

大阪技術研保有特許のご紹介 ～有機金属錯体を用いたフッ化物イオン電池活物質～

キーワード：有機金属錯体、フッ化物イオン電池

特許情報

発明の名称：二次電池用正極活物質および前記正極活物質を用いたフッ化物イオン二次電池
特許権者：地方独立行政法人大阪産業技術研究所
出願日：2021年3月24日
登録番号：特許第7723953号
発明者：斉藤 誠、西村 崇

適用製品

定置用電源、大型機器用二次電池

発明の概要

リチウムイオン二次電池は携帯機器や電気自動車、定置用電源など幅広い用途に活用されており、2030年の世界生産量は2025年比1.5～2.5倍と大きく成長すると予想されています^[1]。リチウムイオン二次電池には、リチウム、ニッケル、コバルトなどのレアメタルが用いられていることから、資源確保に向けた取り組みに合わせ、代替元素を用いた電池系の構築が強く求められています。

本発明はイオンキャリアにフッ化物イオン(F⁻)を用いたフッ化物イオン電池の正極材料として機能する材料に関するものです。この材料は、図1のように4価のモリブデンイオン(Mo⁴⁺)と2価の金属イオン(Zn²⁺, Fe²⁺など)とがシアノ基で架橋された、ジャングルジムのような3次元格子構造を有する有機金属錯体です。モリブデンイオンの酸化還元とともに、フッ化物イオンが格子の隙間部分に挿入脱離することで充放電反応が進行します。

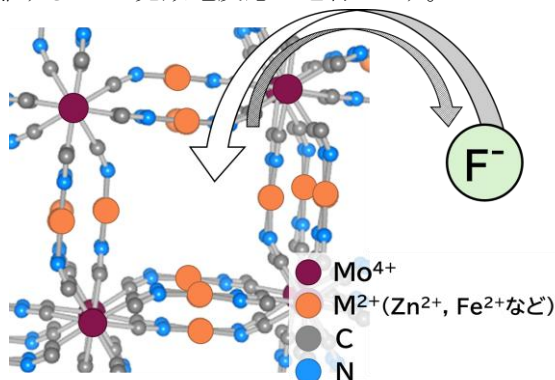


図1. 本発明の概念図

図2に本発明の正極材料の例として作製したZn₂Mo(CN)₈の充放電曲線を示します。重量当たりの放電容量は56 mAh/gであり、ほぼ理論容量(57 mAh/g)どおりの放電容量となりました。

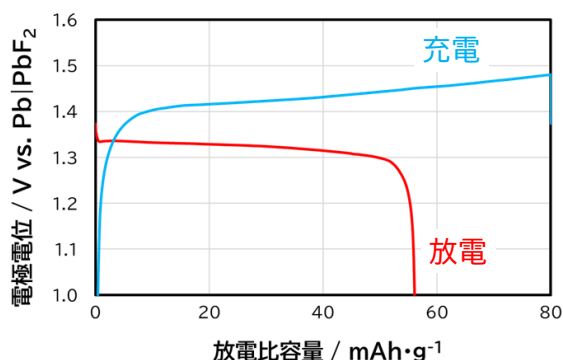


図2. Zn₂Mo(CN)₈の充放電曲線

モリブデンイオンの酸化還元電位([Mo(CN)₈]³⁻/[Mo(CN)₈]⁴⁻)は0.726 V vs. SHE(水素標準電極電位)であり、例えば負極に亜鉛(Zn(OH)₂/Zn: -1.246 V vs. SHE)を用いた場合、起電力1.95 Vの電池を構築することができます。また、Ni₂Mo(CN)₈などの化合物ではNi³⁺/Ni²⁺の酸化還元も利用することが可能となり、さらなる容量向上が期待できます。

おわりに

当所では、特許の実用化に向けて「共同研究」「受託研究」「サポート研究」などの研究開発支援メニューによる協力体制を整えております。

今回ご紹介の特許に関心をお持ちいただけましたら、ページ下部に記載されているお問い合わせ先までお気軽にご連絡ください。皆さまのご活用を心よりお待ちしております。

[1]例えば、McKinsey レポート

<https://www.mckinsey.com/features/mckinsey-center-for-future-mobility/our-insights/the-hidden-trends-in-battery-supply-and-demand-a-regional-analysis>

※ テクニカルシートの内容の一部または全部を転載する場合には、前もって大阪技術研に連絡の上、了解を得てください。