

フェントン反応を素材とした有機物の酸化分解に関する実験教材

(広島大院人間社会科学) ○高場 勇気・網本 貴一

An Experimental Teaching Material on the Oxidative Degradation of Organic Materials Utilizing Fenton Reaction (*Graduate School of Humanities and Social Sciences, Hiroshima University*) ○Yuki Takaba, Kiichi Amimoto

This study focuses on the oxidative degradation of organic pollutant by advanced oxidation processes as a teaching material for students to gain the perspective of green sustainable chemistry. The oxidative degradation of ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) by Fenton reaction was taken up as a model reaction for degradation of organic pollutant, and the experimental conditions for the rapid generation of carbon dioxide from EDTA was established with both qualitative and quantitative analyses of carbon dioxide production. The teaching material provides an opportunity for students to discuss the effective ways how to decompose organic pollutant.

Keywords : *Chemical Education; Teaching Material; Fenton Reaction*

高等学校化学では、化学の学びを通じて現代社会が抱える課題の解決を生徒に考えさせる機会を与えることが期待されている。そのための素材として、持続可能な開発のための目標 (SDGs) やグリーンサステイナブルケミストリー (GSC) と関連する廃水処理技術に着目した。過酸化水素と鉄(II)イオンとの反応でヒドロキシラジカルを生じる反応はフェントン反応と呼ばれ、発生したヒドロキシラジカルは廃水中に存在する有機物を迅速に酸化分解するとともに、自身は水や酸素に最終的に変化することから、環境負荷が低いクリーンな浄化方法として知られている。本研究では、フェントン反応による有機物分解を生徒実験として実施するための条件検討を行うとともに、化学の学習内容と関連させながら水質汚濁に関する課題解決の過程を生徒にたどらせる化学実験教材の開発を目指した。

フェントン反応で分解させる有機物には、エチレンジアミン四酢酸 (EDTA) を用いた。EDTA はヒドロキシラジカルによって酸化され、二酸化炭素の気泡を生じる¹⁾。二酸化炭素の発生量は中和滴定により定量することができる²⁾。一方、EDTA の分解は金属イオンに対する錯形成能の低下から定性的に捉えることができる。このように、高等学校化学で生徒が学ぶ酸化還元や無機物質の知識と中和滴定の技能を組み合わせることで、本反応の探究が可能となる。そこで、反応物の濃度比や温度などの実験条件を変えながら EDTA の分解実験を行い、気体発生反応の反応速度やその定量、EDTA の分解量などを指標に、EDTA を効率的に分解する方法を生徒に探究させる活動を構成した。これらの探究活動を通して、高等学校化学の学習内容の定着とともに、SDGs や GSC など現代の諸課題の解決に向けた化学および科学技術の取り組みに関する視点を生徒に獲得させることが期待される。

1) Pirkanniemi, K. *et al.*, *J. Hazard. Mater.* **2007**, *147*, 556-561.

2) 高場勇気, 網本貴一, 日本理科教育学会全国大会発表論文集 **2021**, *19*, 249.