

水熱酸化による工業排水の処理技術に関する研究

メタデータ	言語: ja 出版者: 静岡大学 公開日: 2016-06-16 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 張, 光偉 メールアドレス: 所属:
URL	https://doi.org/10.14945/00009602

本論文は、工業排水は生活排水よりも有機分濃度が高い、色が濃い、臭気がある、有害物を含む場合がある工業排水の高効率処理を目的として、前処理や後処理なしで、短時間に副生成物を発生しない完全処理が可能な水熱酸化法による排水処理技術の開発と評価を行ったものである。

第1章は序論であり、本研究の背景について述べるとともに、水熱酸化に用いる高温高压水の溶媒としての特性をまとめ、関連する既往の研究について調査し、本研究の目的と位置づけを示した。

第2章ではコラーゲン排水の処理技術の研究開発について記述した。無触媒過熱水蒸気酸化において、380 °C、10 MPa、30 min、酸素比 1.2 の反応条件で、排水中のコラーゲンは完全に分解したが、副生成物であるアンモニウムイオンの生成率は約 70%と高かった。一方、MnO₂ 触媒存在下で過熱水蒸気酸化によるコラーゲン排水の分解を行ったところ、無触媒の時と同じ条件でコラーゲンは完全に分解し、かつアンモニウムイオンの生成はゼロとなった。

第3章では、染料排水の処理技術の開発について記述した。25mg/L 及び 300mg/L のメチルオレンジ水溶液をモデル排水とし、流通式水熱酸化反応装置を用いてモデル排水の過熱水蒸気酸化分解反応および亜臨界水酸化分解反応の最適条件を検討した。その結果、MnO₂ 触媒を用いた過熱水蒸気酸化分解反応では、250 °C、1 MPa、96 s、酸素比 1.5 で両濃度のモデル排水中の TOC 成分の完全分解を達成した。過熱水蒸気酸化分解反応の速度解析を行ったところ、2次反応モデルとラングミュア型吸着反応モデルで良好に表現することができた。一方、MnO₂ 触媒を用いた亜臨界水酸化分解反応では、25 mg/L の低濃度モデル排水では 350 °C、18 MPa、2880 s、300 mg/L の高濃度モデル排水では 300 °C、10 MPa、2880 s の反応条件でモデル排水中の TOC 成分をほぼ完全分解できた。速度解析について、低濃度の場合、2次反応モデルで良好に表現することができた。一方、高濃度の場合は二段階 1次反応モデルで表すことができた。次に速度解析で決定した反応速度定数を用いてアレニウスプロットを行い、活性化エネルギーを求めた。低濃度の場合、過熱水蒸気酸化は 49.9 kJ/mol、亜臨界水酸化は 22.3 kJ/mol、高濃度の場合、過熱水蒸気酸化は 40.7 kJ/mol、亜臨界水酸化について一段階目は 29.9 kJ/mol、二段階目は 72.9 kJ/mol となった。

以上のように、本論文では、水熱酸化法による排水処理技術の開発を目指し、代表的な排水の完全処理条件の最適化と速度解析の結果を示すとともに、高効率な排水処理技術の確立に関する有用な知見を与えている。よって、以上のことから、本論文は博士（工学）の学位論文としてふさわしいものと認められる。