



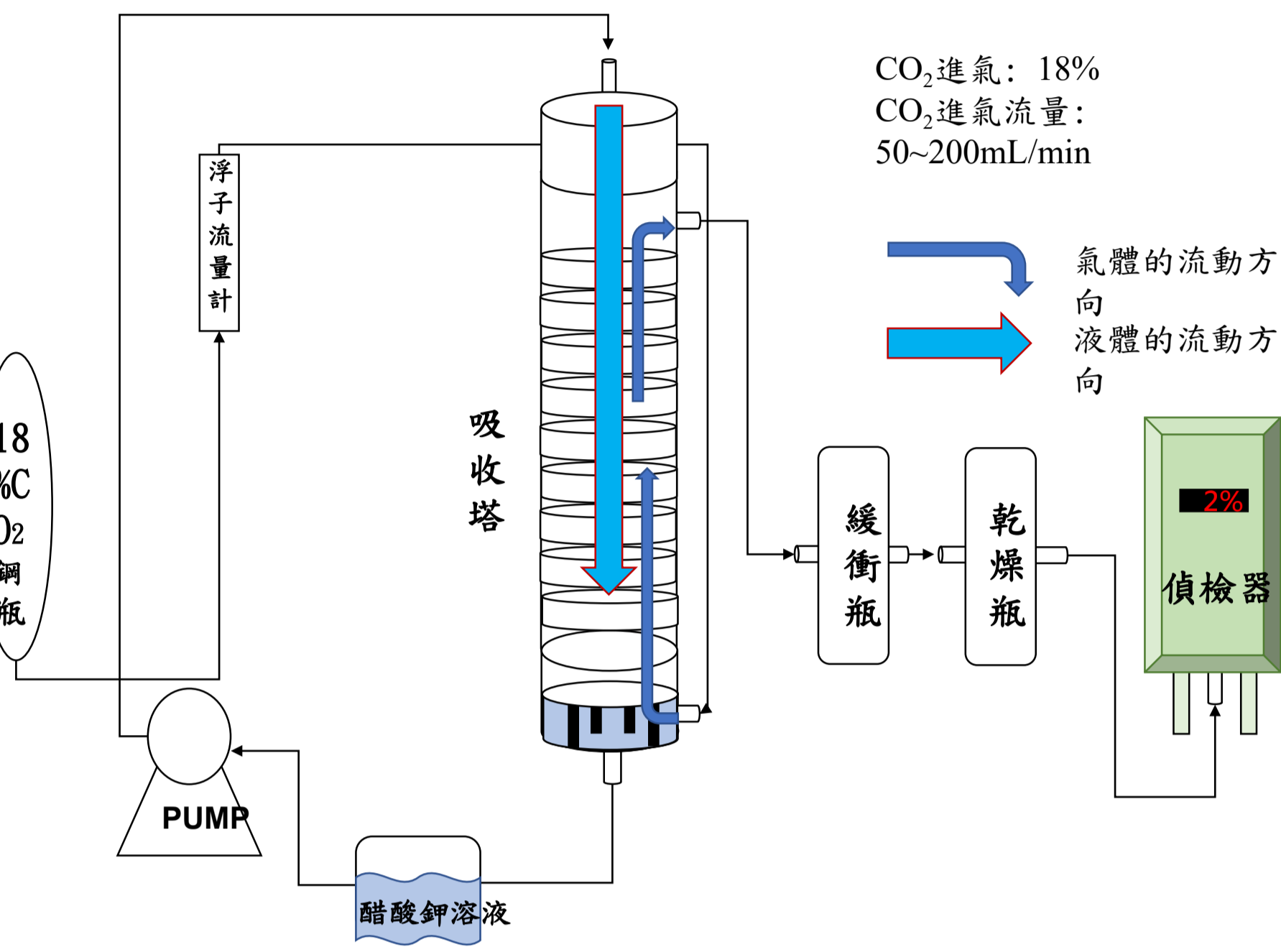
利用3D列印填充物比較醋酸鉀與IPDA在填充塔內的吸收效果

學生：余冠賢、梁誌軒、陳證勳、鄭軒國

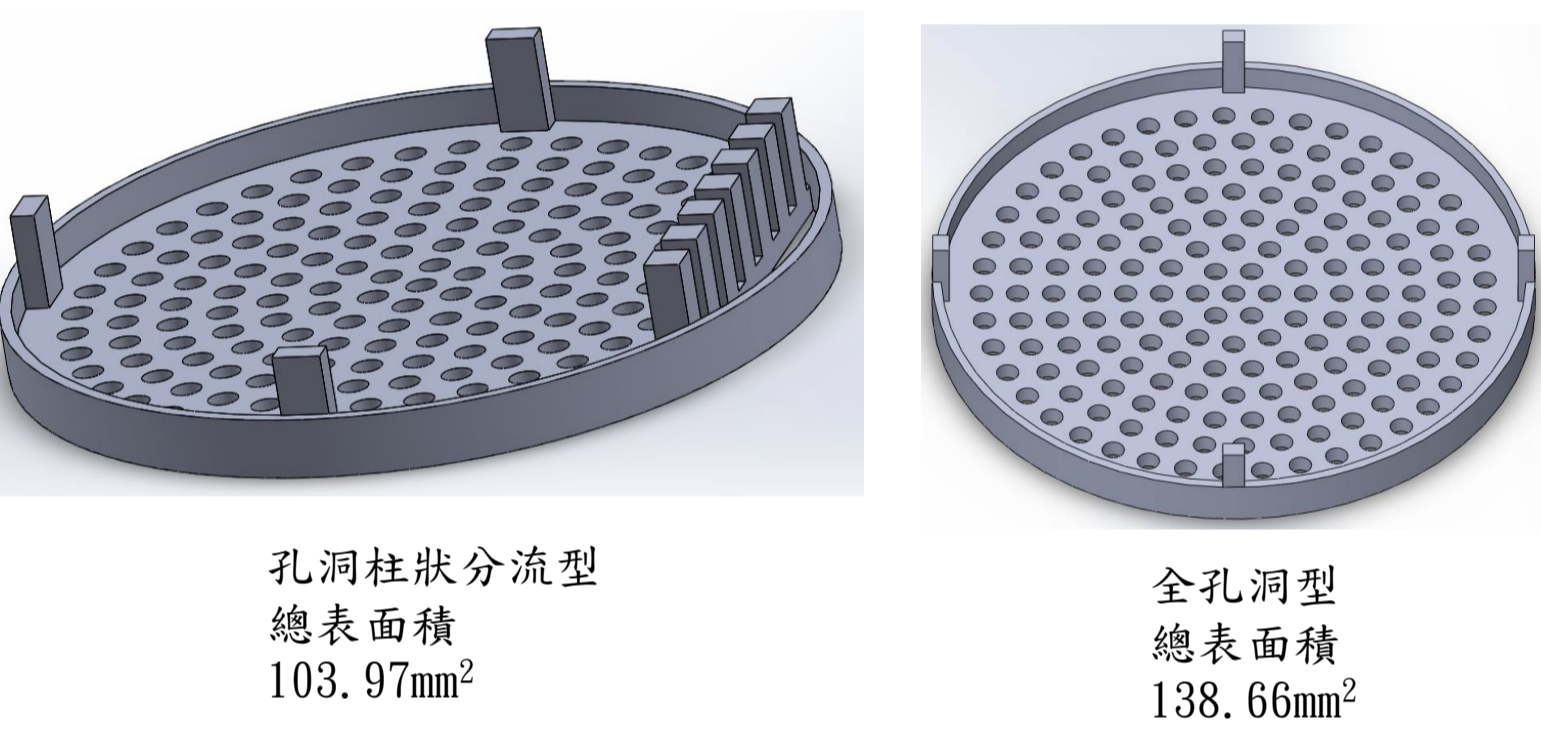
指導老師：王振乾教授

摘要

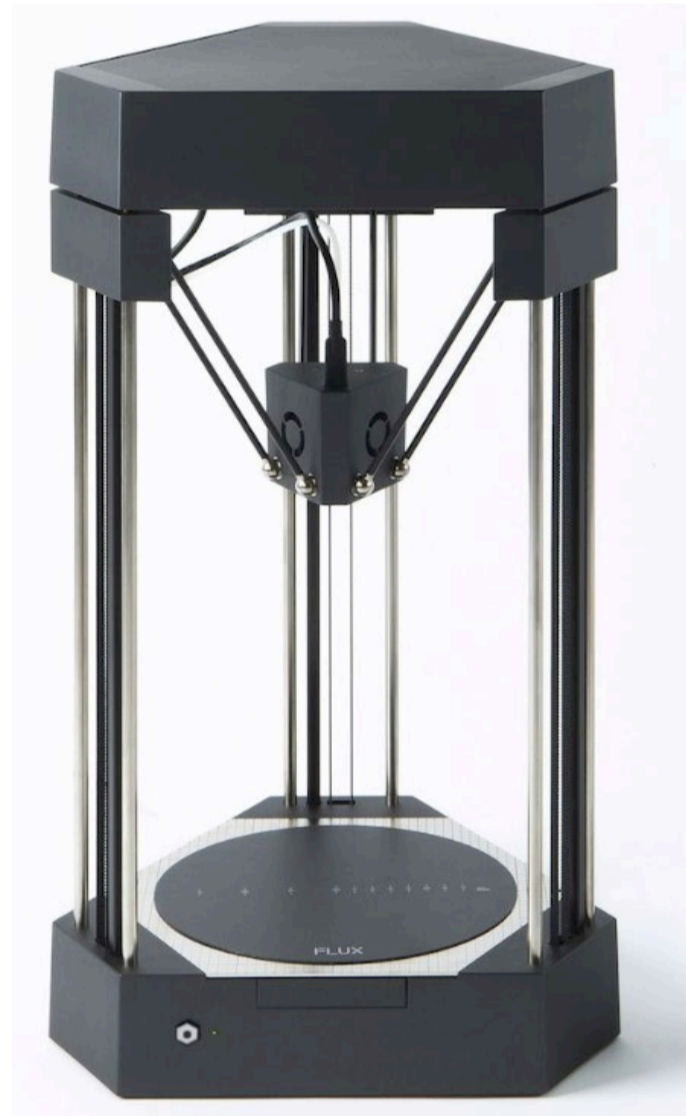
本研究以3D繪圖軟體設計填充物，藉由3D-RP列印技術快速製作出適用於氣液兩相反應的CO₂吸收塔填充物，並以本實驗室所開發的專利吸收劑測試各種吸收填充物對模擬煙道氣18%CO₂含量氣體的吸收捕獲性能。實驗結果顯示，當流量為50 ml/min的18%CO₂通入吸收塔進行進行半連續吸收時，利用填充物，進行氣液接觸所得之吸收效率CO₂出口濃度可降至3%以下。其出口的CO₂氣體濃度可降至1.8%，捕獲率達90%以上，且持續有效捕獲時間可長達500 min；進一步地，吸收後的專利吸收劑，經由90°C的熱水解吸再生後，其CO₂的解吸率達90%以上，且捕獲劑的再生率也超過90%。此種不用蒸氣加熱即可達到有效解吸回收CO₂的新型低能耗吸收劑，未來具有商業化的競爭力。



圖一、CO₂吸收程序



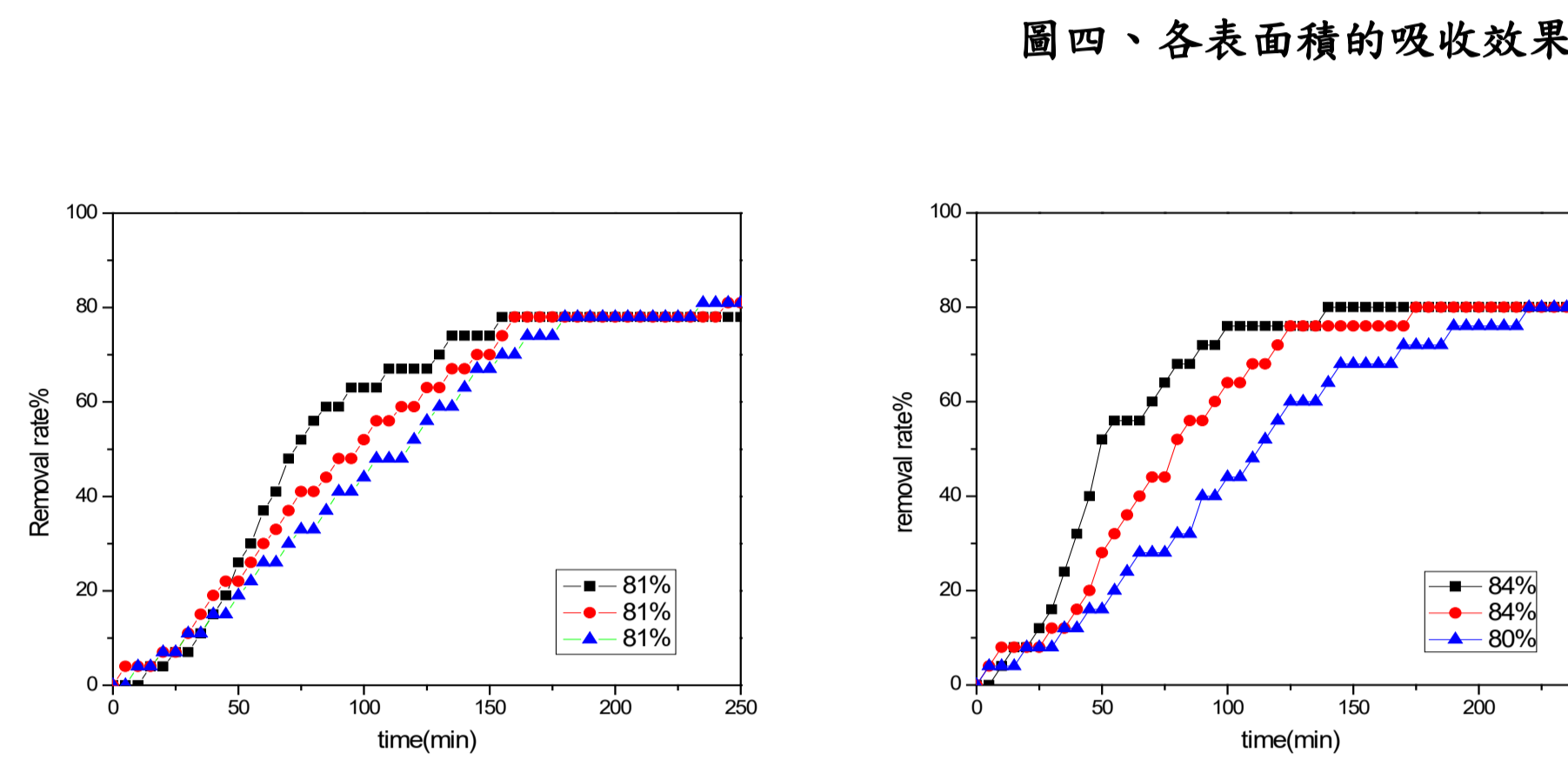
圖二、填充物之型態



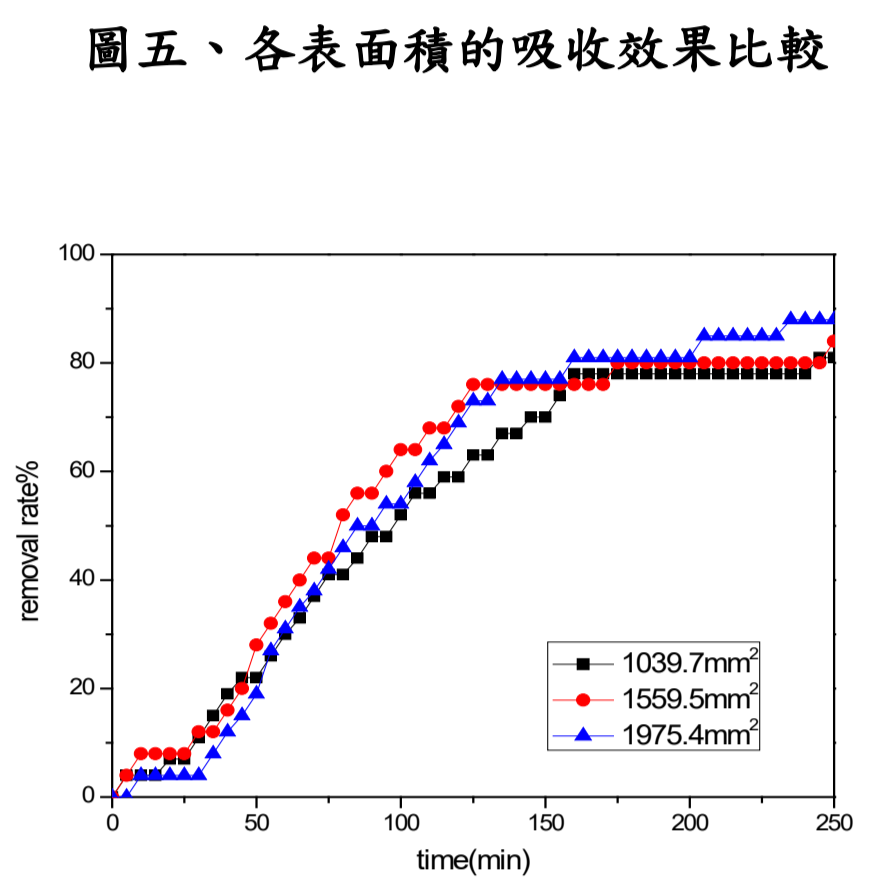
圖三、3DRP Printer

項目	3D列印	傳統製模
填充物型態複雜度	高	低
製作時間	短	長
適用規模	實驗室規模	可適用工業量化
材質	需可3D列印之材料 (ABS、PLA等)	較不限制
製作成本	低	高

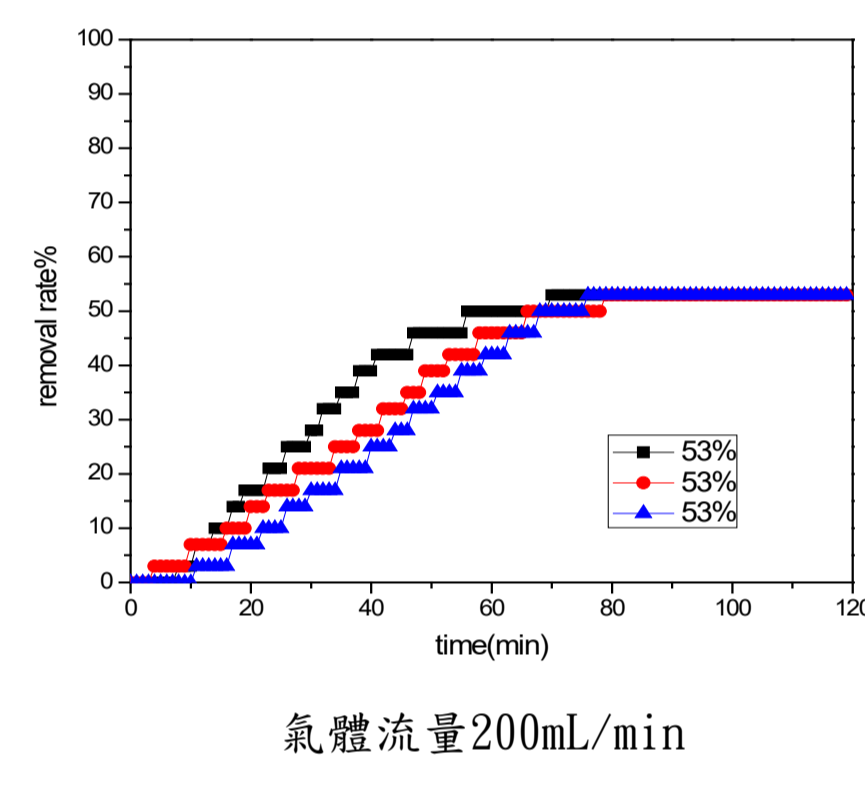
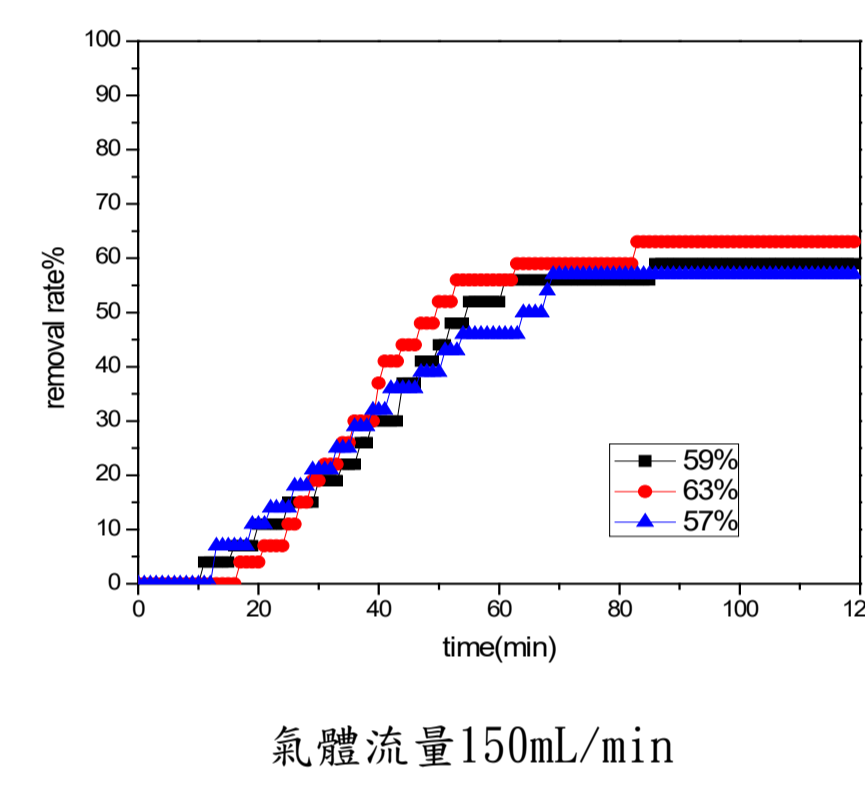
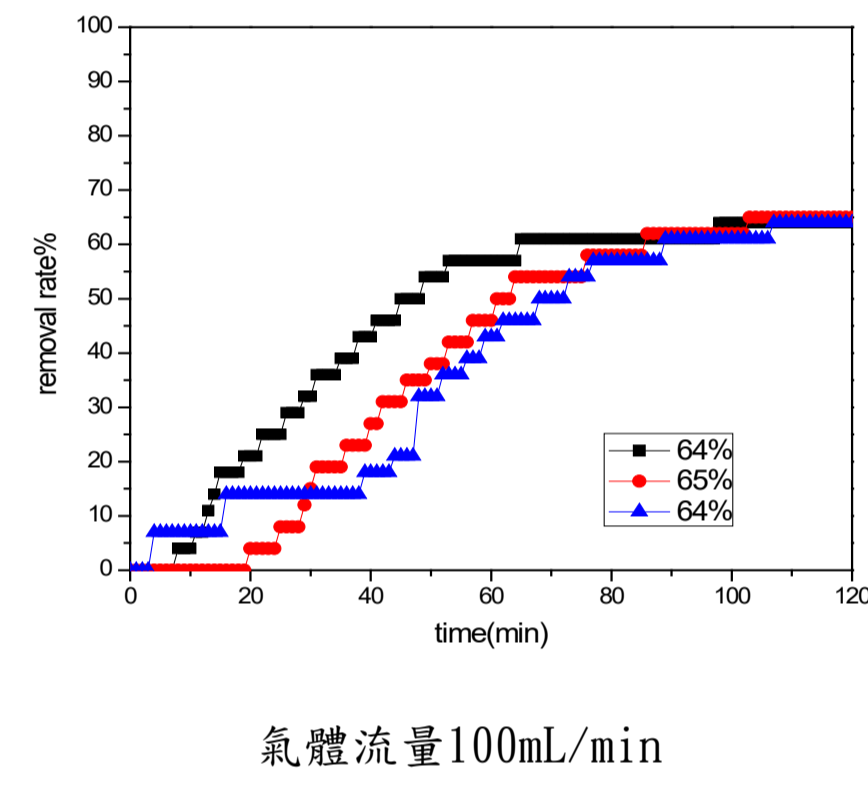
表二、3D列印製作填充物與傳統製模生產比較



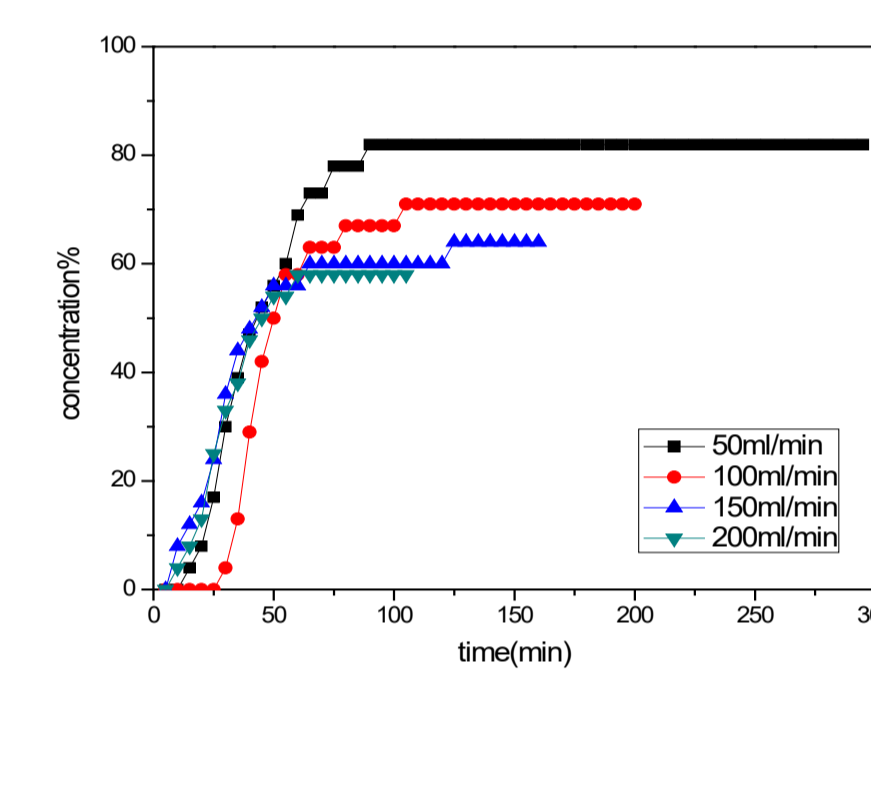
圖四、各表面積的吸收效果



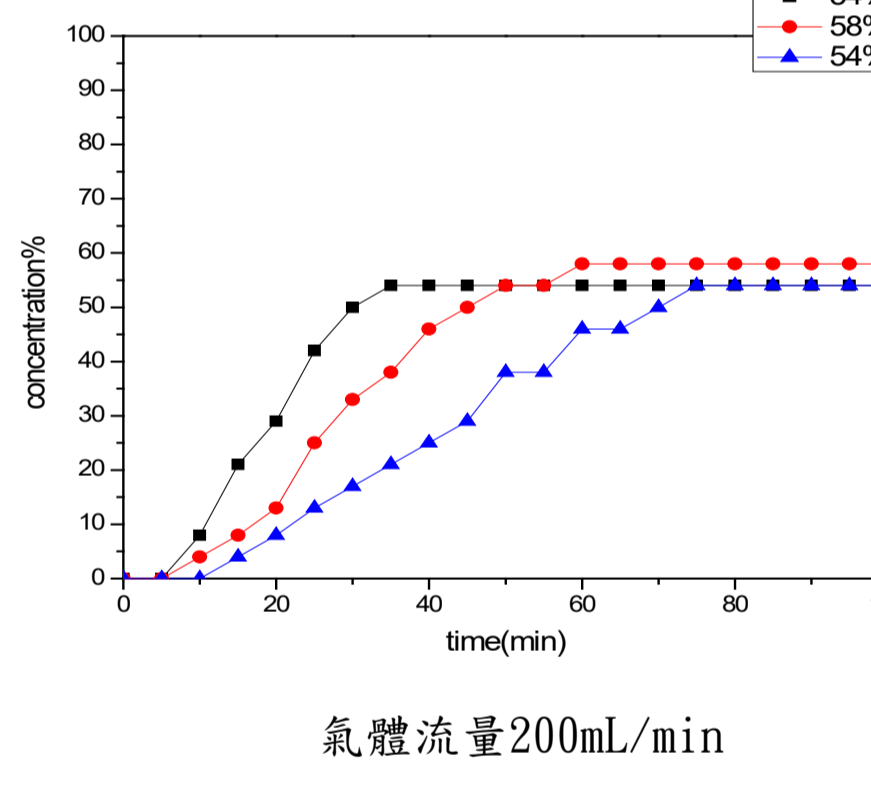
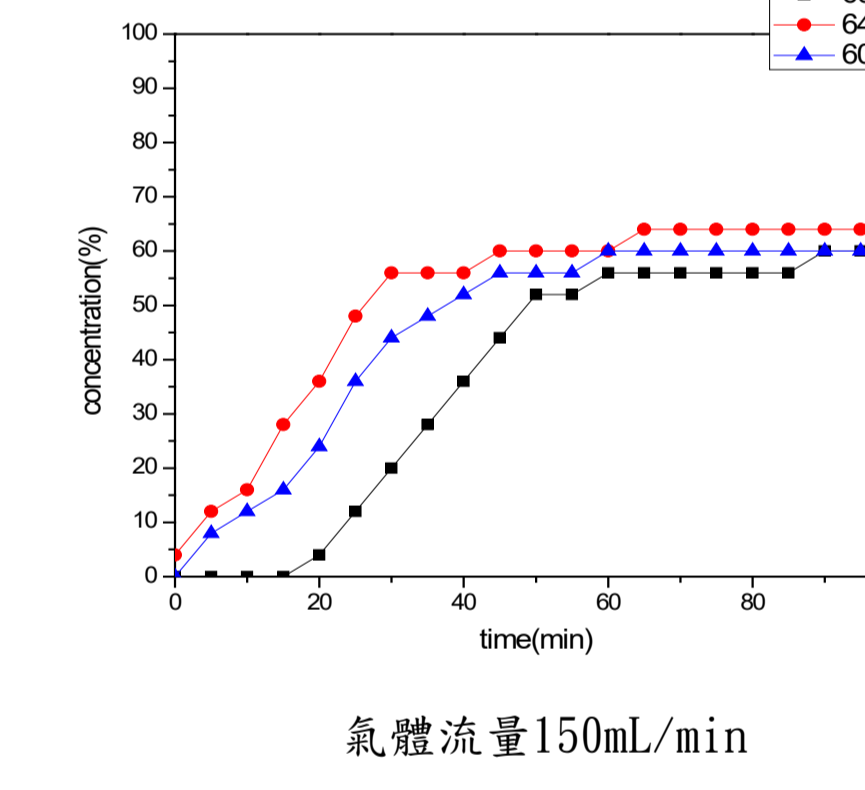
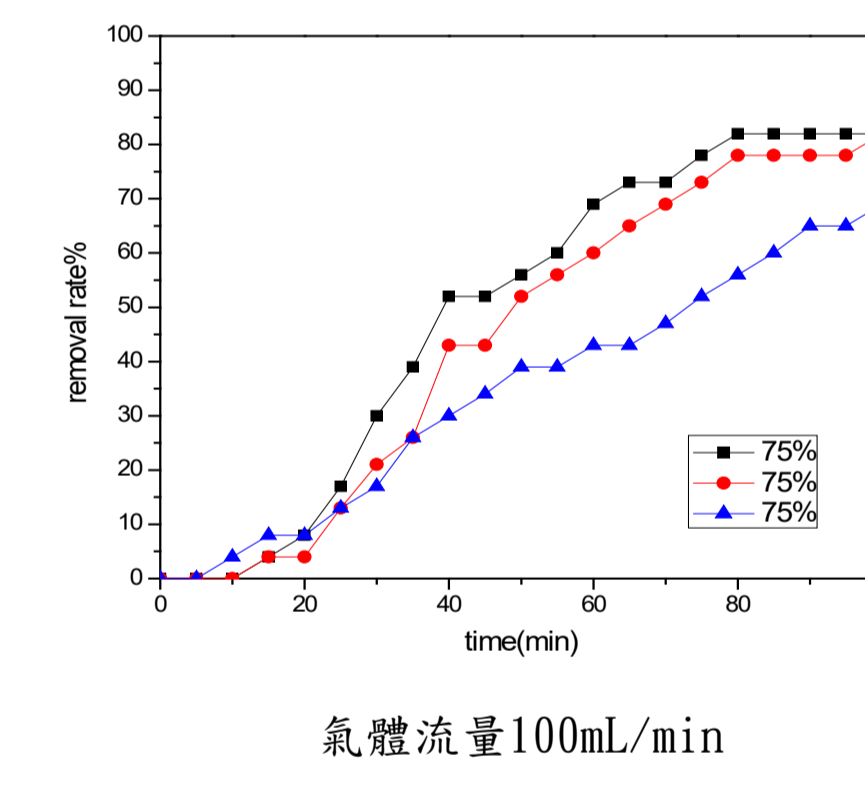
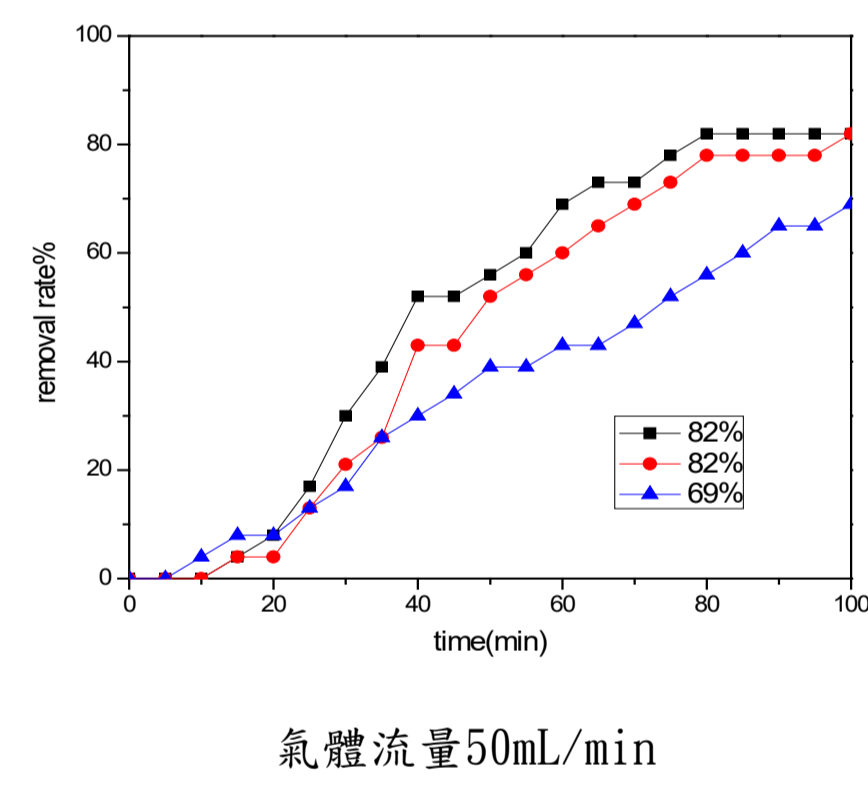
圖五、各表面積的吸收效果比較



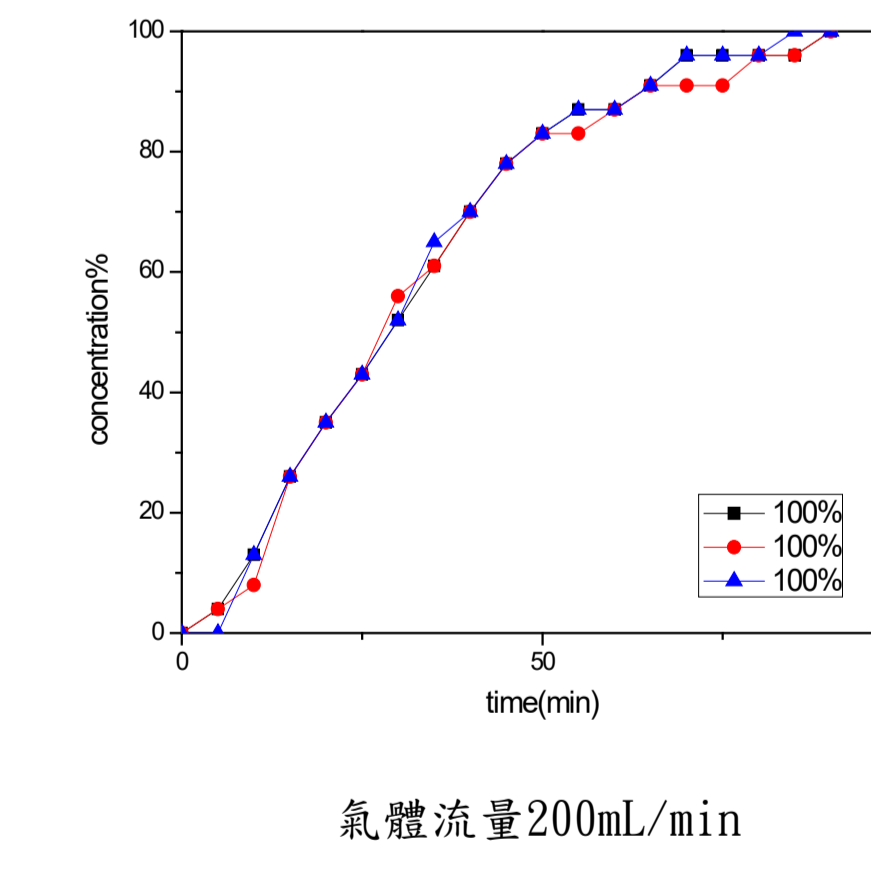
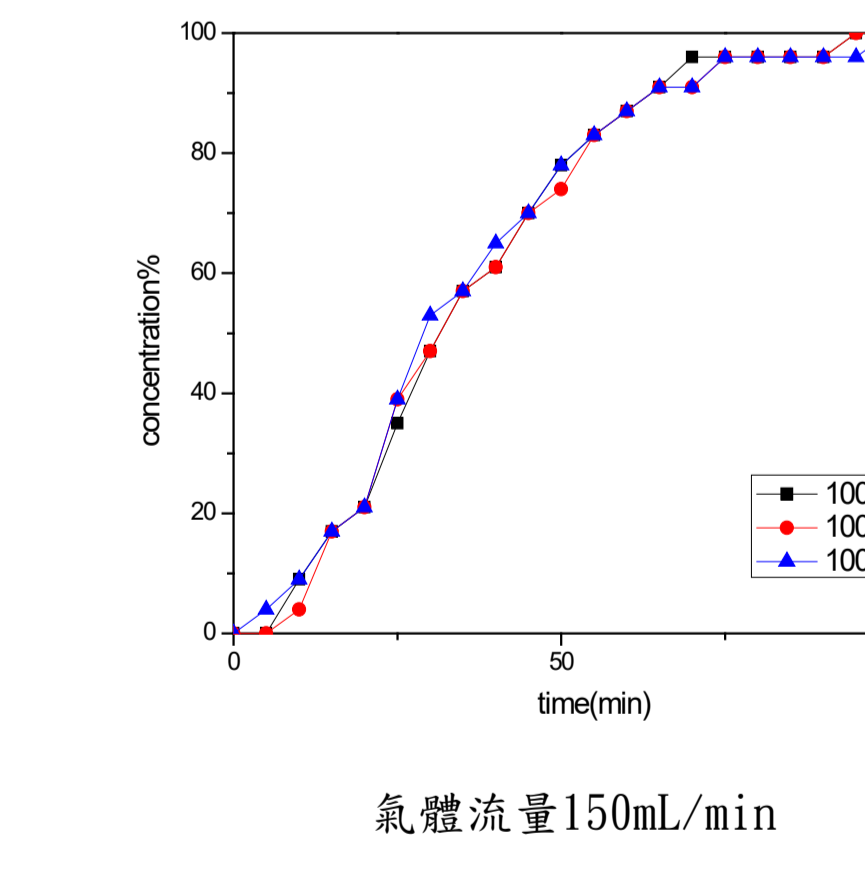
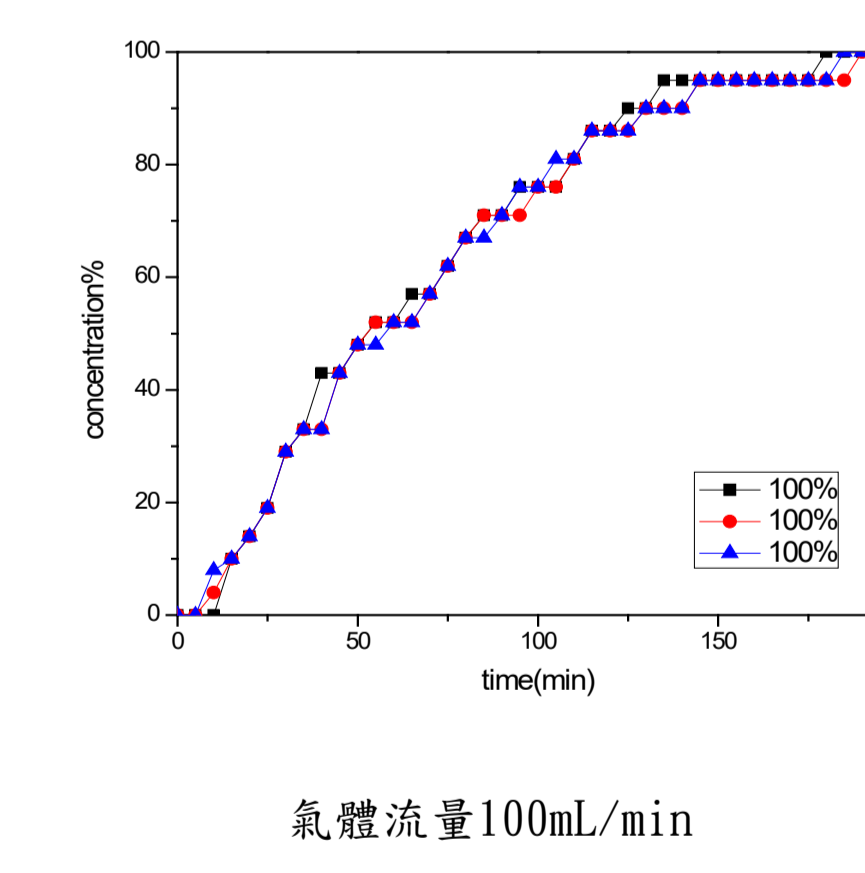
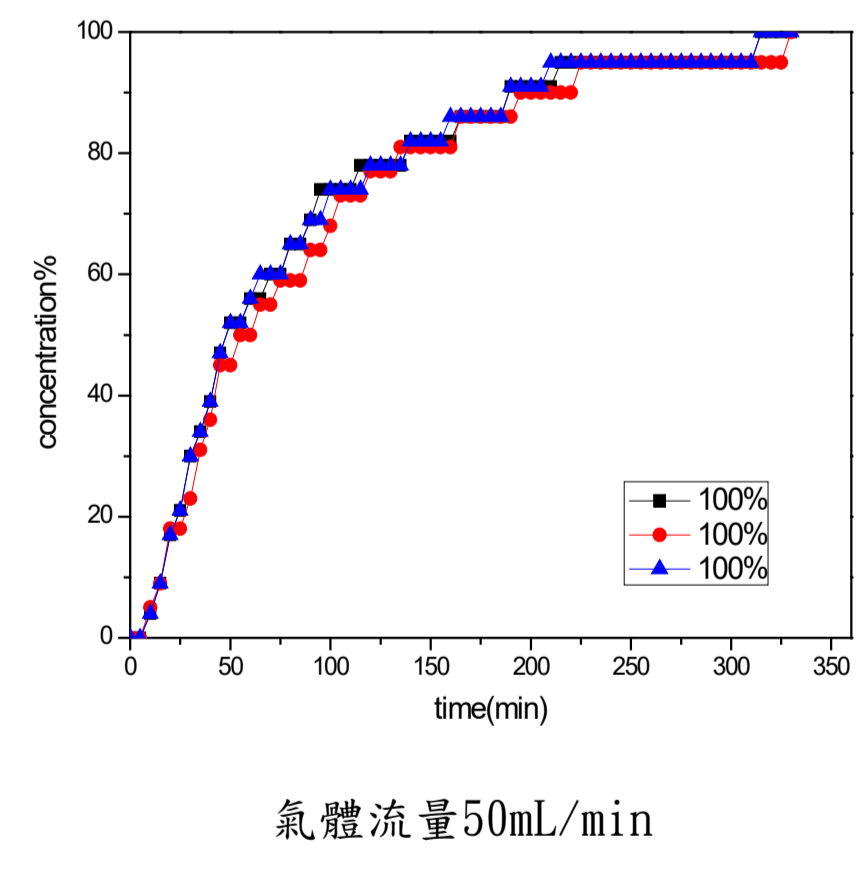
圖六、改變氣體流量作圖



圖八、改變氣體流量作圖比較

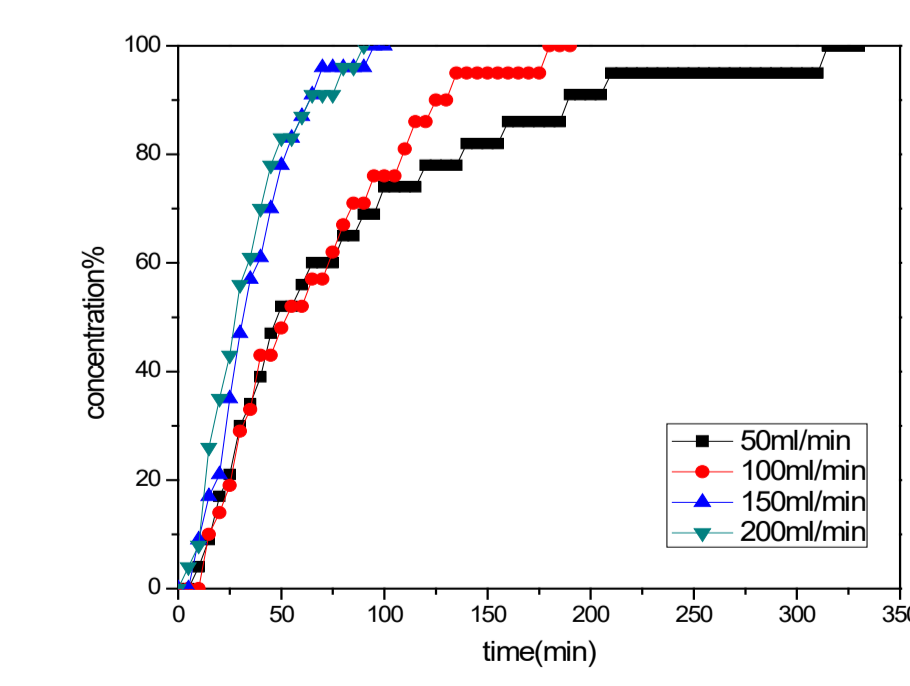


圖七、改變氣體流量作圖



圖八、0.4M IPDA在不同氣體流量下的吸收效果作圖

圖九、0.4M IPDA在不同氣體流量下的吸收效果比較



結論

本研究分別利用醋酸鉀及IPDA兩種吸收劑，以及使用3D列印機列印出的填充物進行吸收二氧化碳實驗，並得到以下結論：

- 經過多次實驗後，我們把填充物一與填充物進行吸收比較，發現填充物一幫助吸收效果為佳，故使用填充物一進行實驗。
- 我們發現醋酸鉀在流量50ml/min以及總面積1975.4mm²的吸收效果最佳，能夠達到接近90%的吸收效率，是非常良好的吸收劑。
- IPDA在濃度1M及流量150ml/min的吸收效果最佳，能夠達到100%的去除率，從吸收到飽和的時間可以長達5小時，是非常耐吸收的吸收劑。