

افزایش طول عمر باتری با نانو کامپوزیت‌ها

محققان نشان دادند که افزودن نانوذرات اکسید روتنیم به کاتد، موجب بهبود کارایی و افزایش طول عمر باتری‌های اکسیژن- لیتیم می‌شود.



محققان نشان دادند که افزودن نانوذرات اکسید روتنیم به کاتد، موجب بهبود کارایی و افزایش طول عمر باتری‌های اکسیژن- لیتیم می‌شود.

به گزارش خبرنگار مهر، باتری‌های اکسیژن- لیتیم غیرآبی (LiO_2) می‌توانند انرژی را در دانسیته‌های بالا ذخیره‌سازی کنند. برای تجاری‌سازی این باتری‌ها هنوز به پیشرفت‌های دیگری نیاز است اما در صورت تحقق این کار می‌توان باتری‌های کارا تر تولید کرد.

این گروه تحقیقاتی با استفاده از نانوذرات اکسید روتنیم موفق شدند کارایی این باتری‌ها را بهبود دهند و موفق به حذف فلزات سنگین در کاتدهای باتری یون لیتیم شدند، با این کار یون‌های لیتیم مستقیماً با اکسیژن هوا واکنش می‌دهد.

این گروه برای ساخت کاتد از نانولوله‌های کربنی استفاده کردند. زمانی که باتری دشارژ می‌شود، یون‌های لیتیم و گاز اکسیژن با هم واکنش می‌دهد تا بلورهای پراکسید لیتیم در کاتد ایجاد شود. برای شارژ مجدد باتری، این بلورها که عایق هستند باید شکسته شوند. این واکنش نیازمند پتانسیل بالایی بوده که در نهایت موجب کاهش عمر باتری می‌شود.

این گروه تحقیقاتی با افزودن مقداری از نانوذرات اکسید روتنیم RuO_2 به نانولوله‌های کربنی موفق به بهبود این باتری شدند. دلیل بهبود باتری این است که انرژی سطحی بهینه RuO_2 برای جذب اکسیژن بالا است در نتیجه کاتالیست خوبی برای فرآیند اکسیداسیون محسوب می‌شود.

نتایج این پژوهش نشان داد که کامپوزیت نانولوله کربنی/نانوذرات RuO_2 می‌تواند به مقدار قابل توجهی از پتانسیل شارژ باتری بکاهد. برای درک بهتر دلیل این فرآیند محققان این پروژه با همتایان خود در مرکز تابش سینکوترون در ریتسومیکان و دانشگاه توکیو به بررسی دشارژ شدن در باتری پرداختند. از طیف‌سنجی جذب اشعه ایکس و میکروسکوپ الکترونی برای مطالعه این نانوکامپوزیت استفاده شد. نتایج تست‌ها و تصاویر گرفته شده نشان داد که Li_2O_2 روی سطح نانولوله‌های کربنی حاوی RuO_2 نشست کرده و دارای ساختار آمورف است، این ساختار شباهت چندانی به ساختارهای مشاهده شده در سیستم باتری‌های Li-O_2 نیست.

تصاویر میکروسکوپ الکترونی نشان داد که ذرات Li_2O_2 تشکیل شده روی نانولوله‌های کربنی به صورت بلوری بوده و دارای ساختار توخالی است. وجود فضاهای خالی در این ساختار موجب افزایش سطح تماس در کاتد نانولوله کربنی می‌شود. این افزایش در سطح تماس موجب کاهش انرژی مورد نیاز برای اکسیداسیون آنها شده و عمر باتری افزایش می‌یابد.