POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

عملکرد بالای ابرخازن مبتنی بر نانوذرات آلومینای مشتق شده از قوطی‌های کوکاکولا

چکیده

اکنون مسلم است که تمامی کشورهای جهان در فرآیند مدیریت پسماندهای جامد با مشکلات بسیار جدی مواجه هستند. اکثر این زباله‌ها مانند قوطی‌های آلومینیومی دور ریخته می‌شوند که یکی از آلاینده‌ترین مواد زیست‌محیطی محسوب می‌گردند. بنابراین، یکی از مهم‌ترین تکنیک‌هایی که می‌تواند ضایعات قوطی‌های آلومینیومی را مدیریت نماید، فرآیند بازیافت است که مزایایی استثنایی از نظر اثربخشی هزینه، کاهش حجم ضایعات و صرفه‌جویی در انرژی دارد. در این پژوهش، ضایعات قوطی آلومینیومی به نانوذرات آلومینا (NP[1]) با ساختارهای بلوری بسیار، با استفاده از تکنیک سل-ژل تبدیل شده و سپس در دمای کلسینه شدن مختلف (550، 750، 1000 و 1200 درجه سانتی‌گراد) خشک می‌گردد. خواص آلومینای تهیه شده با روش‌های متعددی مانند XRD[2]، TEM[3]، SEM[4]، EDX[5]، FTIR[6] و BET[7] مشخص گردید. خواص استثنایی به‌دست‌آمده از این مطالعه، فرصت ساخت آلومینا از ضایعات قوطی را اثبات نموده و دلالت بر ابرخازنی استثنایی دارد. عملکرد الکتروشیمیایی نانوذرات آلومینا تهیه شده، با استفاده از ولتامتری چرخه‌ای (CV[8])، شارژ و دشارژ گالوانواستاتیکی (GCD[9]) و اندازه‌گیری طیف‌سنجی امپدانس الکتروشیمیایی (EIS[10]) در محلول آبی 2/0 مولار Na_2SO_4

---

[1] Nanoparticles
[2] X-ray diffraction
[3] Transmission electron microscopy
[4] Scanning electron microscopy
[5] Energy dispersive X-ray
[6] Fourier-transform infrared spectrophotometer
[7] Nitrogen sorption isotherm
[8] cyclic voltammetry
[9] galvanostatic charging and discharging
[10] electrochemical impedance spectroscopy

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

به‌عنوان الکترولیت اندازه‌گیری شد. نانو ذرات آلومینا که در دمای 1000 درجه سانتیگراد خشک شده بودند، ظرفیت ویژه استثنایی با مقدار 1297 فارادبرگرم را در 7/0 آمپربرگرم، با حفظ ٪92/7 از ظرفیت ویژه اولیه خود حتی پس از 5000 چرخه نشان دادند.

4. نتیجه‌گیری

به‌طور کلی، نانوذرات آلومینا به شکل مؤثری با یک روش رسوب ساده از قوطی‌های نوشابه کوکاکولا سنتز شدند، سپس در دمای مختلف کلسینه شدن 550، 750، 1000 و 1200 درجه سانتی‌گراد خشک گردیدند. هنگامی که دمای کلسینه شدن از 550 تا 1000 درجه سانتیگراد افزایش یافت، الکترودهای آلومینای سنتز شده بهبود استثنایی را در عملکرد الکتروشیمیایی نشان دادند. این افزایش ممکن است به‌دلیل سطح بالای آلومینا-III و ظهور نانومیله‌های آلومینا باشد که می‌تواند خواص آن را افزایش دهد. در سیستم سه الکترودی، آلومینا-III بالاترین ظرفیت ویژه را با مقدار 1297 فارادبرگرم در 0/7 آمپربرگرم و ماندگاری استثنایی با ٪92/7 از ظرفیت ویژه اولیه خود حتی پس از 5000 سیکل نشان داد. از این نتایج، آلومینا-III که از قوطی‌های نوشابه کوکاکولا سنتز شده و در دمای 1000 درجه سانتیگراد پودری شده است، به‌عنوان ماده الکترود امیدوارکننده‌ای برای ابرخازن‌های با کارایی بالا عمل می‌کند.

کلیدواژه‌ها

نانو ذرات آلومینا، Al_2O_3، ضایعات جامد، قوطی کوکاکولا، ابرخاذن‌ها، ذخیره انرژی.

Alumina nanoparticles, Al_2O_3, Solid wastes, Coca-Cola canes, Supercapacitors, Energy storage.

مرجع

M. M. M. Mostafa, A. A. Alshehri, R. S. Salama, “High performance of supercapacitor based on alumina nanoparticles derived from Coca-Cola cans”, 2023, Energy Storage, Vol. 64.