

C204

ゼオライト系吸着剤を用いた水酸化テトラメチルアンモニウムの分離回収

(北九大国際環境工) ○(学)鷹取康平・(正)西浜章平*・(正)吉塚和治

半導体産業や液晶製造現場において、フォトレジスト現像液として利用されている水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) は、環境省工業排水基準により規制されているアンモニウム化合物である。本研究では高いカチオン交換能を有することで知られるゼオライトを吸着剤として用い、廃水中からの TMAH の分離回収プロセスの設計を目的として研究を行った。

【実験】

ゼオライト吸着剤（ゼオライト A および X）は、ケイ酸ナトリウム、アルミン酸ナトリウムの水酸化ナトリウム水溶液を原料とし、100°C 以下で水熱合成することで調製した。また TMAH を鋳型とするゼオライトも合成した。バッチ吸着実験は、定法により行った。カラム吸脱着実験は、アルミニナバインダーで造粒した TMAH 鋳型ゼオライト X を用いて行った。破過実験は 10 ppm の TMAH を含む水溶液を用い、溶離実験は、0.01 mol/L の塩酸を用いて行った。TMAH 濃度は、イオンクロマトグラフで測定した。

【結果と考察】

調製したゼオライトによる TMAH のバッチ吸着実験の結果を図 1 に示す。全てのゼオライトにおいて、TMAH の吸着は pH の増加と共に増大したことから、TMAH はカチオン交換によりゼオライトに吸着していると考えられる。実際の TMAH を含有する廃水の pH は 10 程度であるため、ゼオライトは TMAH の吸着分離剤として適用可能であることが示された。また、各ゼオライトの吸着能は TMAH 鋳型ゼオライト X > TMAH 鋳型ゼオライト A >> ゼオライト X > ゼオライト A の順であり、窒素吸着法により求めた細孔径と一致した。

バッチ吸着実験により、最も吸着能の高かった TMAH 鋳型ゼオライト X を用いてカラム吸着実験を行った。TMAH のみを含有する水溶液を用いてカラム実験を行った結果、造粒により吸着速度が低下していくことが示唆されたが、定量的に吸着—溶離を行うことが可能であった。また繰り返し実験を行った結果、回数が増えるにつれて若干の吸着量の低下が確認されたものの、ゼオライト吸着剤の繰り返し利用は可能であることが示唆された。

次に、共雑物質としてフェノールを含有した TMAH 水溶液通常 TMAH からのカラム実験を行った。破過曲線および溶離曲線を図 2 に示す。フェノールによる阻害は無く、TMAH の破過曲線および溶離曲線は単独系のものとほとんど変化はなかった。また塩酸水溶液による溶離は単独系と同様に定量的に達成され、加えて、溶離液中にはフェノールは含有されておらず、ゼ

オライト吸着剤により TMAH の選択的な分離回収が可能であることが確認された。

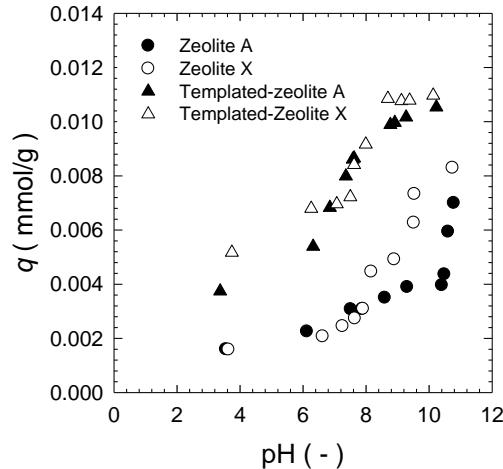


図 1 ゼオライト吸着剤による TMAH の吸着と pH の関係

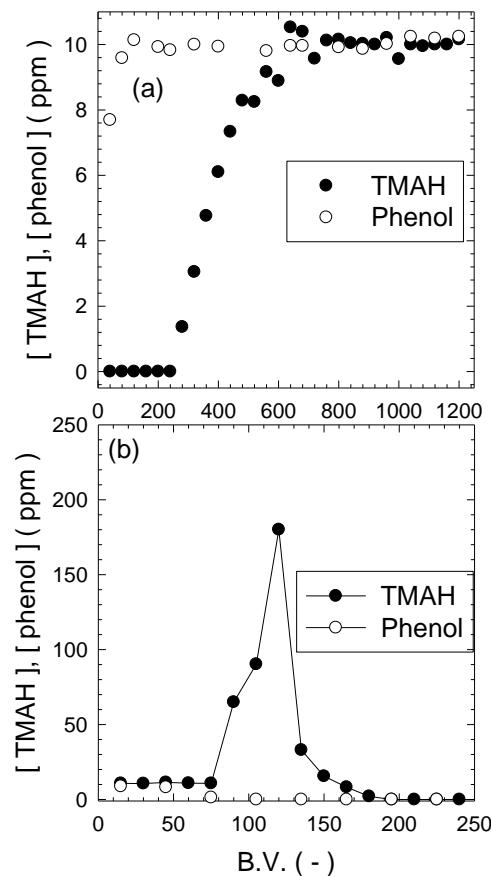


図 2 TMAH 鋳型ゼオライトによる TMAH/フェノール混合水溶液からの(a)破過曲線、および(b)溶離曲線

*nishihama@env.kitakyu-u.ac.jp