

担持金属-固体酸混合触媒系によるアルカンとベンゼンの脱水素カップリング反応

(東工大物質理工¹・横国大理工²・国際基督教大³・産総研再エネ⁴) ○高畠 萌¹・美崎 慧¹・南保 雅之²・田 旺帝³・眞中 雄一^{1,4}・本倉 健^{1,2}

Dehydrogenative coupling of alkane and benzene catalyzed by supported metal-solid acid catalyst system (¹*School of Materials and Chemical Technology, Tokyo Institute of Technology*, ²*Department of Chemistry and Life Science, Yokohama National University*, ³*International Christian University*, ⁴*Renewable Energy Research Center, National Institute of Advanced Industrial Science and Technology*) ○Moe Takabatake¹, Satoshi Misaki¹, Masayuki Nambo², Wang-Jae Chun³, Yuichi Manaka^{1,4}, Ken Motokura^{1,2}

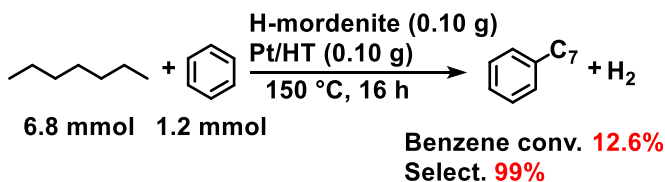
The dehydrogenative coupling reaction of alkanes with benzene is a useful reaction that can directly convert inexpensive and abundant alkanes into raw materials for chemical products. The reaction of alkanes and benzenes catalyzed by Pt or Pd supported on solid acids has been reported, but it requires high temperature¹⁾.

In our group, we found that a catalyst mixture of hydrotalcite-supported Pd and montmorillonite, a solid acid, promoted the reaction of *n*-heptane and benzene at 150 °C²⁾. In addition, we found that the catalytic activity was improved by using hydrotalcite-supported Pt instead of supported Pd. In the supported Pt system, product selectivity changed significantly by changing the type of solid acid: a 99% selectivity toward the alkylation product was achieved by using H-mordenite in the reaction of *n*-heptane and benzene.

Keywords : Pt; Solid Acid; Dehydrogenative Coupling; Alkane; Benzene

アルカンとベンゼンの脱水素カップリング反応は、安価で豊富なアルカンを直接化成品原料へと転換できる有用な反応である。これまでに固体酸に Pt や Pd を担持した触媒によるアルカンとベンゼンの反応が報告されているが、200 °C 以上の高温を必要としている¹⁾。

当研究室では、ハイドロタルサイト担持 Pd と固体酸であるモンモリロナイトの混合触媒が 150 °C における *n*-ヘプタンとベンゼンの反応を円滑に進行させることを見出した²⁾。さらに、担持 Pd に代わって担持 Pt を用いることで触媒活性が向上することを見出した。また、固体酸の種類が生成物の選択性に影響することを利用し、*n*-ヘプタンとベンゼンの反応に H-mordenite を用いるとベンゼン転化率 12.6%、目的生成物である炭素鎖 7 のアルキル化生成物 (Ph-C7) への選択率 99% を達成した (Scheme 1)。触媒の構造解析や基質展開結果も報告する。



Scheme 1

- 1) N. Danilina, E. L. Payrer, J. A. van Bokhoven, *Chem. Commun.*, **2010**, 46, 1509-1510.
- 2) M. Takabatake, A. Hashimoto, W.-J. Chun, M. Nambo, Y. Manaka, K. Motokura, *JACS Au*, **2021**, 1, 119-123.