

課題番号 : F-13-NU-0022
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : マイクロリアクタの作製
Program Title (English) : Fabrication of Micro reactor
利用者名 (日本語) : 田川 智彦¹⁾, Lee Yi Fuan¹⁾, 山崎 拓也¹⁾, 林 凌士¹⁾, 原田 真吾²⁾
Username (English) : T. Tagawa¹⁾, Lee Yi Fuan¹⁾, T. Yamazaki¹⁾, R. Hayashi¹⁾, S. Harada²⁾
所属名 (日本語) : 1) 名古屋大学大学院 工学研究科, 2) 岐阜大学大学院 工学研究科
Affiliation (English) : 1) Graduate School of Engineering, Nagoya University, 2) Graduate School of Engineering, Gifu University.

1. 概要 (Summary)

マスクライナーを利用してフォトリソグラフィの手法でマイクロリアクタを作製した。反応器に 1-メチル-1,4 シクロヘキサジエンを供給し、脱水素反応を行い触媒上の反応中間体の構造推定を顕微紫外分光や顕微赤外分光で行った。触媒の担体となる反応器壁を変化させて、担体が反応に与える影響について検討した。

2. 実験 (Experimental)

<利用装置>

マスクライナー

<実験方法>

シリコンウェハーを空気酸化してシリコンの上にシリカの薄層を形成した。これを基板としスピコートでレジストを塗布しマスクライナーを用いてパターンを転写、TMAH、HF を用いてエッチングし反応流路を形成させた。再度酸化処理した後に白金触媒を流路壁面に直接担持させ流路に石英ガラスや KBr によるふたをして反応器を完成させた。石英ガラスや KBr にはステンレス管が取り付けられてあり反応ガスの導入、流出口とした。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

<触媒表面吸着種の観察>

原料として 1-メチル-1,4 シクロヘキサジエンの脱水素反応を行った。反応器出口からのサンプルに脱水素生成物であるトルエンが観察されたため反応器中で脱水素反応が起きていることがわかった。

反応中の触媒表面を顕微紫外分光装置、顕微赤外分光装置で観察した。原料とも生成物とも違うピークが観察され反応の中間体と推測された。反応ガス流量を変化させ反応器内に原料が滞留する時間を変化させ

て反応率を変化させたところ、この吸収ピークと反応率との間に相関性がみられた。このことからこのピークが中間体であることが裏付けられた。紫外、赤外におけるピークの吸収波長からこの中間体の構造を推定したところ、どちらの分光からも同一の構造が推定された。この分光法が中間体の同定を行える手法であることがわかった。

<担体の影響>

反応器作製の際の再酸化時間を変化させて酸化層厚みを変化させてその影響を調べた。原料ガスとして 1-ブテンを用いて出口サンプルを分析した。触媒は同じにもかかわらず異なる生成物が得られた。担体となるシリカ酸化層の厚みが変わることにより触媒活性が変化し触媒の脱水素特性、酸塩基性が変化することがわかった。

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の一部は科学研究費補助金(課題番号 23360346)によって行われた、ここに記して謝意を示す。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

- (1) T. TAGAWA, Y. F. LEE, K. OHTA and H. YAMADA, The 14th Japan-Korea Symposium on Catalysis, 平成 24 年 7 月 3 日
- (2) 山崎 拓也、山田 博史、田川 智彦、化学工学会 第 79 年会、平成 25 年 3 月 18 日
- (3) Lee Yi Fuan、山田 博史、田川 智彦、化学工学会 第 79 年会、平成 25 年 3 月 18 日

6. 関連特許 (Patent)

なし。