钴离子 配位 键。



解析

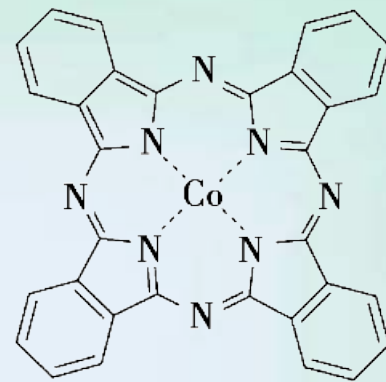
由题目信息可知，酞菁分子中所有原子共平面，则酞菁分子中的三种N原子的杂化方式均为 sp^2 杂化，其中③号N原子分别与2个碳原子和1个氢原子形成 σ 键，剩下一对电子未参与

p轨道的杂化，参与形成了大 π 键，而①②号N原子的杂化方式均为 sp^2 杂化，孤电子对参与杂化，孤电子对为 sp^2 杂化轨道的电子，剩余一个单电子参与形成大 π 键，故③号N原子的p轨道能提供一对电子。根据题图2可知，由酞菁分子形成配合物钴酞菁时，酞菁分子中失去了两个带正电荷的H原子，使③号N原子各带一个单位负电荷，为保证钴酞菁整体呈现电中性，则应该是+2价钴离子与之配合形成钴酞菁分子；在钴酞菁分子中氮原子作为配位原子提供孤电子对与钴离子形成配位键。



酞菁

图 2



钴酞菁

(3) 气态 AlCl_3 通常以二聚体 Al_2Cl_6 的形式存在，其空间结构如图 3a 所示，二聚体中 Al 的轨道杂化类型为 sp^3 杂化。 AlF_3 的熔点为 $1\ 090\ ^\circ\text{C}$ ，远高于 AlCl_3 的 $192\ ^\circ\text{C}$ ，由此可以判断铝氟之间的化学键为 离子 键。 AlF_3 结构属立方晶系，晶胞如图 3b 所示， F^- 的配位数为 2。若晶胞参数为 a pm，

$$\frac{84}{N_A(a \times 10^{-10})^3}$$

晶体密度 $\rho =$
 值为 N_A)。

，阿伏加德罗常数的

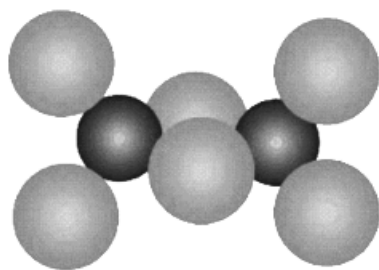


图 3a Al_2Cl_6 的分子结构

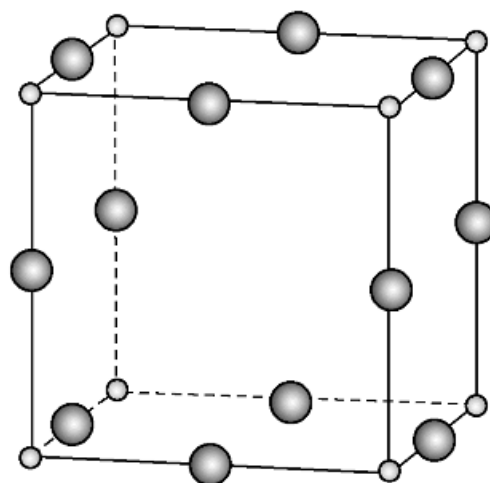


图 3b AlF_3 的晶体结构

解析

根据 AlCl_3 形成的二聚体结构, 可知每个 Al 和 4 个 Cl 成键, 杂化轨道类型为 sp^3 杂化。 AlF_3 的熔点远高于 AlCl_3 , 则 AlF_3 为离子晶体, 铝氟之间形成的是离子键。由 AlF_3 中的原子个数比, 可知该晶胞中顶点为 Al^{3+} , 棱心为 F^- , 则与 F^- 距离最近的 Al^{3+} 有 2 个, 即 F^- 的配位数为 2。该晶胞中 Al^{3+} 数目为 $8 \times \frac{1}{8} = 1$, F^- 数目为 $12 \times \frac{1}{4} = 3$, 即 1 个晶胞中含 1 个 AlF_3 , 根据晶

胞的参数可知, 晶体密度 $\rho = \frac{84}{N_{\text{A}}(a \times 10^{-10})^3} \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ 。

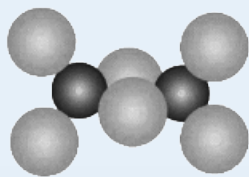


图 3a Al_2Cl_6 的分子结构

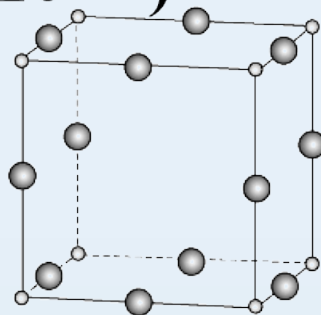


图 3b AlF_3 的晶体结构

单元检测卷

1. 下列关于晶体的说法错误的是

A. 晶体中粒子呈周期性有序排列，有自范性，而玻璃体中原子排列相对无序，无自范性

B. 含有金属阳离子的晶体一定是离子晶体

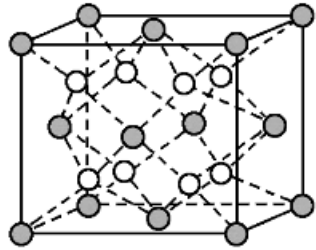
C. 晶胞是晶体结构的基本单元，晶体内部的微粒按一定规律作周期性重复排列

D. 晶体尽可能采取紧密堆积方式，以使其变得较稳定

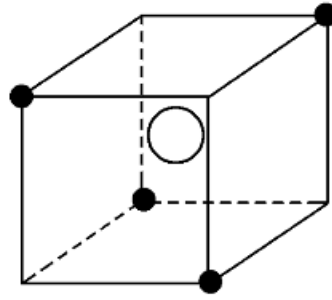
解析

晶体中粒子在三维空间里呈周期性有序排列，有自范性，而非晶体中原子排列相对无序，无自范性，**A**正确；含有金属阳离子的晶体不一定是离子晶体，也可能是金属晶体，**B**错误；构成晶体的最基本的几何单元称为晶胞，晶胞是描述晶体结构的基本单元，晶体内部的微粒按一定规律作周期性重复排列，**C**正确；晶体多采用紧密堆积方式，可以使晶体变得比较稳定，**D**正确。

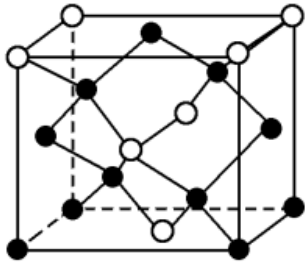
2. 下列结构示意图中，表示晶胞的是



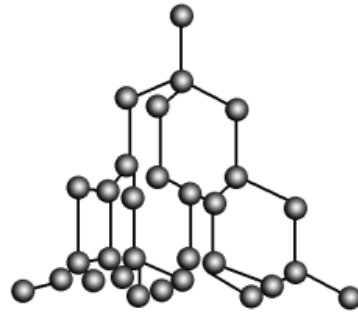
A ✓



B



C



D

解析

能够表现晶体结构特征的基本单位称为晶胞。整块晶体是由完全等同的晶胞“无隙并置”地堆积起来。“无隙并置”即一个晶胞与它相邻的晶胞是完全共顶角、共面、共棱的，取向一致，无间隙，从一个晶胞到另一个晶胞只需平移，不需转动。表示A晶体结构单元的平行六面体具有相同的顶角、相同的平行面和相同的平行棱，故A结构可以表示晶胞；表示B、C、D晶体结构单元的平行六面体不具有相同的顶角、相同的平行面和相同的平行棱，故B、C、D结构不可以表示晶胞；故选A。

3. 下列说法错误的是

A. 凡是含有离子键的晶体一定是离子晶体

B. 离子晶体中可能含有共价键

C. 分子晶体的本质特征是熔、沸点较低

D. 共价化合物形成的晶体不一定是分子晶体

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/025044113322012002>