

## 附件四、技術說明表



利用廢塑膠原料（聚乳酸）、分子塞、有機化合物合成異相催化劑並應用於  
二氧化碳與環氧化物合成環狀碳酸酯

**提案人：** 梁文傑 教授

**單位：** 國立臺灣大學 化學系

**簡歷：** (可列出相關連結，例如系所、研究室網頁)

國立台灣大學 化學系

教授

1994 年 ~

香港中文大學化學系

講師

1993 年 ~ 1994 年

### 市場及需求:

二氧化碳的捕捉與再利用在全球範圍內是一個非常重要的議題。通過將二氧化碳與環氧化物合成環狀碳酸酯，不僅具有良好的經濟價值，還能廣泛應用，是實現二氧化碳再利用的一種有效方法。此外，這種方法還可以用來處理廢棄的塑膠材料。廢棄塑膠(聚乳酸)為市面上所大量使用的塑膠(飲料杯...)一年約產量 6000 噸，因此可以再利用他為一大優點。並且將合成出的固體催化劑與分子塞結合可以提高他的催化性。在工業領域，異相催化系統被廣泛使用，因此開發高效催化劑的研究尤為重要。

### 技術摘要(含成果):

本發明一種固態催化劑，為 vitrimer 型態，且其成份為使用廢棄之塑膠材料(聚乳酸)與分子塞及有機化合物。催化劑有良好的催化效果，反應條件溫和僅需在攝氏 60 度及一大氣壓下即可進行，並且可重複使用十次以上(轉化率 >80%以上)。

### 優勢:

使用廢棄之塑膠材料、可以重複使用、使用無毒之化合物(分子塞...)、高轉換率、高回收次數。催化劑合成步驟簡單，且所使用之有機溶劑均可回收。並透過簡單抽氣過濾及可使固體催化劑重複再利用。

### 競爭產品:

工業界已有傳統方法製作環狀碳酸酯。

### 專利現況:

列舉近年成果(2016 年中國大陸專利 CN105363490A 發表離子型高分子催化劑及其製備方法、2012 年中國大陸專利 CN101318949A 發表以固體離子液體催化劑(MCM-41, MCM-48)合成環狀碳酸酯)。同時全球相關專利有 2017 年美國專利 US20170088535A1 發表生成環狀碳酸酯之催化劑、2013 年歐洲專利 EP2664641A1 發表以分子塞金屬鹽作為催化劑進行生成環狀碳酸酯。

### 聯絡方式(請不用填):

臺大產學合作總中心

Tel: 02-3366-9945, E-mail: ordiac@ntu.edu.tw

本資料僅供國立臺灣大學專利/技術申請使用，嚴禁使用全部或部分內容於其他用途。若有疑問請與我們聯繫，我們將盡力協助您。



## Using Waste Plastic Materials (Polylactide), Molecular Sieve, and Organic Compound to Synthesize Heterogeneous Catalysts and Apply it to Synthesize Cyclic Carbonates from Carbon Dioxide and Epoxides

**PI :** Prof. Man-Kit Leung

Department of chemistry, National Taiwan University.

### Experience:

National Taiwan University, department of chemistry Professor 1994 ~

The Chinese University of Hong Kong, department of chemistry Lecturer 1993 ~ 1994

### Market Needs:

The capture and utilization of carbon dioxide is a critically important issue on a global scale. Synthesizing cyclic carbonates from carbon dioxide and epoxides not only has significant economic value but also broad applications, making it an effective method for carbon dioxide reutilization. Additionally, this approach can be used to process waste plastic materials. And combining the synthesized solid catalyst with a molecular plug can improve its catalytic performance. In the industrial sector, heterogeneous catalytic systems are widely used; therefore, developing efficient catalysts is of paramount importance.

### Our Technology:

This invention relates to a solid catalyst in the form of a vitrimer, composed of recycled plastic materials (polylactic acid) combined with molecular sieves and organic compounds. The catalyst exhibits excellent catalytic performance under mild reaction conditions, operating effectively at just 60°C and one atmosphere of pressure. Additionally, it can be reused more than ten times with a conversion rate exceeding 80%.

### Strength:

The catalyst utilizes recycled plastic materials, is reusable, employs non-toxic compounds (such as molecular sieves, main group metals), and demonstrates high conversion rates and high reuse counts. The synthesis process of the catalyst is simple, and all organic solvents used can be recovered. The solid catalyst can be repeatedly reused through simple vacuum filtration.

### Competing Products:

The industry has traditional methods for making cyclic carbonate chemicals.

### Intellectual Properties:

For example, CN105363490A (2016) : using ionic polymer as catalyst for making cyclic carbonate and CN101318949A (2012) : using MCM-41 and MCM-48 as based

This information herein is intended for potential license of NTU technology only. Other usage of all or portion of this information in whatever form or means is strictly prohibited. Kindly contact us and we will help to achieve your goal the best we can.

of solid catalyst for synthesis of cyclic carbonate; At the same time, global related patents include U.S. Patent US20170088535A1 (2017) : catalyst and methods for making cyclic carbonate ; and European Patent EP2664641A1 (2013) : making cyclic carbonate with zeolite-metal salt.

**Contact (do not need to fill out):**

Center for Industry-Academia Collaboration, NTU

Tel: 02-3366-9945, E-mail: ordiac@ntu.edu.tw