คาร์บอนแข็งจากชีวมวลสำหรับขั้วแอโนดในโซเดียมไอออนแบตเตอรี่

(Development of Hard Carbon from Agricultural By-Products as an Electrode for Sodium-ion Batteries)

กะลาปาล์ม

กะลามะพร้าว

เปลือกแมคคาเดเมีย

รูปแบบ

คาร์บอนแข็งสังเคราะห์จากชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตรสำหรับเป็นขั้วแอโนดในโซเดียมไอออนแบตเตอรี่

รายละเอียดงานวิจัย

พัฒนาคาร์บอนแข็งจากชีวมวลเหลือทิ้งทางการเกษตร 3 ชนิด ได้แก่ เปลือกแมคคาเดเมีย กะลาปาล์ม และกะลามะพร้าว ผ่านกระบวนการไพโรไลซิสที่อุณหภูมิ 1000–1400 °C เพื่อใช้เป็นขั้วแอโนดสำหรับโซเดียมไอออนแบตเตอรี่ ชีวมวลที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดคือเปลือกแมคคาดาเมียที่อุณหภูมิ 1200 °C

ลักษณะเด่น

คาร์บอนแข็งที่พัฒนาสังเคราะห์จากวัสดุเหลือทิ้งทางการเกษตรในประเทศ มีต้นทุนต่ำ เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม มีค่า Initial Coulombic Efficiency (ICE) สูงสุด 71% (ค่าประสิทธิภาพเชิงคูลอมบ์ในรอบแรก) สูงกว่าคาร์บอนแข็งเชิงพาณิชย์ (64%) มีค่าความจุไฟฟ้า (Capacity) สูงถึง 304 mAh g^{-1} หลังผ่านการทดสอบจำนวน 200 รอบ ยังสามารถคงค่าความจุได้ถึง 95 % (เทียบเท่ากับวัสดุเชิงพาณิชย์)

ผลกระทบ

สร้างมูลค่าเพิ่มจากของเสียทางการเกษตรในประเทศ ลดการนำเข้าวัตถุดิบ ส่งเสริมอุตสาหกรรมพลังงานสะอาดและยานยนต์ไฟฟ้า (BCG Model)

ผู้รับผิดชอบ

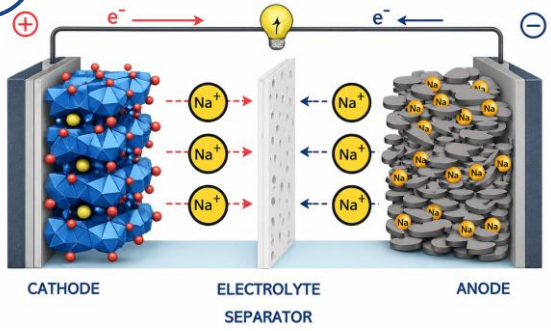
- **ดร.อุกฤษฎ์ สหพัฒน์สมบัติ**
- **ดร.พิมพา ลิ้มทองกุล**
- **ดร.เยาวมาลย์ ชุ่มอินจักร**
- **คุณพรรณพนัช เทศัชบุตร**
- **คุณณุมล อภิญญากุล**

ทีมวิจัยเทคโนโลยีระบบกักเก็บพลังงาน

หน่วยงานเจ้าของผลงาน

กลุ่มวิจัยนวัตกรรมพลังงาน (EIRG)
ศูนย์เทคโนโลยีพลังงานแห่งชาติ (ENTEC)
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ (NSTDA)

โซเดียมไอออนแบตเตอรี่



ตัวอย่างการใช้งาน

คาร์บอนแข็งที่สังเคราะห์จากเปลือกแมคคาเดเมีย ผ่านกระบวนการไพโรไลซิสที่อุณหภูมิ 1200 °C ถูกนำมาขึ้นรูปเป็นขั้วแอโนดสำหรับโซเดียมไอออนแบตเตอรี่ โดยเตรียมส่วนผสมของ Active material : Conductive material : Binder (80:10:10) ประกอบเซลล์แบบ half-cell ชนิด Coin cell แล้วทดสอบในห้องปฏิบัติการ

ผลการทดสอบที่โดดเด่น

คาร์บอนแข็งจากเปลือกแมคคาเดเมีย (HC-MS1200)
ICE = 71% (vs เชิงพาณิชย์ 64%)
Capacity = 304 mAh g^{-1}, Capacity retention = 95%
Cycle = 200 รอบ

สถานะ

ต้นแบบห้องปฏิบัติการ (TRL 4) พร้อมพัฒนาต่อยอดสู่ระดับ TRL 5–6

ข้อมูลเพิ่มเติม https://www.entec.or.th/ (สแกน QR Code)