

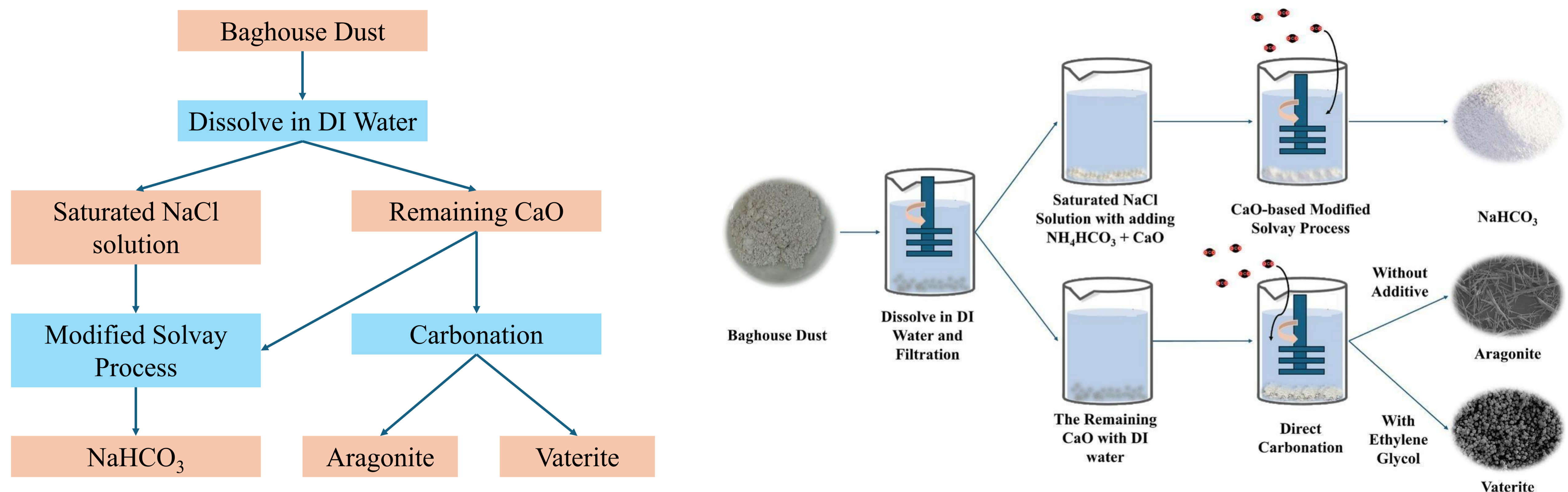
01 摘要

本研究探討 NH_4HCO_3 濃度、 CaO 固液比及反應溫度對基於 CaO 的Modified Solvay process處理石灰業廢水(濃鹽水)效率的影響。透過XRD驗證廢棄物與產物的成分，以ICP-OES分析鈉去除率，最後利用TG熱重分析計算產量以及捕碳量。結果顯示，在實驗最佳參數下，鈉去除率可達30.51%，捕碳量達62g/L。研究結果表明，基於 CaO 的Modified Solvay process對電石業廢棄物的處理具有潛力，優勢在於能將廢水中的氯化鈉轉化為有商業價值的固體(碳酸氫鈉與碳酸鈣)。此外，廢水中無法作為Modified Solvay process原料的其餘物質則可以透過控制參數來合成球霰石與針霰石。

02 介紹

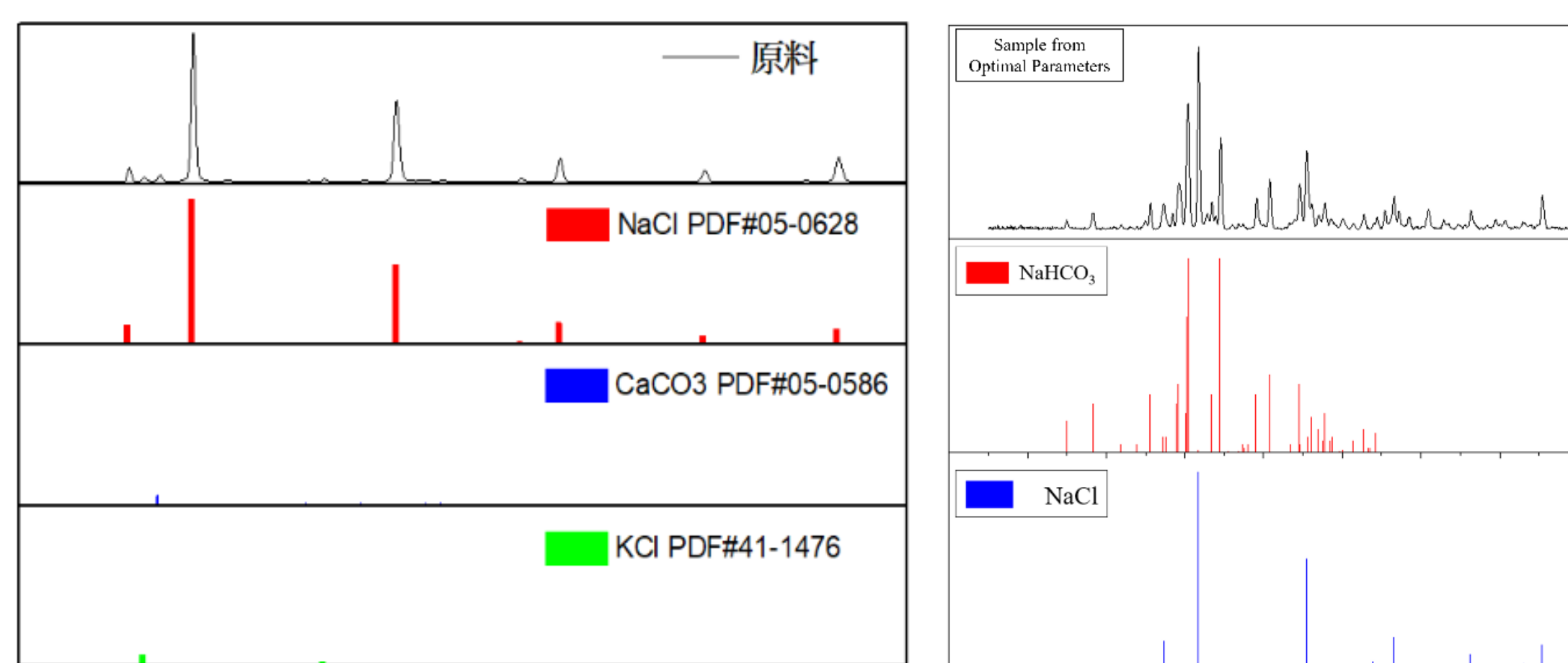
近年來，工業廢棄物的再利用已成為永續發展的重要議題。以石灰業為例，氧化鈣製造過程中產生的含氯化鈉集塵灰(Baghouse Dust)若僅僅以堆置或掩埋方式處理，不但占用土地，還可能導致土壤與地下水污染。然而，該廢棄物中高含量的氯化鈉可以藉由Modified Solvay process進行高值化，不僅解決工業廢棄物堆置問題、還達到二氧化碳捕集與再利用(CCU)的目標，產出具有經濟價值的碳酸氫鈉、碳酸鈣固體。

03 實驗方法



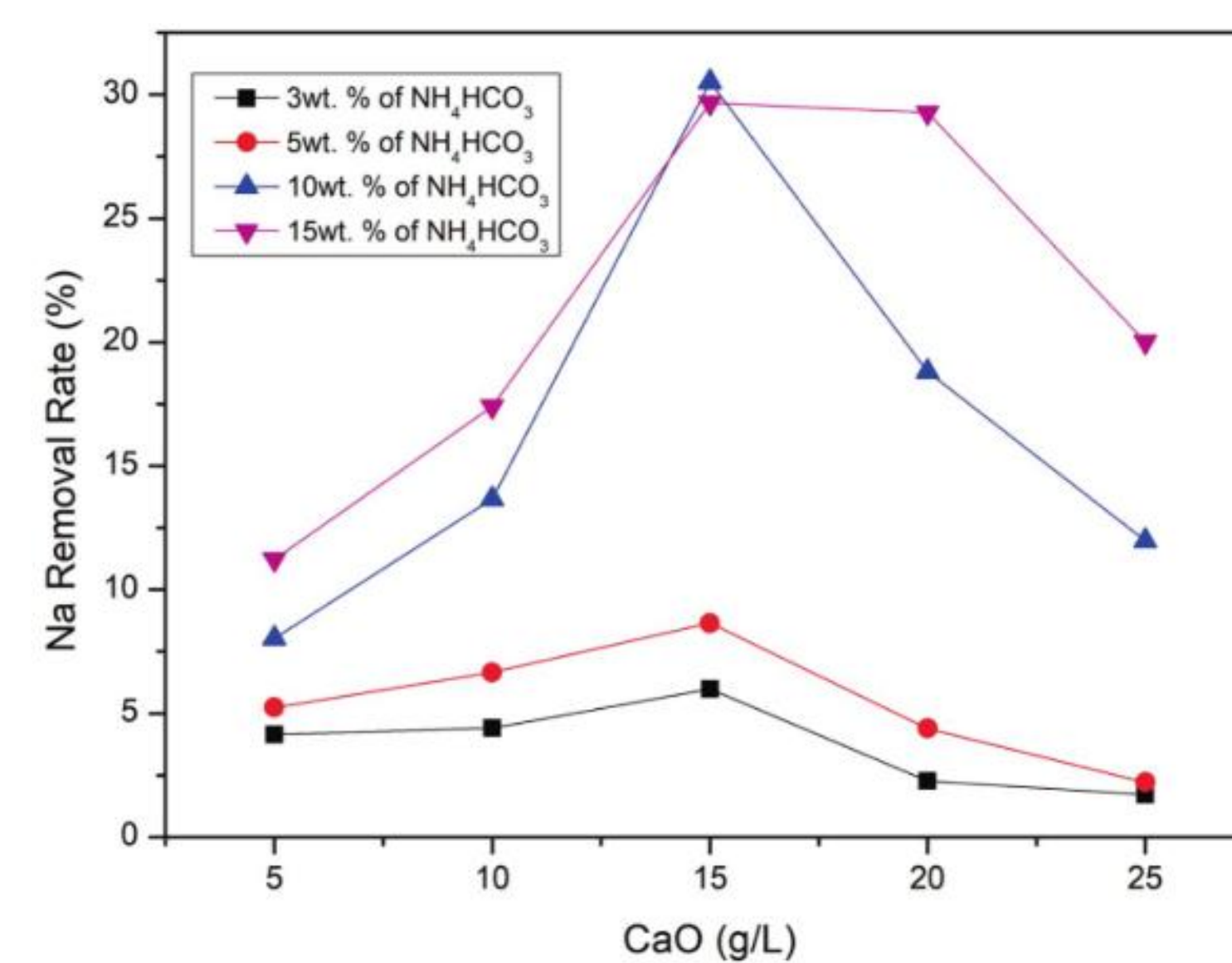
04 分析結果

XRD



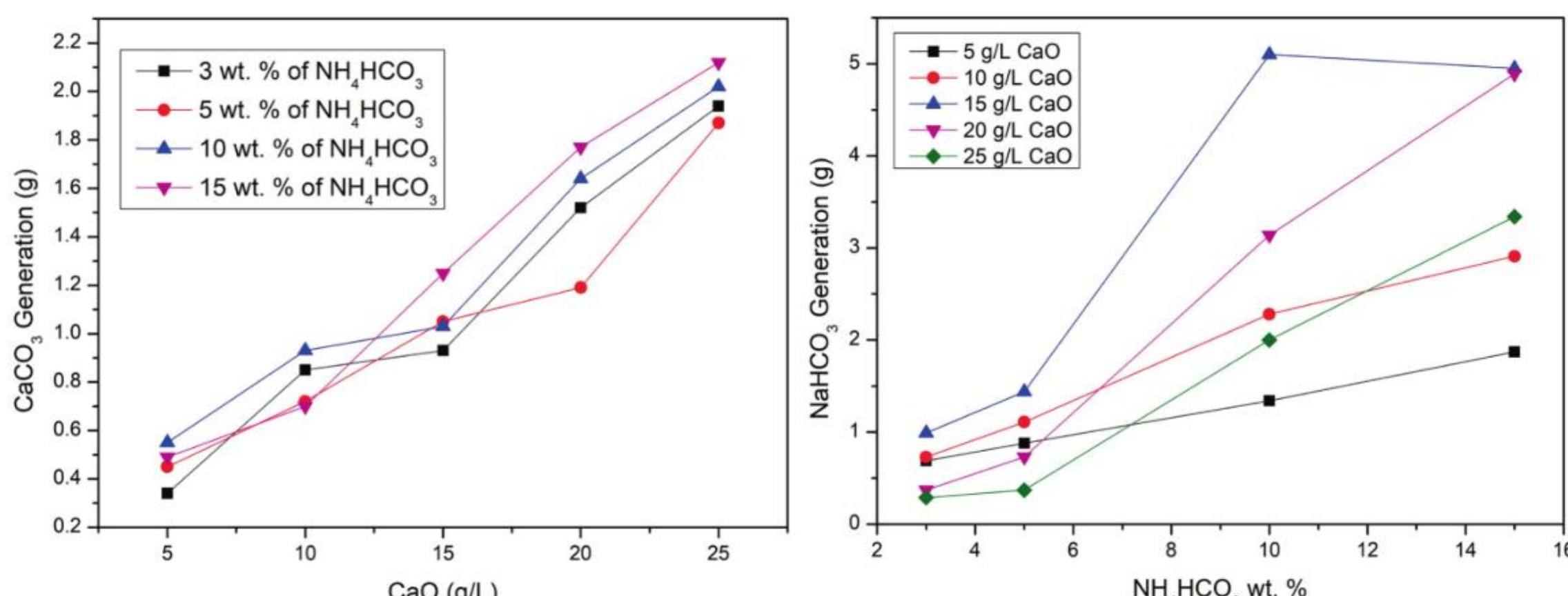
- 原樣含有氯化鈉，可做為Modified Solvay process的原料。
- 分析產物證明成功合成出碳酸氫鈉。

ICP-OES



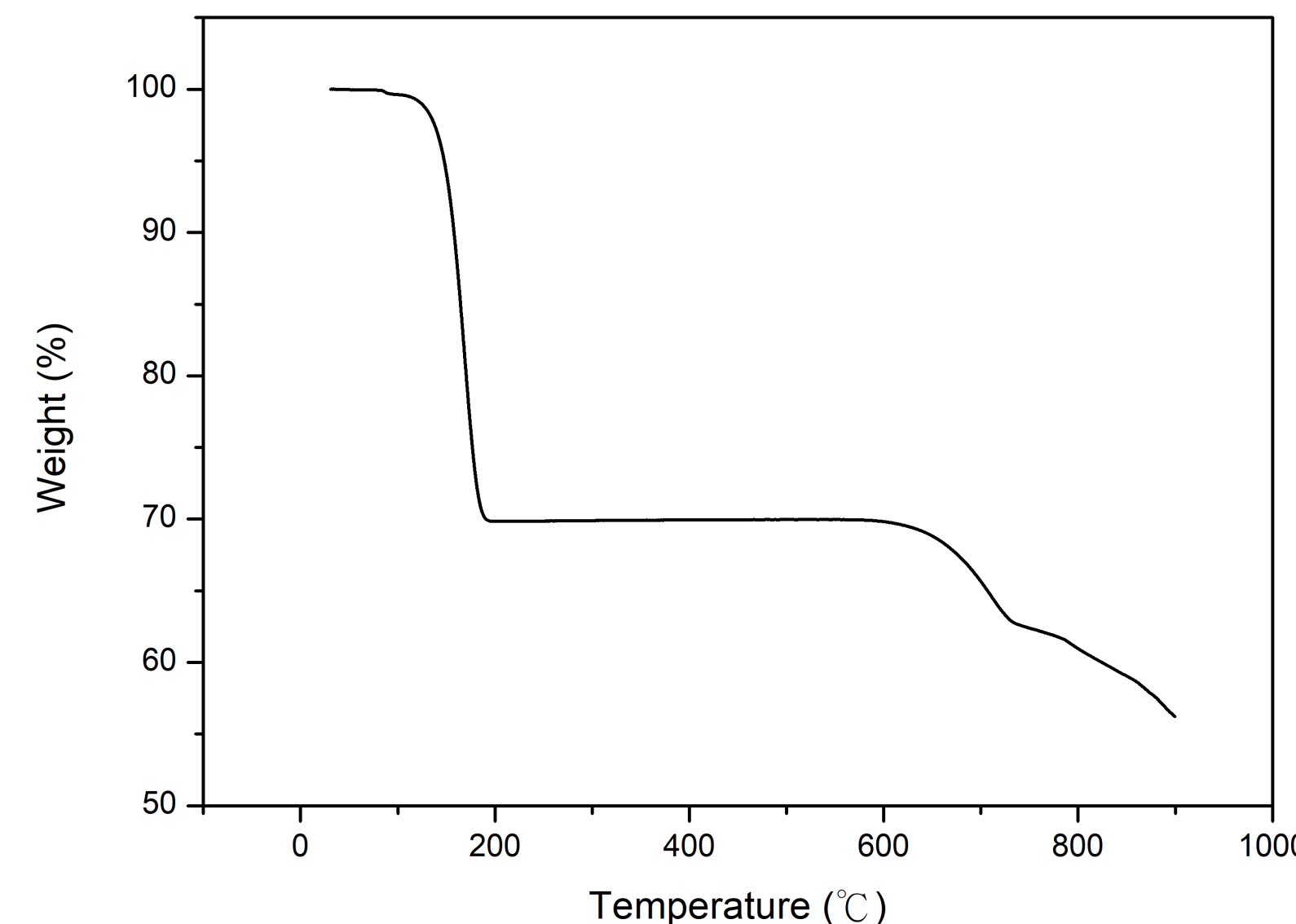
- 以ICP-OES確定最佳參數
- 此分析所得到的鈉去除率不等於碳酸氫鈉產率，鈉離子同時也會以氯化鈉形式沉澱，因此還需要TG熱重分析來確定碳酸氫鈉產量。

產物質料分析



- 碳酸鈣產量受氧化鈣固液比影響，鈣離子含量越高會促使碳酸鈣沉澱。
- 碳酸氫鈉產量受碳酸氫胺濃度影響，碳酸氫根濃度越高，同離子效應越大，促進碳酸氫鈉沉澱。

TG



- 以TG分析計算碳酸氫鈉產量，在溫度區間100°C-200°C的熱重損失為碳酸氫鈉的熱分解反應。
- 進一步計算可以得到此實驗的捕碳量為64g/L。

05 結論

- 本實驗的最佳參數為碳酸氫胺濃度10wt%、氧化鈣固液比15g/L、反應溫度25°C。在最佳條件下可以捕捉64g/L的 CO_2 ，鈉去除率為30.51%。
- 本實驗的關鍵在於碳酸氫鈉沉澱的同離子效應，碳酸氫胺太少會使碳酸氫根不足而導致同離子效應不顯著，太多會使二氧化碳傾向與胺根反應而降低鈉去除率；氧化鈣則負責吸收二氧化碳與控制pH值，pH值6.3-10.3是碳酸氫根含量最高的區間；而溫度升高則會降低pH值，使碳酸氫根減少進而降低鈉去除率。
- 廢水中分離後不參與反應的物質可以透過控制反應時間等參數來合成球霰石與針霰石，使集塵灰的高值化更完整。