

الکتروریسی بدون سرنگ پلی‌وینیلیدن فلوراید/سیلیکون‌دی‌اکسید (PVDF/SiO₂) به عنوان

غشای جداکننده برای باتری‌های لیتیوم یون با کارایی بالا

چکیده

باتری‌های لیتیوم یون^۱ (LIBs) امروزه به عنوان راه‌حل انرژی نسل بعدی توجه زیادی را به خود جلب نموده‌اند، اما تمام اجزای فعلی نیاز به بهبود دارند تا نیاز LIBهایی با چگالی و ظرفیت متوسط/بالا را برآورده نمایند. به خصوص، غشای اولفین^۲ کشیده شده به عنوان جداکننده باید مورد بازنگری قرار گیرد زیرا دارای محدودیت‌های ذاتی در اندازه منافذ و ترشوندگی الکترولیت است که مستقیماً با نرخ شارژ/دشارژ سریع LIBs مرتبط است. شبکه نانوالیاف بافته نشده الکتروریسی^۳ به عنوان یک نامزد امیدوارکننده برای بهبود حمل و نقل لیتیوم یون در نظر گرفته شده است. با این حال، چندین ویژگی باید برای کاربردهای عملی مورد توجه قرار گیرد، مانند نرخ تولید (و هزینه) تار بافته نشده الکتروریسی شده، خواص مکانیکی و ایمنی مربوطه. در این مقاله، شبکه بافته نشده الکتروریسی شده متشکل از نانوالیاف کامپوزیت مبتنی بر PVDF به عنوان جداکننده در LIBs با استفاده از الکتروریسی بدون سرنگ ارائه شده است. الکتروریسی بدون سرنگ می‌تواند سرعت تولید آنها را حداقل 8 برابر بیشتر از الکتروریسی متداول افزایش دهد. علاوه بر این، این روش برای ترکیب پرکننده‌های معدنی کلوئیدی در تار بافته سودمند است، که امکان افزایش استحکام مکانیکی و ترشوندگی الکترولیت را فراهم می‌نماید. LIBها با جداکننده بافته نشده ما عملکرد الکتروشیمیایی بهتری نسبت به جداکننده اولفین نشان می‌دهند.

کلمات کلیدی: باتری لیتیوم یون، الکتروریسی^۴، شبکه بافته نشده^۵، جداکننده، نرخ جریان^۶.

نتیجه‌گیری

به‌طور خلاصه، غشای جداکننده PVDF/SiO₂ برای LIBهای با کارایی بالا از طریق روش الکتروریسی بدون سرنگ ارائه شده است که رویکردی امیدوارکننده برای ساخت جداکننده‌ها با تولید انبوه و روش مقرون‌به‌صرفه است. جداکننده طراحی شده، ویژگی‌های جداکننده قابل اعتماد را برای LIBها با ویژگی‌های انتقال لیتیوم یون بالا، پایداری حرارتی، ترشوندگی عالی درک می‌نماید. برای نشان دادن کاربرد جداکننده جهت LIBها، سلول‌های

¹ Lithium-ion batteries

² Olefin membrane

³ Electrospun non-woven nanofiber web

⁴ Electrospinning

⁵ Non-woven web

⁶ Current rate

کامل NCM811/ graphite-SiO^۷ را با بارگذاری جرمی بالا 38/61 میلی گرم بر سانتی متر مربع ساخته شده است که چرخه پذیری فوق العاده‌ای را به دست می‌آورد (~96٪ حفظ ظرفیت در 0/5 درجه سانتی گراد پس از 60 چرخه و ~95٪ حفظ ظرفیت در دمای 2 درجه سانتیگراد پس از 100 چرخه) و خواص سرعت بالا (145/7 میلی آمپر ساعت بر گرم در 1 درجه سانتیگراد). پروتکل الکترورسی بدون سرنگ یک جهت موثر برای طراحی جداکننده برای LIBهای نسل آینده فراهم گردیده است.

Reference:

Jeong H, Hwang J, Kim J, Song WJ, Lee KJ. Syringeless electrospinning of PVDF/SiO₂ as separator membrane for high-performance lithium-ion batteries. *Materials Chemistry and Physics*. 2022 Sep 1;288:126354.

DOI: 10.1016/j.matchemphys.2022.126354

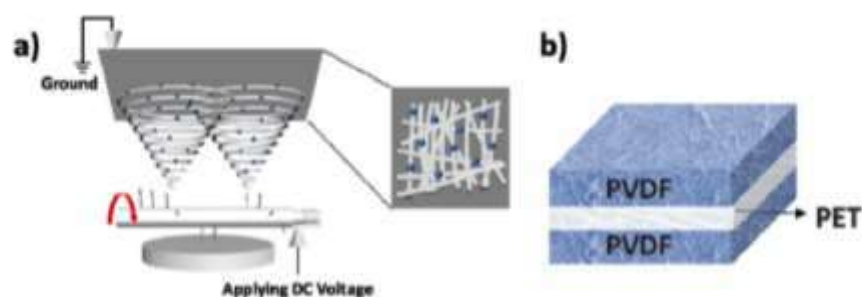


Fig. 1. a) Schematic illustration of separator via syringeless electrospinning method. b) Architecture of non-woven separator in this study (Thickness of PET is 10 μm).