

Industrial Catalyst News

触媒学会工業触媒研究会

ゼオライトを秒速で合成

1. 背景

東京大学大学院の脇原徹准教授、大久保達也教授らの研究グループは、ゼオライトの超高速合成技術の開発に成功した。

ゼオライトは、石油の接触分解やイオン交換材、水エタノール分解膜などに用いられ、化学工業プロセスでは重要な役割を担っている。ゼオライトを工業的に利用するためには水熱合成が必要である。一般的にはバッチ式水熱処理、即ちシリカ源、アルミナ源、4級アンモニア塩(有機構造規定剤)、水から成る反応混合物を100~200℃で、数時間~数日かけてオートクレーブ中で加熱する。合成時間が量産時の大きな壁となっており、同短縮化に関する技術開発は重要である。

これまでの研究において、ゼオライトの結晶化操作を適切に行うことで、同高速合成が可能であることを示してきた。(最速で数分~10分程度)更なる時間短縮を目指し、バッチ式水熱合成法ではなく、二液混合型流通システムを開発した。

2. 成果

本研究グループでは、これまでゼオライト合成時間を短縮化させるため、伝熱性に優れた金属チューブをオイルバス中で急速加速することによるゼオライト(FAU型、MOR型、MFI型、CHA型など)合成を試みてきた。この研究の過程で有機構造規定剤が熱により変成(分解)する前に極力高温で結晶化させれば、極め

て短時間でゼオライト合成が可能であることを明らかにした。

このシステムでは、反応容器の形状や外部加熱方法を工夫しても、所定の合成温度到達までに3分程度かかり、合成の所要時間が10分程度必要となり、本質的な要因であった。

この課題をクリアするため、二液混合型流通合成システムを構築するに至った。

例えば、320℃熱水と80℃原料溶液を直接接触させ、極めて短時間(~1秒)で200℃以上のゼオライト合成反応物を調製し、そのまま加熱保持して短時間でゼオライトを得る。

MFI型ゼオライト合成を事前に結晶化直前まで熟成させた合成原料混合液を用いて、200~300℃で行ったところ、260℃(一般的には150℃前後)において6秒で合成可能であることが分かった。(通常は約12時間を要する。)

3. 今後の展開

さらなる高速化、他のゼオライトへの展開が考えられる。今回の流通合成では、前処理として、結晶化開始直前まで反応混合物を熟成する必要があった。この処理を必要とせず、ダイレクトに本装置でゼオライト合成ができれば、極めて簡易にゼオライトを生産できることが期待される。

(東京大学 16/11/29 プレスリリース・
化学工業日報 16/11/30 記事を基に作成)

(文責 広栄化学 木村 学)