

Pb-S 骨格を有する配位高分子による CO₂ 電解還元

(東京科学大学¹・関西学院大学²) ○岩本 俊太¹・秋吉亮平²・Chomponoot Suppasso¹・岡崎めぐみ¹・田中 大輔²・前田 和彦¹

Electrochemical CO₂ reduction using Pb(II)-S-based coordination polymers (¹*Institute of Science Tokyo*, ²*Kwansei Gakuin University*) ○Shunta Iwamoto,¹ Ryohei Akiyoshi,² Chomponoot Suppasso,¹ Megumi Okazaki,¹ Daisuke Tanaka,² Kazuhiko Maeda¹

Electrochemical CO₂ reduction has attracted much attention because CO₂ can be converted to useful chemicals at ambient temperature and pressure. Pb(II)-based coordination polymers (CPs) are promising electrocatalysts for formate production. To establish design guidelines for highly stable and active CPs, systematic research is important. In this study, we focus on CPs composed of Pb(II) and isomers of methoxybenzenthioi, [Pb(*x*-SPhOMe)₂]_n (*x* = *ortho* (KGF-32), *meta* (KGF-33), *para* (KGF-34)), which have different dimensionality and coordination environments depending on the position of substituents. Among them, KGF-32 shows the highest stability and activity for formate production with a Faradaic efficiency of 96%.

Keywords: Electrochemical CO₂ Reduction, Coordination Polymer, Electrocatalyst

CO₂ 電解還元は、常温常圧で CO₂ を有用物質に還元できるため注目を集めている。多様な電極触媒が研究されている中でも、Pb(II)系材料はギ酸を選択的に生成できることが知られている。特に配位高分子(CP)は、分子レベルでの高い設計性を生かした、高活性な反応場の形成が期待できる。しかし、Pb(II)系 CP は CO₂ 電解中に分解し、炭酸塩が析出するという問題がある。したがって、安定で高活性な CP の設計指針を確立するためには、系統的な研究が重要である。本研究では、置換基の位置により異なる次元性・配位環境を有する、Pb(II)と methoxybenzenthioi (HSPHOMe) の異性体からなる、[Pb(*x*-SPhOMe)₂]_n (*x* = *ortho* (KGF-32), *meta* (KGF-33), *para* (KGF-34), Fig. 1a)¹ の CO₂ 電解活性を評価した。

Fig. 1b に CO₂ 飽和 0.1 M KHCO₃ 水溶液中、-1.0 V vs. RHE での電解における、各 CP 電極の生成物を示す。すべての CP でギ酸が選択的に生成し、特に KGF-32 では 96%のファラデー効率を示した。また、電解反応後の電極を X 線回折で評価した。KGF-33, 34 の場合、KGF-33, 34 のピーク強度が弱くなるとともに、PbCO₃ の生成を確認した。一方、KGF-32 では、PbCO₃ が生成しているものの、KGF-32 のピークも明確に確認でき、三者の中で最も構造安定性が高いことがわかった。

1) R. Akiyoshi et al., *J. Mater. Chem. C* **2024**, 12, 1958.

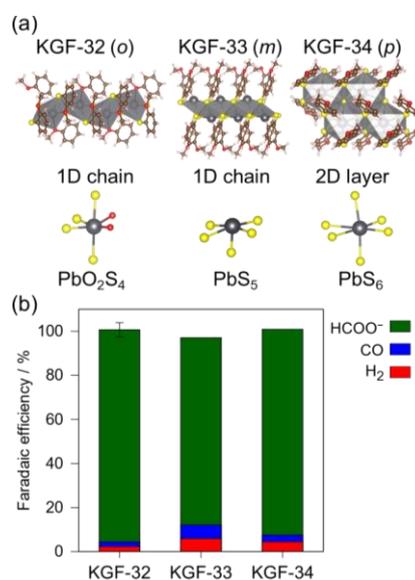


Fig. 1. (a) KGF-32, 33, 34 の結晶構造。(b) CO₂ 電解における生成物。(電解液: CO₂ 飽和 0.1 M KHCO₃ 水溶液、電位: -1.0 V vs. RHE)