

Emmanuel Ogungbemi , Oluwatosin Ijaodola, F.N. Khatib, Tabbi Wilberforce, Zaki El Hassan , James Thompson , Mohamad Ramadan , A.G. Olabi, Fuel cell membranes—Pros and cons. *Energy*, 172, 155-172, 2019.

<https://doi.org/10.1016/j.energy.2019.01.034>

غشاهای پیل سوختی - مزایا و معایب

چکیده

این بررسی، یک تحلیل انتقادی از توسعه پیل‌های سوختی غشای تبادل پروتون (PEM)¹ و تحقیقات مرتبط با تمرکز خاص بر روی مواد غشایی، ارائه می‌دهد. غشای کاتالیزوری مهمترین جزء PEMFC² است که باعث نیاز به استفاده از مواد کارآمد، بادوام و ارزان برای کاهش هزینه کلی پیل سوختی می‌شود. در این کار نیاز به موادی غیر از نفیون، برای استفاده به عنوان غشاهای PEM ثابت شده است و یک مورد برای استفاده از غشاهای کامپوزیتی در پیل‌های سوختی ساخته شده است. غشاهای کامپوزیتی، حتی در دمای عملیاتی 95 °C بالا در پیل، ولتاژ پیل را تا 11٪ افزایش می‌دهند. آنها همچنین با استفاده از هیدروژن خشک، عملکرد کلی پیل را تا 17٪ افزایش می‌دهند. غشاهای غیر فلئورینه نیز برای استفاده در پیل‌های سوختی برای کاربردهای قابل حمل مناسب هستند، اما بسیار گران و با رسانایی کم هستند. غشاهای تا حدی فلئورینه، پایداری مکانیکی خوبی دارند، اما گران هستند. غشای فلئورینه در شرایط اکسیداسیون و احیا، پایداری بالایی دارند. متأسفانه، آنها فقط در دمای پایین‌تر از 100 °C به عملکرد بهینه خود می‌رسند که باعث استفاده محدود از آنها در کاربرد پیل‌های سوختی PEM در دماهای بالاتر می‌شود.

کلمات کلیدی؛ پیل سوختی PEM، لایه الکتروکاتالیست، غشای الکترونی پروتون (PEM)، صفحه دو قطبی³ (BP) و لایه نفوذ گاز⁴ (GDL)، غشای کامپوزیتی

نتیجه‌گیری

این مطالعه بررسی کاملی را در مورد وضعیت غشاهای پیل سوختی PEM با تاکید بیشتر بر روش‌های آماده‌سازی و خواص مهم مورد نیاز برای عملکرد خوب ارائه نموده است. فناوری پیل سوختی PEM در واقع آینده بخش انرژی‌های تجدیدپذیر است، اما نیاز به مواد ارزان‌تر، اما موثر که بتواند هزینه کلی پیل‌های سوختی را بدون هیچ

¹ Proton exchange membrane (PEM)

² PEM fuel cell

³ Bipolar plate

⁴ gas diffusion layer

محدودیتی در عملکرد آنها کاهش دهد، وجود دارد. عملکرد غشا بسته به روش آماده‌سازی مورد استفاده در این کار، بررسی شده است. به‌طور خلاصه، این کار نیاز به تحقیقات بیشتر برای افزایش عملکرد کلی پیل سوختی را نشان می‌دهد. به‌عنوان مثال، تحقیقات باید بر روی غشا، برای افزایش رسانایی پروتونی غشا انجام شود و پلاتین روی لایه کاتالیزور باید به مقدار بیشتری کاهش یابد. غشاهای کامپوزیتی به دلیل محدوده دمای عملیاتی گسترده‌تر آنها و بالای 95°C ، برای استفاده در پیل‌های سوختی برای صنعت خودرو مناسب هستند. پیل سوختی با کامپوزیت‌ها، زمانی که در دمای 95°C استفاده می‌شوند، افزایش ولتاژها تا 11% ، و هنگامی که مواد واکنشی مورد استفاده هیدروژن خشک و هوا هستند، مقدار افزایشی تا 17% را نشان می‌دهند. به منظور افزایش عملکرد مشخصه کلی پیل سوختی در هنگام استفاده از غشاهای کامپوزیتی نیاز به انجام تحقیقات بیشتر وجود دارد. انواع دیگر غشاها مانند غشاهای فلئورینه که معمولاً مورد استفاده قرار می‌گیرند، با اینکه پایداری بالایی در محیط‌های اکسید کننده و احیا کننده دارند، هنوز هم از نظر محدوده‌های عملیاتی خود دچار تغییر می‌شوند. در حال حاضر غشاهای فلئورینه بهترین عملکرد را در دماهای پایین‌تر از 100°C دارند و این موضوع استفاده از آنها را در چندین کاربرد محدود می‌کند. رسانایی غشاهای غیر فلئورینه کم و قیمت مواد آنها بالا می‌باشد و تحقیقات بیشتری برای کاهش هزینه و بهبود سایر خصوصیات آنها مورد نیاز است. غشاهای تا حدی فلئورینه پایداری خوبی دارند، اما هزینه آنها دقیقاً مانند غشاهای غیر فلئورینه منجر به کاهش مطلوبیت آنها شده و کار بیشتری برای رسیدن به کاهش هزینه‌ها مورد نیاز است.