

C205

活性炭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プロセス

(北九大国際環境工) ○(学)山口絢子・(正)西浜章平・(正)吉塚和治*

半導体産業では、製造工程において大量に水を使用・排出し、その廃水には水酸化テトラメチルアンモニウム (TMAH) が含まれている。TMAHは生物毒性を有するため、廃水中のTMAHを工場の排出口（エンド・オブ・パイプ）以前で分離回収し、水とTMAHを再利用するプロセスの開発が求められている。そこで本研究では、活性炭吸着剤を用いたTMAHの選択的吸着分離プロセスの開発を目的とし、吸着特性、分離特性、および吸着剤の再利用について研究を行った。

【実験】

竹活性炭 (BAC) は、乾燥させた竹を N_2 雰囲気下で $800^{\circ}C$ ・保持時間 0 時間で炭化した後、 CO_2 雰囲気下で $900^{\circ}C$ ・保持時間 4 時間で賦活して調製した。また、市販のヤシ殻活性炭 (W10-30)、高 BET 型ヤシ殻活性炭 (KCY)、石炭系活性炭 (M008)、高 BET 型石炭系活性炭 (M010) を用いた。

バッチ実験は、TMAH 水溶液と粉末活性炭を混合し室温で 1 時間振盪した。カラム実験は、粒状活性炭をカラムに詰め、コンディショニング後に 100 ppm の TMAH 水溶液 ($pH=12$) を流して行った。溶離は 0.1 M HCl と 0.1 M NH_4Cl の混合溶液を用いて行った。また、TMAH 含有廃水に含まれているフェノールについては、100 ppm の TMAH 水溶液と 1.0 ppm のフェノール水溶液の混合溶液 ($pH=12$) を、コンディショニング後に流して行った。TMAH 濃度及びフェノール濃度はそれぞれイオンクロマトグラフ及び紫外可視吸光光度計を用いて測定した。

【結果と考察】

TMAH のバッチ吸着に対する pH の影響を Fig. 1 に示す。吸着量が pH の増加に伴い増加したことから、活性炭は高 pH である TMAH 含有廃水に適用可能であるといえる。また pH 依存性がみられたのは、活性炭による TMAH の吸着に対して、物理吸着よりも化学吸着が優位に進行しているためと考えられる。カラム吸着実験では BAC と KCY を用いた場合に吸着量が大きかった。また、溶離率は KCY よりも BAC を用いた方が高かったことから、本研究で用いた活性炭の中では BAC が TMAH の吸着分離剤として最適であった。

BAC を用いた TMAH のカラム吸着溶離の繰り返し実験では、1 回目の溶離率は約 80 % であり、約 20 % は活性炭に残存したままとなつたが、2 回目以降の操作では定量的な吸着—溶離が可能であった。このことから BAC は TMAH のうち約 80 % が可逆的吸着サイトであり、このサイトを利用しての TMAH の分離回収へ

の繰り返し利用が可能であることが確認された。

TMAH/フェノール混合系で行ったカラム吸着溶離繰り返し実験により得られた溶離曲線を Fig. 2 に示す。各回の溶離曲線は重なっており、また TMAH 単独系での溶離曲線の形状とほぼ等しい。従って BAC による TMAH の吸着はフェノールの吸着からの阻害をほとんど受けていないといえる。

以上のことから、BAC はフェノールを含む TMAH 含有廃水から TMAH を分離回収する活性炭吸着剤として適用が可能であり、工場におけるエンド・オブ・パイプでの操業への適用が可能であると期待できる。

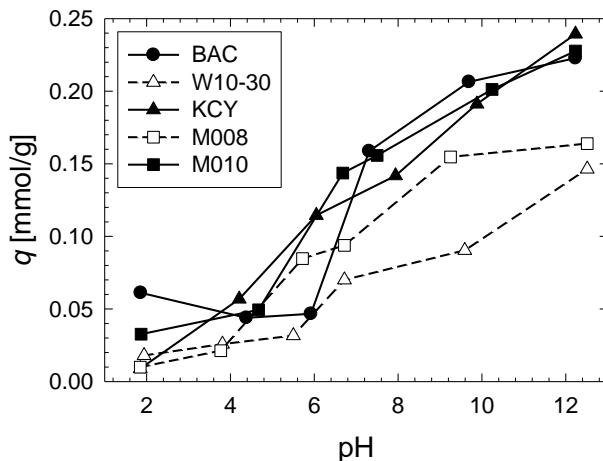


Fig. 1 The effect of pH for adsorption amount of TMAH adsorption with several activated carbons in batch system.

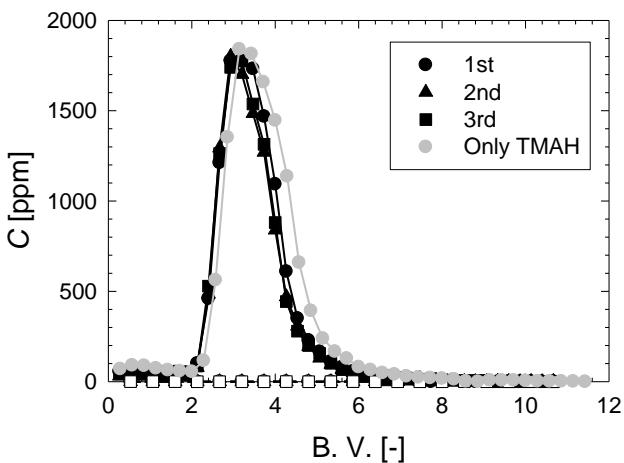


Fig. 2 The elution curves obtained in TMAH/phenol binary system with 0.1 M HCl-NH₄Cl solution.

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