

フルオレノール触媒による六フッ化硫黄の完全分解反応

(京大院工¹・岡大院自然²・岡大院基礎研³) ○太田 翔万¹・森安 洲太²・柏原 美勇斗¹・西原 康師³・中尾 佳亮¹

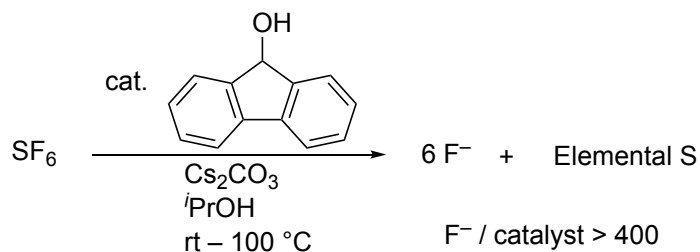
Fluorenol-Catalyzed Complete Decomposition of Sulfur Hexafluoride (¹*Graduate School of Engineering, Kyoto University*, ²*Graduate School of Environmental, Life, Natural Science and Technology, Okayama University*, ³*Research Institute for Interdisciplinary Science, Okayama University*) ○Shoma Ota,¹ Shuta Moriyasu,² Myuto Kashihara,¹ Yasushi Nishihara,³ Yoshiaki Nakao¹

Sulfur hexafluoride (SF₆) is a highly insulating and non-toxic gas utilized in various industrial processes. Given its greenhouse effect approximately 23,000 times greater than that of carbon dioxide, along with chemical and thermal stability, developing an efficient method to decompose SF₆ is an urgent task to replace the current high-temperature decomposition process. There are only a few reports on the complete catalytic decomposition of SF₆, which requires expensive metal catalysts.¹⁾ In this study, we have demonstrated the efficient decomposition of SF₆ under ambient conditions by using 9-fluorenol as a simple single-electron reducing organocatalyst.²⁾

Keywords : Sulfur Hexafluoride; Greenhouse Gas; 9-Fluorenol; Organocatalyst; Single-Electron Transfer (SET)

六フッ化硫黄 (SF₆) は高い絶縁性を有し人体に無毒なガスであり、ガス遮断器や半導体のエッチングに利用されている。しかし、二酸化炭素の約 23,000 倍にも及ぶ温室効果と高い熱的・化学的安定性のため、現行の高温分解に替わる簡便な分解手法の開発が求められている。これまでに触媒的な SF₆ の完全分解を達成した例は少なく、高価な金属触媒を用いるものしか報告されていない¹⁾。今回我々は単純な有機化合物である 9-フルオレノールを一電子還元触媒として用いることで²⁾、温和な条件で効率的に SF₆ の完全分解が進行することを見つけた。

実際に SF₆ 雰囲気下、9-フルオレノール触媒と炭酸セシウムをイソプロピルアルコール中、100 °C で加熱攪拌したところ、最大で 9-フルオレノールの 400 倍を超えるモル数のフッ化物イオンが生成した。また、反応後の混合物に酢酸鉛を添加したところ黒色沈殿が生じたことから、単体硫黄が生成しており、SF₆ の完全分解が進行していることが分かった。



1) V. A. Béland, N. Nöthling, M. Leutzsch, J. Cornella, *J. Am. Chem. Soc.* **2024**, *146*, 25409.

2) 9-Fluorenol-catalyzed single-electron reduction has been reported. M. Kashihara, K. Kosaka, N. Matsushita, S. Notsu, A. Osawa, Y. Nakao, *Synlett* **2023**, *34*, 1482.