

**جداکننده پلی‌آمید پیوندزده­شده با یون‌دوقطبی برای بهبود انتقال یون لیتیوم و کاربرد آن در باتری‌های کبالت­لیتیوم اکسید (**LiCoO2**)**

**چکیده**

به­منظور بهبود توانایی انتقال یون لیتیوم و عمرسیکل­زنی[[1]](#footnote-1) باتری‎های لیتیوم-یون، جداکننده­ای برپایه پلی­آمید با کارایی بالا (PI-SO3) به کمک پلی­اتیلن­آمین غنی از آمینو[[2]](#footnote-2)(PEI) و به وسیله پیوند شیمیایی یون‌دوقطبی بر روی سطح ماتریس نانوالیاف پلی­آمید مقاوم در برابر حرارت قرارگرفته بود، تهیه شد. PI-SO3 نه تنها پایداری ابعادی خوب (بیش از 200 درجه سلسیوس) و تاخیر در شعله را حفظ می­کند، بلکه ایمنی باتری را در شرایط سخت تضمین می­کند. نتایج تجربی الکتروشیمیایی نشان داد که PI-SO3 دارای رسانایی یونی بالا ($mS/cm$ 99/1)، عدد انتقال یون لیتیوم (632/0) و پتانسیل اکسیداسیون عالی (V 28/5) است که همگی بالاتر از جداکننده PI خالص ($mS/cm$ 14/1 ، 444/0 و V 56/4، به­ترتیب) می­باشد. در همین حال، باتری‌های LiCoO2/PI-SO3/Li عملکرد بسیار عالی با سرعت[[3]](#footnote-3) بالا ($mAh/g$ 5/139 در نرخ جریان C5) و پایداری سیکل­زنی[[4]](#footnote-4) طولانی‌مدت ($mAh/g$ 9/138پس از 100 سیکل در نرخ جریان C1 و $mAh/g$ 9/127 پس از 100 سیکل در نرخ جریانC2)نشان می­دهد. علاوه بر این، باتری متقارن، Li/PI-SO3/Li، بیش از 360 سیکل پایدار را انجام می­دهد. در مقایسه با باتری‌هایی که از جداکننده‌های تجاری مانند Celgard 2325 و ماتریس پلی‌آمید خالص استفاده می‌کنند، سل‌های سکه‌ای مونتاژ شده با جداکننده‌های PI-SO3 دارای رسانایی یون لیتیوم[[5]](#footnote-5)، عدد انتقال یون لیتیوم[[6]](#footnote-6) و کارآمدی انتشار[[7]](#footnote-7) پس از پیوند یون‌دوقطبی هستند که توانایی حفظ ظرفیت[[8]](#footnote-8) بیشتر و همچنین سرعت بالاتر[[9]](#footnote-9) را نشان می‌دهند. در این مقاله، استراتژی اصلاح جداکننده مقاوم در برابر حرارت با پیوند یون‌دوقطبی‌ها، روشی کارآمد برای تهیه نسل بعدی باتری‌های لیتیوم یون با کارایی بالا با ایمنی خوب ارائه را می‌نماید.

**کلمات­کلیدی:** پلی‌آمید[[10]](#footnote-10)، جداکننده[[11]](#footnote-11)، باتری لیتیوم یون[[12]](#footnote-12)، یون‌دوقطبی[[13]](#footnote-13) ، نانوالیاف[[14]](#footnote-14)

**نتیجه­گیری**

با کمک پلی­اتیلن­آمین (PEI)، یون‌دوقطبی‌ها با موفقیت بر روی سطح نانوالیاف پلی­آمید مقاوم در برابر دما پیوند زدند و یک جداکننده یون‌دوقطبی برپایه پلی­آمید با کارایی بالا (PI-SO3) تولید شد. پلی­آمید یون‌دوقطبی‌ای[[15]](#footnote-15) (PI-SO3) نه تنها پایداری ابعادی خوبی (بالای 200 درجه سلسیوس) و تاخیر در ایجاد شعله را حفظ می­کند، بلکه می­تواند ایمنی باتری را در شرایط سخت تضمین کند، علاوه بر این رسانایی یون لیتیوم[[16]](#footnote-16)، ضریب انتشار یون لیتیوم[[17]](#footnote-17) و همچنین عدد انتقالLi+ [[18]](#footnote-18)را نیز افزایش می­دهد. باتری متقارن Li/PI-SO3/Li عمر سیکل­زنی پایدار را بیش از 360 سیکل نشان می­دهد. در این میان، باتری LiCoO2/PI-SO3/Li عملکرد بسیار عالی با سرعت بالا ($mAh/g$ 5/139 در نرخ جریان C5) و پایداری سیکل­زنی طولانی‌مدت ($mAh/g$ 9/138پس از 100 سیکل در نرخ جریان C1 و $mAh/g$ 9/127 پس از 100 سیکل در نرخ جریانC2)را به نمایش می­گذارد. استراتژی اصلاح یون‌دوقطبیدر جداکننده مقاوم در برابر حرارت ساخته­شده در این مقاله کمک می‌کند تا راهی موثر برای باتری‌های لیتیوم یون پرقدرت با عملکرد ایمنی خوب ارائه گردد.

مترجم : علیرضا کرفی

DOI: 10.1016/j.cej.2024.148577



1. Cycle Life [↑](#footnote-ref-1)
2. Polyethyleneimine [↑](#footnote-ref-2)
3. High-Rate Performance [↑](#footnote-ref-3)
4. Long-Term Cycle Stability [↑](#footnote-ref-4)
5. Lithium-Ion Conductivity [↑](#footnote-ref-5)
6. Li+ Transference Number [↑](#footnote-ref-6)
7. Diffusion Coefficient [↑](#footnote-ref-7)
8. Capacity Retention [↑](#footnote-ref-8)
9. Rate Ability [↑](#footnote-ref-9)
10. Polyimide [↑](#footnote-ref-10)
11. Separator [↑](#footnote-ref-11)
12. Lithium-Ion Battery [↑](#footnote-ref-12)
13. Zwitterion [↑](#footnote-ref-13)
14. Nanofiber [↑](#footnote-ref-14)
15. Zwitterionic Polyimide [↑](#footnote-ref-15)
16. Lithium-Ion Conductivity [↑](#footnote-ref-16)
17. Lithium-Ion Diffusion Coefficient [↑](#footnote-ref-17)
18. Li+ Transference Number [↑](#footnote-ref-18)