Constructing a 3D compact sulfur host based on carbon-nanotube threaded defective Prussian blue nanocrystals for high performance lithium–sulfur batteries

ملخص البحث :

يُعتبر التصميم الدقيق لمستقبلات/مضيفات الكبريت (sulfur hosts)عند الكاثود - والذي يُمكّن من عمليات أكسدة و اختزال للكبريت بكفاءة عالية بالاضافة إلى تحميل عالي للكبريت (sulfur high loading) -أمرًا ضروريًا ولكنه لا يزال يُمثل تحديًا نحو بطاريات ليثيوم-كبريت عملية. في هذا الصدد، تم تطوير فئة من المركبات النانونية ثلاثية الأبعاد والتي تتميز بهيكل يشبه العُقد يحتوي على أنابيب نانوية كربونية متشابكة (Carbon Nanotubes, CNTs) وبلورات نانوية من متراكب أزرق بروسيا (Prussian Blue, PB) كمضيف للكبريت بالاستفادة من حقيقة أن الهيكل المُحَضر ثلاثي الأبعاد يتمتع بتوصيلية عالية، فإنه يمكن أن يوفر قنوات فعّالة لنقل الأيونات و الإلكترونات، بالإضافة إلى أن مواقع لويس الحمضية الوفيرة في بلورات أزرق البروسيا يمكن أن تُحاصِر بشكل فعال مركبات بولي كبريتيد الليثيوم (LiPS) وتمنع تسربها الخارجي للإلكتروليت والذي يتسبب في التدهور السريع في آداء البطارية. يُظهر الكاثود S@PB/CNT قابلية انعكاس عالية ، وأداء مستقر ، وحركية سريعة. الأهم من ذلك ، أن قدرة امتصاص بولي كبريتيد الليثيوم على بلورات أزرق البروسيا وحركية تحويلها تعتمد بشكل كبير على مقدار العيوب أو الخلل الموجدو في بلورات أزرق البروسيا $[Fe(CN)_6]$ بناءًا على كل من الدراسات النظرية والتجريبية. تُقَدّم هذه الدراسة اتجاهًا جديدًا لبناء مضيفات كبريت متعددة الوظائف تُلبي معايير الاختيار الشاملة لمواد الكاثود كالإنتشار السريع و الإرتباط القوي بين المُضيف و بولي كبريتيد الليثيوم والتوصيلية العالية.

Published in: ***Jounal of Materials Chemistry A*, 2020, 8, 1154-1163.**