

スルホラン系濃厚電解液のカリウムイオン電池への適用

(東理大理) ○多々良 涼一・五十嵐 大輔・保坂 知宙・駒場 慎一

Application of Sulfolane-based Concentrated Electrolytes to Potassium-ion Battery (*Tokyo University of Science*) ○Ryoichi Tatara, Daisuke Igarashi, Tomooki Hosaka, Shinichi Komaba

Concentrated electrolytes composed of sulfolane and lithium salts are well known to exhibit high cation transference number. Thus, they have attracted increasing attention as electrolytes for various lithium-ion batteries. Besides, a far higher cation transference number is expected by replacing Li^+ with K^+ , which has smaller ion-solvent interaction. In this study, we investigated the solution properties of potassium salt/sulfolane mixtures and examined their applicability to potassium-ion batteries.

Keywords : Potassium-ion Batteries, Concentrated Electrolytes, Sulfolane

スルホラン(SL)とリチウム塩からなる濃厚電解液は高いカチオン輸率を示すことで知られ、各種リチウム系二次電池の電解液として注目されている¹⁾。一方でカリウムイオンはリチウムイオンよりもイオン半径が大きく電荷密度が低いため、イオン-配位子間の相互作用が弱く、高速なイオン輸送が期待される²⁾。本研究ではSLとカリウムビス(フルオロスルホニル)アミド塩(KFSA)から成る溶液の基礎物性を調査し、カリウムイオン電池への適合性を検討した。また同じくカリウムイオン電池用濃厚電解液として実績のあるKFSA/Triglyme(G3)系³⁾との比較を行った。

Figure に (a) KFSA:SL = 1:1 及び(b) KFSA:G3 = 1:1 電解液中で異なる電流密度で放電した $\text{K}_2\text{Mn}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 電極の放電曲線を示す。高レート($> 2\text{ C}$)の場合に KFSA:G3 = 1:1 電解

液中では殆ど容量が得られなくなったのに対し、KFSA:SL = 1:1 電解液中では高レートで放電した場合も一定の可逆容量を示し、良好な出力特性が得られた。これは SL 系濃厚電解液中において特異な架橋構造($\text{K}^+\text{-SL-K}^+$ / $\text{K}^+\text{-FSA}^-\text{-K}^+$)が形成される⁴⁾ことで K^+ のホッピング伝導が促進され、濃度分極が抑制されたためだと考えられる。

References

- 1) Y. Ugata, K. Shigenobu, R. Tatara, K. Dokko et al., *Phys. Chem. Chem. Phys.* **2021**, 23 21419.
- 2) T. Hosaka, S. Komaba et al., *Chem. Rev.* **2020**, 120, 6358.
- 3) T. Hosaka, R. Tatara, S. Komaba et al., *J. Mater. Chem. A*, **2020**, 8, 23766.
- 4) R. Tatara, K. Dokko et al., *J. Phys. Chem. C*, **2020**, 124, 15800.

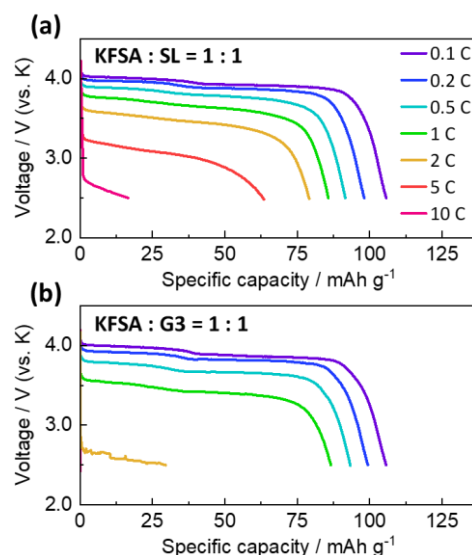


Figure Galvanostatic discharge curves of $\text{K}_2\text{Mn}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ electrodes at different current density in (a) KFSA : SL = 1 : 1 and (b) KFSA : G3 = 1 : 1 electrolytes. The C rate is defined as 1 C = 155 mA g⁻¹.