

江苏省仪征中学 2024—2025 学年度第一学期高二化学学科导学案

专题 3 微粒间作用力与物质性质

第二单元 离子键 离子晶体

研制人：杨震 审核人：李萍

班级：_____ 姓名：_____ 学号：_____ 授课日期：_____

本课在课程标准中的表述：

能说出微粒间作用（离子键）的主要类型、特征和实质。能运用离子键模型，解释离子化合物的典型性质。能结合实例描述晶体中微粒排列的周期性规律；能借助离子晶体模型说明晶体中的微粒及其微粒间的相互作用。

【学习目标】

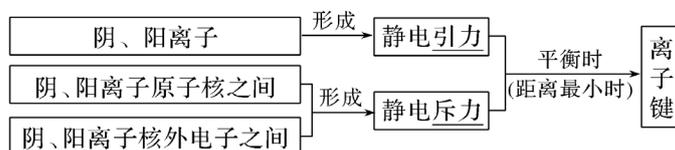
1. 理解离子键、离子晶体的概念，并知道离子晶体结构与性质的关系。
2. 了解晶格能的概念；知道影响晶格能大小的因素并能用晶格能推断离子晶体熔、沸点的高低。

【学习过程】

导学：知识梳理

一、离子键的形成

1. 形成过程



2. 实质：_____。这种静电作用不仅是静电引力，而且包括静电斥力。

3. 存在：大多数盐、强碱、活泼金属氧化物(过氧化物如 Na_2O_2)、氢化物(如 NaH 和 NH_4H)等。

4. 成键特征：阴、阳离子_____对称，电荷分布也是_____对称，它们在空间各个方向上的_____相同，在各个方向上一个离子可同时吸引多个带相反电荷的离子，故离子键无_____和_____性。

二、离子晶体

1. 概念与物理特性

(1)概念：阴、阳离子按一定方式有规则地排列形成的晶体。

(2)物理特性：离子晶体一般具有一定的_____和_____的熔点。

2. 晶格能

(1)概念：拆开_____离子晶体使之形成_____和_____。

(2)晶格能对离子晶体性质的影响：晶格能越大，离子键越牢固，晶体的熔点_____，硬度_____，稳定性越强。

(3)影响因素

晶格能 — $\left\{ \begin{array}{l} \text{—离子带电荷越多—} \\ \text{—离子半径越小—} \end{array} \right\} \rightarrow \text{晶格能越大}$

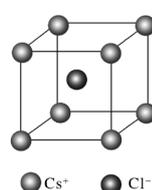
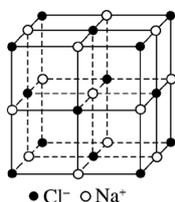
3. 常见离子晶体的结构

(1)氯化钠型

①结构特点：

在氯化钠晶体中， Na^+ 或 Cl^- 周围各排列着_____个带有相反电荷的离子，即每个 Na^+ 周围有_____个 Cl^- ，每个 Cl^- 周围有_____个 Na^+ ；每个 NaCl 晶胞中含有_____个 Na^+ 和_____个 Cl^- 。

②属于氯化钠型离子晶体的还有 KCl、NaBr、 LiF 、 CaO 、 MgO 、 NiO 、 CaS 等。



(2)氯化铯型

①结构特点:

在氯化铯晶体中, Cs^+ 或 Cl^- 周围各排列___个常有相反电荷的离子, 即每 Cs^+ 周围有___个 Cl^- , 每个 Cl^- 周围有___个 Cs^+ , 每个 CsCl 晶胞中含有___个 Cs^+ 和___个 Cl^- 。

② NaCl 晶体与 CsCl 晶体的差异性。 NaCl 晶体和 CsCl 晶体中, 每个离子周围排列异性电荷离子的数目不同, 主要在于_____的差异, Cs^+ 的半径_____ Na^+ , Cs^+ 可以吸引更多的 Cl^- 。

预习自测

1. 下列描述中正确的打“√”, 错误的打“×”。

(1)活泼金属元素与活泼非金属元素之间一定形成离子键 ()

(2)全部由非金属元素构成的化合物一定不含有离子键 ()

(3)离子键是指阴阳离子之间强烈的静电引力 ()

2. 下列物质属于离子晶体的是 ()

A. H_2SO_4

B. NH_3

C. CO_2

D. KOH

导思:

一、离子晶体的结构与性质

以下是八种物质的熔点:

序号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧
物质	NaF	NaCl	NaBr	NaI	MgO	CaO	SrO	BaO
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	993	801	747	661	2 852	2 614	2 430	1 918

(1)①~④、⑤~⑧中物质的熔点为什么会逐渐降低?

(2)⑤~⑧中物质的熔点远高于①~④中物质的原因是什么?

(3)通过上述分析, 你能得出影响离子晶体熔点高低的因素有哪些? 其影响规律是什么?

—————【核心归纳】—————

1. 离子晶体的结构

2. 离子晶体的性质

性质	原因
熔、沸点	
硬度	
导电性	
溶解性	
延展性	

3. 离子晶体的判断

导练:

- 下列物质的晶体一定属于离子晶体的是 ()
 - 在水中能电离出离子的物质
 - 在水中能电离出 SO_4^{2-} 的化合物
 - 在水中能电离出 Na^+ 的化合物
 - 熔化时化学键无变化的化合物
- 下列叙述正确的是 ()
 - Na_2SO_4 晶体中含有离子键和极性共价键
 - 离子晶体中一定存在离子键, 同时存在其他化学键
 - Na_2O_2 、 NaHSO_4 晶体中的阴、阳离子个数比均为 1:2
 - 晶体熔点: $\text{NaCl} < \text{NaBr}$

导思:

二、晶体中配位数的判断

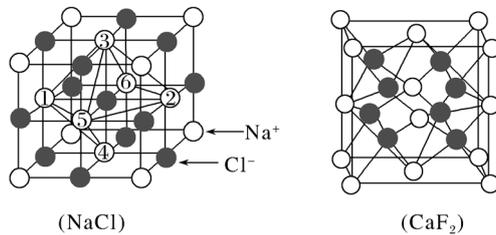
1. 金属晶体晶胞中的配位数:

指一个原子周围最接近且等距离的原子的数目。

简单立方: 配位数为 6	面心立方: 配位数为 12	体心立方: 配位数为 8

2. 离子晶体的配位数:

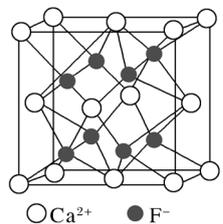
指一个离子周围最接近且等距离的异种电性离子的数目。



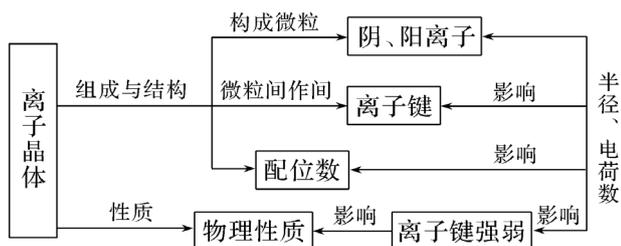
导练:

- NiO 、 FeO 的晶体结构类型也与 NaCl 的相同, Ni^{2+} 和 Fe^{2+} 的离子半径分别为 69 pm 和 78 pm, 则熔点 NiO _____ (填 “<” 或 “>”) FeO , NiO 晶胞中 Ni 和 O 的配位数分别为 _____、_____。
- 如图是 CaF_2 晶体的晶胞示意图, 回答下列问题:

- Ca^{2+} 的配位数是 _____, F^- 的配位数是 _____。
- 该晶胞中含有的 Ca^{2+} 数目是 _____ 个, F^- 数目是 _____ 个。



导航:



导悟: