

第三章 晶体结构与性质

第三节 金属晶体与离子晶体

3.3.2 离子晶体

学习目标

- 1、**熟知**离子键、离子晶体的概念，知道离子晶体类型与性质的联系
- 2、能利用离子键的有关**理论**解释离子晶体的物理性质
- 3、**了解**晶格能的概念和意义，能根据晶格能的大小，分析晶体的性质

思考

1、为什么固体氯化钠不导电，而熔融的氯化钠却能导电？

固体氯化钠中没有自由移动的离子，而熔融的氯化钠中有自由移动的离子

2、为什么固体氯化钠中的阴阳离子不能自由移动？

一、离子键和离子晶体

1、离子键

(1)概念

阴、阳离子之间通过静电作用形成的化学键叫做离子键。含有离子键的化合物称为离子化合物

(2)成键的微粒

阴、阳离子

(3)离子键的本质

阴、阳离子之间的静电作用，它包括阴、阳离子之间的引力和两种离子的原子核之间以及它们的电子之间的斥力两个方面，当引力与斥力之间达到平衡时，就形成了稳定的离子化合物，它不显电性

(4)成键原因

活泼金属原子容易失去电子而形成阳离子，活泼非金属原子容易得到电子形成阴离子。当活泼金属遇到活泼非金属时，电子发生转移，分别形成阳、阴离子，再通过静电作用形成离子键

(5)成键条件①活泼金属(如：K、Na、Ca、Ba等，主要是I A和II A族元素)和活泼非金属(如：F、Cl、Br、O等，主要是VIA族和VIIA族元素)相互结合时形成离子键②酸根阴离子与金属阳离子(含 NH_4^+)之间形成离子键

(6)存在范围

离子键只存在于离子化合物中，常见的离子化合物：强碱(NaOH)、活泼金属氧化物(Na_2O 、 Na_2O_2 、 K_2O 、 CaO 、 MgO)、大多数盐类(NaCl 、 Na_2SO_4 ，但 AlCl_3 、 BeCl_2 例外)

(7)离子键的特征

没有方向性和饱和性。这是因为阴、阳离子在各个方向上都可以与带相反电荷的离子发生静电作用(没有方向性)；在静电作用下能够达到的范围内，只要空间条件允许，一个离子可以同时吸引多个带相反电荷的离子(没有饱和性)。因此，以离子键结合的化合物倾向于形成紧密堆积，使每个离子周围尽可能多地排列异性电荷的离子，从而达到稳定的目的

2、离子晶体

(1)概念

由**阴、阳离子**通过离子键结合而成的晶体叫离子晶体

(2)构成的微粒

阴离子和阳离子。离子晶体中含有离子，但离子不能自由移动。若获得能量而变为熔融态或溶于水中时，则离子键被削弱甚至断裂，电离产生能够自由移动的离子

(3)微粒间的作用力：离子键

(4)气化或熔化时破坏的作用力：离子键

(5)常见的离子晶体：**离子化合物都是离子晶体**

3、离子晶体的物理性质

(1)离子晶体**常温下都为固态**，**具有较高的熔点、沸点**。离子晶体中有较强的离子键，熔化或汽化时需消耗较多的能量。因此离子晶体有较高的熔点、沸点和难挥发性。离子晶体熔、沸点高低一般比较规律：**阴、阳离子的电荷数越大，离子半径越小，离子键越强，离子晶体熔、沸点越高**

(2)离子晶体**硬而脆，难压缩**。离子晶体中，阴、阳离子间有较强的离子键，离子键表现了较大的硬度，当晶体受到冲击力作用时，部分离子键发生断裂，导致晶体破碎

(3)离子晶体**不导电，但熔化或溶于水后能导电**。离子晶体中，离子键较强，阴、阳离子不能自由移动，即晶体中无自由移动的离子，因此离子晶体不导电。当**升高温度**时，阴、阳离子获得足够的能量克服了离子间的相互作用力，成为自由移动的离子，在**外加电场**的作用下，离子定向移动而导电。离子晶体溶于水时，阴、阳离子受到水分子的作用成了自由移动的离子(或水合离子)，在外加电场的作用下，阴、阳离子定向移动而导电

(4)溶解性：**大多数离子晶体易溶于极性溶剂(如水)中，难溶于非极性溶剂(如汽油、煤油)中。**当把离子晶体放入水中时，水分子对离子晶体中的离子产生吸引，使离子晶体中的离子克服离子间的相互作用力而离开晶体，变成在水中自由移动的离子，**遵循“相似相溶”规律**

(5)离子晶体**无延展性**：离子晶体中阴、阳离子交替出现，层与层之间如果滑动，同性离子相邻而使斥力增大导致不稳定，所以离子晶体无延展性

【练一练】

1、仅由下列各组元素所构成的化合物，不可能形成离子晶体的是
(A)

A . H、O、S B . Na、H、O

C . K、Cl、O D . H、N、Cl

2、下列关于离子化合物的叙述正确的是(C)

A . 离子化合物中都只含有离子键

B . 离子化合物中的阳离子只能是金属离子

C . 离子化合物如能溶于水，其所得溶液一定可以导电

D . 溶于水可以导电的化合物一定是离子化合物

二、常见离子晶体的结构特征

离子晶体中，阴离子呈等径圆球密堆积，阳离子有序地填在阴离子的空隙中，**每个离子周围等距离地排列着异电性离子**，被异电性离子包围。**一个离子周围最邻近的异电性离子的数目，叫做离子晶体中离子的配位数**

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/657142140036006115>