

P. C. Okonkwo, I. Ben Belgacem, W. Emori, Paul C. Uzoma, Nafion degradation mechanisms in proton exchange membrane fuel cell (PEMFC) system: A review, *International journal of hydrogen energy*, 2021, 46, 27956-27973.

<https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2021.06.032>

ساز و کارهای تخریب نفیون در سیستم پیل سوختی غشای تبادل پروتون (PEMFC)^۱: یک مرور کلی

چکیده

نفیون^۲ یکی از مواد پلیمری است که به عنوان غشای الکتروود پلیمری (PEM)^۳ برای پیل‌های سوختی استفاده می‌شود. با این حال، واکنش الکتروشیمیایی و فرآیندهای مدیریت آب که در لایه کاتالیزور رخ می‌دهد، بر عملکرد و تخریب غشا در پیل سوختی اثر می‌گذارد و در نتیجه ساز و کارهای تخریب مختلفی را به وجود می‌آورد. همانطور که در این مطالعه ذکر شده است، درک ساز و کارهای تخریب غشای نفیون در شرایط عملکردی، بی‌آبی^۴ و الکتروشیمیایی در پیل سوختی به شدت یک ضرورت می‌باشد. این بررسی بیشتر توصیه می‌نماید که بهبود بیشتر در غشای نفیون را می‌توان با ساخت و پوشش‌دهی غشای نفیون با موادی که می‌توانند در محیط الکتروشیمیایی در پیل سوختی مقاومت کنند، انجام داد.

کلمات کلیدی؛ غشای نفیون، تخریب، ساز و کار، هیدروژن، اکسیژن، الکتروودها.

اظهارات پایانی و چشم‌اندازها

طول عمر و عملکرد اجزای مختلف به‌طور گسترده‌ای در میان کاربردها تغییر می‌کند. اتفاق نظر بر این است که طول عمر و پایداری اجزا، بر اساس طراحی، انتخاب مواد و کاربردهای آنها می‌باشد. با این حال، با توجه به برهمکنش پیچیده الکتروشیمیایی و تنوع در طول عمر اجزای داخل پیل سوختی، تجسم یک ساز و کار واحد سازگار در تخریب مواد پیل سوختی دشوار است. یون نفیون^۵ به دلیل رسانایی الکتریکی بالا، هدایت پیشرفته و

¹ Proton exchange membrane fuel cell (PEMFC)

² Nafion

³ Polymer electrode membrane (PEM)

⁴ Anhydrous

⁵ Nafion ionion

مدیریت آب عمدتاً در لایه کاتالیزور PEMFC مورد استفاده قرار می‌گیرد. به همین ترتیب، یون نفیون می‌تواند یک ناحیه فعال و در حال کار را فراهم نماید که به‌طور واضح برای بخش عظیمی از کاربردهای صنعتی بر اساس طراحی پیل سوختی قابل اجرا باشد. با این حال، حملات شیمیایی دلایل مهم تخریب یون نفیون و در نتیجه کاهش عملکرد عمومی PEMFC و کاربردهای دیگر است. مطالعات مختلفی برای بررسی تخریب غشا انجام شده است و پیشنهادهایی برای درک فرآیند الکتروشیمیایی چند فازی و ساز و کار تخریب مطرح شده است. فهم تخریب یون نفیون به یک آزمون بنیادی در مطالعات و اکتشافات پیل سوختی تبدیل شده است. بدون شک، چنین عدم درکی، شفاف سازی و توضیح در مورد تخریب یون نفیون با تمرکز بر فراهم نمودن عملکرد بهینه برای پیل سوختی را یک کار چالش برانگیز نموده است. ساخت غشا با مواد نانوکامپوزیتی جدید برای بهبود غشا گزارش شده است و می‌تواند برای افزایش طول عمر و عملکرد یون نفیون استفاده شود. علاوه بر این، پوشش‌دهی غشا نیز می‌تواند عملکرد و کاربرد غشا را در PEMFC افزایش دهد. با این وجود، تخریب یون نفیون که اغلب در پیل سوختی رخ می‌دهد را می‌توان با استفاده از آزمون شتاب‌دهی⁶ بررسی نمود که می‌تواند زمان تخریب طبیعی را تا زمانی که ماده‌ای که در نهایت به دست می‌آید کاهش داده، در حالی که نرخ تخریب غشا در طول زمان تخمین زده می‌شود. این روش می‌تواند اطلاعات مربوطه را در اختیار طراحان سیستم پیل سوختی قرار دهد تا استحکام⁷ یون نفیون را بهبود دهند. انجام تحقیقات بیشتر در جستجوی موادی که می‌توانند دوام یونیون نفیون را افزایش داده و عملکرد کلی پیل سوختی را بهبود بخشند، توصیه می‌شود.

⁶ Acceleration test

⁷ Sturdiness