

第五章結論

(TEA)₂ZnCl₄ 晶體中 TEA⁺陽離子和 ZnCl₄⁻²陰離子有序-無序(Order-Disorder)的變化，使晶體對稱發生改變而產生第一級相變(First-order Transition)和第二級相變(Second-order Transition)。升溫與降溫過程中，陰、陽離產生有序-無序的變化如下圖 5.1 所示。以實線表示的降溫過程中，(TEA)₂ZnCl₄ 晶體在室溫時屬於 P₄₂/nmc 空間群，當低於第一級相變溫度(約 215K~220K)時，TEA⁺陽離子和 ZnCl₄⁻²陰離子同時由無序(Disorder)變成有序(Order)結構，晶體的對稱型式因而生變化，形成 Pnna 空間群。

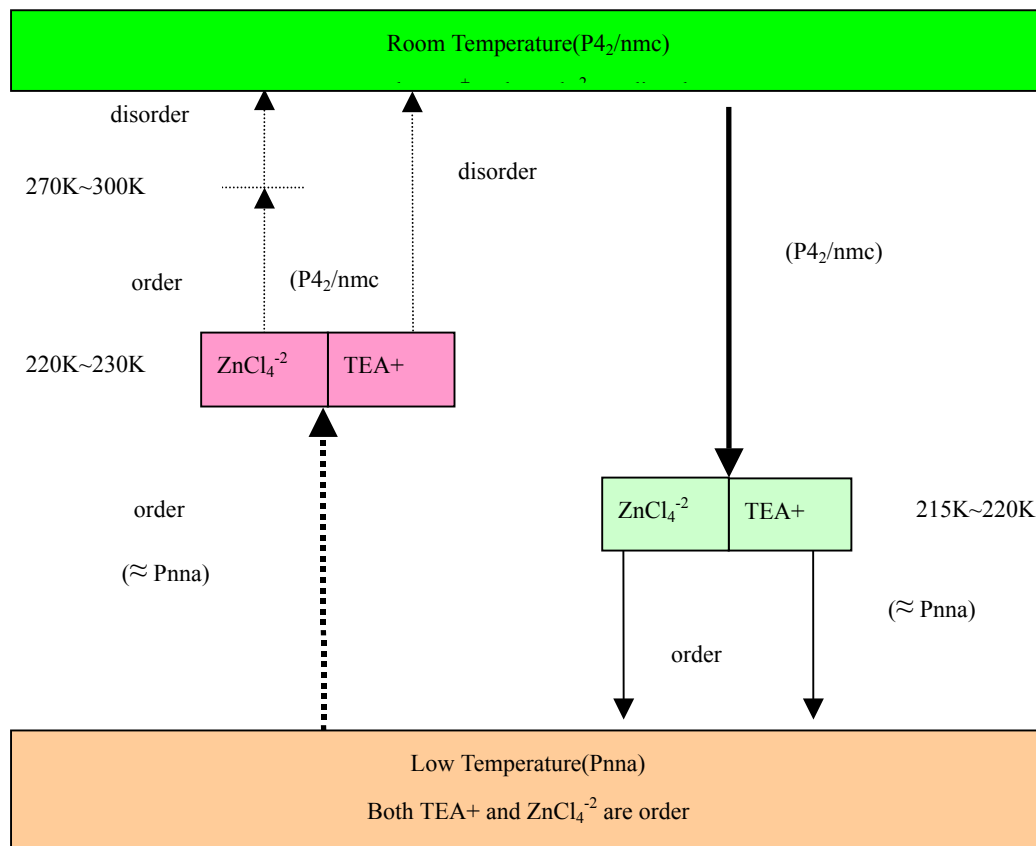


圖 5.1: (TEA)₂ZnCl₄ 晶體降溫及升溫過程中 TEA⁺陽離子和 ZnCl₄⁻²陰離子隨不同溫度有序(order)-無序(disorder)的變化。

圖 5.1 的虛線表示升溫過程中，(TEA)₂ZnCl₄ 晶體於低溫時屬於 Pnna 空間群，當溫度上升超過第一級相變溫度(220K~230K)，得知 TEA⁺陽離子從有序變成無序結構，晶體的對稱型式變成 P₄₂/nmc 空間群，而 ZnCl₄⁻²陰離子仍為有

序結構， ZnCl_4^{2-} 陰離子有序-無序的變化發生於 270K~300K。換言之，升溫及降溫的過程中 $(\text{TEA})_2\text{ZnCl}_4$ 晶體的第一級相變，除了熱遲滯現象之外，晶體中陰、陽離子有序無序的變化並不會在同一溫度發生。降溫過程中(10K~270K)，晶體產生一次的一級相變(215K~220K)，而升溫過程(10K~300K)卻產生兩次的相變(first-order and second-order transition)，其分別代表於不同溫度時 TEA^+ 陽離子和 ZnCl_4^{2-} 陰離子有序-成無序(order-disorder)的的變化。