

طراحی جداکننده برای ابرخازن‌های با کارایی بالا: الزامات، چالش‌ها، استراتژی‌ها و چشم‌اندازها

چکیده

ابرخازن‌ها^۱ (SCs) به‌عنوان منابع انرژی امیدوارکننده برای کاربردهایی که نیاز به پالس‌های انرژی^۲ در دوره‌های زمانی کوتاه دارند، توجه چشمگیری را به خود جلب نموده‌اند. جداکننده^۳ یکی از مهم‌ترین بخش‌های ابرخازن است و نقش مهمی در جلوگیری از اتصال کوتاه الکتریکی داخلی^۴ و ساخت ابرخازن‌های ایمن^۵ و با کارایی بالا^۶ دارد. در حال حاضر، جداکننده‌های تجاری برپایه سلولز به‌دلیل استحکام مکانیکی کم یا نرخ خودبه‌خودی تخلیه بالا^۷ محدود شده‌اند، درحالی‌که جداکننده‌های تجاری مبتنی بر پلی‌اولفین^۸ از پایداری حرارتی ضعیف رنج می‌برند. اخیراً تلاش‌های زیادی برای توسعه جداکننده‌های پیشرفته با کارایی بالا انجام شده است. برای درک بهتر نقش جداکننده‌ها در بهبود عملکرد الکتروشیمیایی و ایمنی ابرخازن‌ها، الزامات اساسی برای جداکننده‌های ایده‌آل و اثرات مواد خام، استراتژی‌های آماده‌سازی و خواص جداکننده‌ها بر عملکرد الکتروشیمیایی ابرخازن‌ها مورد بحث قرار گرفته است. چشم‌انداز و جهت‌گیری‌های آینده برای طراحی منطقی جداکننده‌های پیشرفته^۹ نیز ارائه شده است.

کلمات کلیدی

ابرخازن، جداکننده پلیمری، جداکننده‌های پیشرفته، پلی‌الفین، ایمنی ابرخازن.

نتیجه‌گیری

جداکننده جزء کلیدی است که دوام و طول عمر SCها را تعیین می‌نماید. در این بررسی، گزارش‌ها و پیشرفت‌های اخیر جداکننده‌ها (شامل جداکننده‌های مبتنی بر زیست‌توده^{۱۰}، جداکننده‌هایی برپایه پلیمر مصنوعی^{۱۱} و

¹ Supercapacitors (SCs)

² energy pulses

³ separator

⁴ internal electronic short circuits

⁵ Safe supercapacitors

⁶ highperformance

⁷ high self-discharge rate

⁸ polyolefin-based

⁹ Advanced separators

¹⁰ biomass-based separators

¹¹ synthetic-polymer-based separators

جداکننده‌های کامپوزیت معدنی^{۱۲} در SCها خلاصه گردیده است. واضح است که هیچ جداکننده منفردی الزامات همه SCها را برآورده نمی‌نماید و کاربرد عملی آن تعیین کننده مناسب‌ترین جداکننده است. امید است این بررسی راهنمای مفیدی در انتخاب مناسب‌ترین جداکننده‌ها جهت کاربردهای مختلف باشد.

Reference

Li J, Jia H, Ma S, Xie L, Wei XX, Dai L, Wang H, Su F, Chen CM. Separator Design for High-Performance Supercapacitors: Requirements, Challenges, Strategies, and Prospects. ACS Energy Letters. 2022 Nov 18;8:56-78.

DOI: 10.1021/acsenergylett.2c01853

¹² Inorganic composite separators