POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

افزایش رسانایی یونی جداکننده باتری‌های لیتیوم یون توسط پل‌های اتر تاجی

چکیده

جداکننده PVDF به دلیل پایداری فیزیکوشیمیایی [۱]و الکتروشیمیایی[۲] برای باتری‌های لیتیوم یونی [۳] (LIBs) مناسب‌تر است. بااین‌حال، بهبود رسانایی یونی جداکننده PVDF به‌دلیل تمایل کمتر الکترولیت و بلورینگی بالاتر آن همچنان چالش‌برانگیز است. در این مقاله، ۴-آمینوبنزو-۱۵-تاج‌پنج‌تایی[۴] (AB15C5,CE)که دارای حفره‌های مناسب به‌اندازه (تقریباً ۲ آنگستروم) با (اندازه شعاع یونی Li^+ برابر با ۱/۶ آنگستروم) بوده و به الیاف PVDF الکتروریسی شده وارد می‌شود و به‌عنوان پلی برای افزایش انتقال Li^+ از طریق شیمی دوپینگ‌آمینی[۵] (DA) الهام گرفته از صدف [۶]می‌باشد. در جداکننده‌های آماده شده، حضور CE در جداکننده باعث کاهش بلورینگی[۷] PVDF می‌شود. علاوه‌بر این، سد انرژی [۸]انتقال Li^+ از طریق جداکننده به‌دست‌آمده از eV ۰/۶(جداکننده PVDF) به eV ۰/۳ (جداکننده اصلاح‌شده CE) بر اساس شبیه‌سازی تئوری تابعی چگالی [۹] (DFT) کاهش می‌یابد. در نتیجه، رسانایی یونی جداکننده اصلاح شده از ۰/۵۹ به $2/77\ \frac{mS}{cm}$ افزایش یافته است. علاوه‌بر این، جداکننده PVDF اصلاح شده، آب دوستی [۱۰]و ترشوندگی[۱۱] بهبودیافته را نشان می‌دهد، بنابراین به‌طور مؤثر عمر چرخه[۱۲] و عملکرد نرخ‌پذیری[۱۳] باتری‌های لیتیوم یون را افزایش می‌دهد. این کار چشم‌انداز توسعه جداکننده با کارایی بالا برای LIBها را فراهم می‌نماید.

کلمات کلیدی: جداکننده نانوالیافی[۱۴]، پل مولکولی[۱۵]،۴-آمینوبنزو-۱۵-تاج‌پنج‌تایی، هدایت یونی[۱۶]، باتری لیتیوم‌یون.

نتیجه‌گیری

AB15C5 با استفاده از پوشش دوپینگ‌آمینی الهام گرفته از صدف در این پژوهش با موفقیت بر روی جداکننده‌های نانوالیاف PVDF پیوند زده می‌شود. حضور AB15C5 در جداکننده‌های اصلاح‌شده می‌تواند نانوالیاف با قطر نسبتاً بزرگ، کاهش بلورینگی، پایداری حرارتی خوب و همچنین پایداری الکتروشیمیایی گسترده‌تر ایجاد نماید. علاوه‌بر این، جداکننده‌های PVDF-PDA/CE رسانایی یونی فوق‌العاده‌ای را تا $2/77\ \frac{mS}{cm}$ نشان

[1] Physicochemical
[2] Electrochemical
[3] Lithium-Ion Batteries
[4] 4′-Aminobenzo-15-Crown-5
[5] Dopamine
[6] Mussel-Inspired Dopamine (Da) Chemistry
[7] Crystallinity
[8] Energy Barrier
[9] Density Functional Theory
[10] Hydrophilicity
[11] Wettability
[12] Cycling
[13] C-Rate Performances
[14] Nanofibrous Separator
[15] Molecular Bridge
[16] Ionic Conductivity

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

می‌دهند که دلیل آن یکپارچه‌سازی درجه تبلور کمتر، جذب الکترولیت بالاتر و غلظت بیشتر Li^+ آزاد در الکترولیت می‌باشد. حضور AB15C5 به‌عنوان پلی برای افزایش انتقال لیتیوم عمل نموده و رسانایی یونی بالایی را امکان پذیر می‌سازد. قابل ذکر است، سلول‌های مونتاژ شده براساس PVDF-PDA/CE ، عملکرد چرخه و عملکرد نرخ‌پذیری عالی داشتند. بنابراین، جداکننده اصلاح شده CE و PDA چشم انداز تشدیدکننده‌ای را برای اصلاح جداکننده در باتری های لیتیوم یونی ایجاد خواهد نمود.

Reference

Pei H, Chen J, Liu H, Zhang L, Hui H, Li Z, Li J, Li X. Ionic conductivity enhanced by crown ether bridges for lithium-ion battery separators. Applied Surface Science. 2023 Jan 15;608:155030.

DOI: 10.1016/j.apsusc.2022.155030