



جداکننده پلی اتیلن چند لایه با خواص حرارتی بهبودیافته برای استفاده در باتری‌های لیتیوم-یون ایمن

چکیده

جداکننده نقش مهمی در ایمنی و عملکرد باتری دارد. جداکننده‌های پلی-الفین به دلیل خواص عالی خود به طور گسترده در باتری‌های لیتیوم-یون¹ (LIB) تجاری استفاده می‌شوند، اما این جداکننده‌ها از انقباض حرارتی² جدی و ترشوندگی الکترولیت³ ضعیف رنج می‌برند. بنابراین، یک جداکننده چند لایه (ASPESA) با پوشش دادن دو لایه نازک پلی اتیلن چگالی پایین⁴ (LDPE) با Al_2O_3 در دو طرف غشای پلی اتیلن با استفاده از روش ریخته‌گری آسان و سازگار با محیط زیست⁵ ساخته شد. جداکننده ASPESA عملکرد خاموش شدن را در 120 درجه سلسیوس انجام داده و پایداری حرارتی افزایش یافته را در زیر 185 درجه سلسیوس با انقباض حرارتی کم 1% نشان می‌دهد. در همین حال، لایه‌های LDPE و Al_2O_3 می‌توانند ترشوندگی الکترولیت و جذب الکترولیت (23%/407) را بهبود بخشند. جداکننده چند لایه ASPESA عملکرد سیکل‌زنی⁶ عالی را در سل‌های $LiFePO_4||Li$ با ظرفیت تخلیه 144/5 mAh/g پس از 900 سیکل با حفظ ظرفیت 98/97% (در مقایسه با سیکل 5 ام) ارائه می‌کند. بنابراین، جداکننده چند لایه ASPESA پتانسیل زیادی برای استفاده به عنوان جداکننده با ایمنی بالا در LIB ها دارد.

کلمات کلیدی: میکروکره‌های پلی اتیلن با چگالی کم⁸، ذرات Al_2O_3 ⁹، خاموش شدن حرارتی¹⁰؛ ایمنی بالا¹¹؛ باتری‌های لیتیوم-یون¹².

نتیجه‌گیری

به طور خلاصه، یک جداکننده چند لایه (ASPESA) با دو لایه پوششی از پلی اتیلن با چگالی پایین (LDPE) و Al_2O_3 در دو طرف غشای پلی اتیلن¹³ (PE) ساخته شد. لایه‌ها از محلول‌های ریخته‌گری برپایه آب کم هزینه، سازگار با محیط زیست و ایمنی بالا تهیه شده‌اند. جداکننده ASPESA دارای عملکرد خاموش شدن حرارتی در دمای 120 درجه سلسیوس به دلیل لایه‌های میانی میکروکره‌های LDPE حساس به حرارت است. علاوه بر این، با توجه به لایه‌های

¹ Lithium-Ion Battery

² Thermal Shrinkage

³ Electrolyte Wettability

⁴ Low-Density Polyethylene

⁵ Environmentally-Friendly Casting

⁶ Cycle Performance

⁷ High-Capacity Retention

⁸ Low-Density Polyethylene Microspheres

⁹ Al_2O_3 Particles

¹⁰ Thermal Shutdown

¹¹ High Safety

¹² Lithium-Ion Batteries

¹³ Polyethylene

Al_2O_3 مقاوم در برابر حرارت، جداکننده ASPESA ترشوندگی الکترولیت بسیار بهتر، جذب الکترولیت بالاتر، پنجره الکتروشیمیایی گسترده تر و پایداری حرارتی افزایش یافته در زیر 185 درجه سلسیوس را نشان می‌دهد. جداکننده ASPESA عملکرد الکتروشیمیایی بسیار خوبی را نشان می‌دهد و دارای ظرفیت تخلیه 144/5 mAh/g پس از 900 سیکل با حفظ ظرفیت بالا 98/9% (در مقایسه با سیکل 5 ام) می‌باشد. با توجه به ویژگی‌های جذاب بیان شده و فرایند آماده‌سازی مقیاس‌پذیر ساده، استفاده از جداکننده چند لایه ASPESA برای کاربرد در باتری‌های لیتیوم-یون با ایمنی بالا امیدوارکننده می‌باشد.

مترجم: علیرضا کرفی

DOI: 10.1016/j.partic.2023.12.017

