

水電極を用いた直流大気圧グロー放電による酢酸水溶液の反応

Acetic acid decomposition under atmospheric-pressure glow discharge

using water electrode

東京電機大 ○佐藤 修一, 西嶋 慶, 大内 幹夫

Tokyo Denki Univ., °Shuichi Sato, Kei Nishijima, Ohuchi Mikio

E-mail: s.sato@mail.dendai.ac.jp

はじめに

現在、食品工業分野では工場排水中に含まれる有機化合物の処理設備に多大なスペースや高額な維持管理費が課題となっている。有機化合物の中でも、特に酢酸は最後まで分解されにくいため難分解性有機化合物として分類されている。本研究では難分解性有機化合物の分解に有効であるとされるプラズマプロセスの中でも、簡便な放電プロセスである大気圧グロー放電に注目している。しかし、大気圧グロー放電を用いた難分解性有機化合物の放電特性やその反応機構について詳細に報告されたものはない。そこで本研究では、水電極を用いた直流大気圧グロー放電による酢酸の分解反応機構やその放電特性について系統的に研究を行った。

実験

実験装置の概念図を Fig. 1 に示す。本研究では、電源電圧は 2 kV、電極には真鍮針電極、水電極を用いて大気圧中で針—水電極間に放電を発生させた。水電極としては、水道水を用い酢酸を 100 mg/l に希釈した水溶液を用いた。放電後の酢酸水溶液の各種水質を測定すると共に、光吸収スペクトルを測定し放電後の酢酸の反応について解析を行った。放電時の各電極間での相分離構造を観察するために BTB 液を用いて着色した。

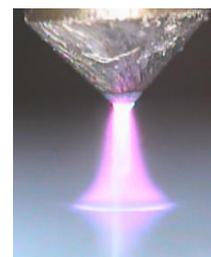


Fig. 1. Experimental setup for obtaining atmospheric DC glow discharges.

結果

Fig. 2 に陽極に真鍮針電極、陰極に酢酸水溶液を用いてプラズマ放電を 60 mA で 20 分間行った際の様子を示す。酸性である酢酸水溶液は BTB 液で黄色に着色するが、放電時は陰極側が青色の塩基性に変化し、酸成分と塩基性成分の相分離構造を示した。各層の溶液の光吸収スペクトルを示す。プラズマ放電前に 200 nm 付近に酢酸に起因するピークが観察された。この酢酸由来のピークが青色を示した陰極側では 210 nm のピーク強度が減少した。一方、陽極側では高波長側に新しいピークが観察され別の物質に変化することが明らかとなった。酢酸の分解は陰極側を中心に起きていることが明らかとなった。

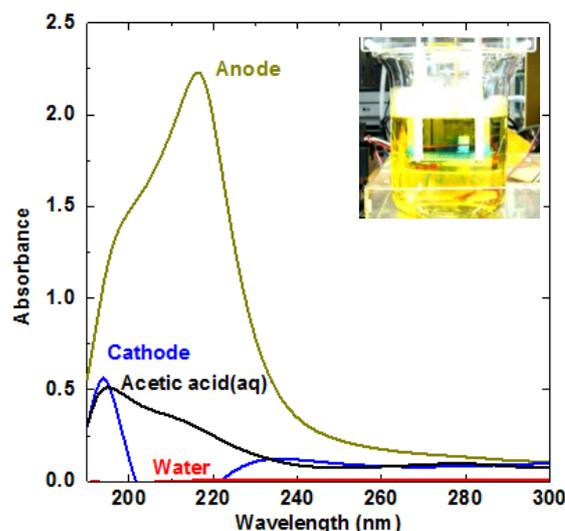


Fig. 2. Photograph and absorption spectra of plasma-treated acetic acid solution at each electrode.