Namatek
True Education

www.namatek.com

آشنایی با پیل های سوختی

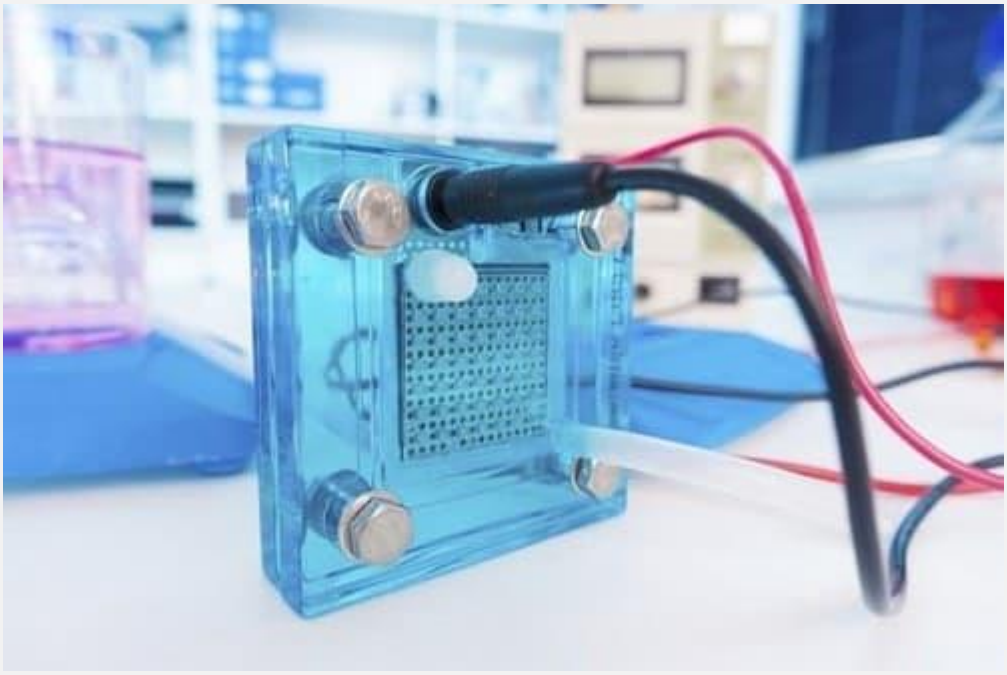
فهرست مطالب

۱. پیل سوختی چیست؟
۲. تاریخچه پیل های سوختی
۳. انواع پیل های سوختی
۴. نحوه کارکرد پیل های سوختی
۵. مزایای پیل های سوختی
۶. معایب پیل های سوختی

www.namatek.com

تولید انرژی الکتریکی سال هاست که به شکل یک نیاز اساسی برای بشر به چشم می خورد. انسان ها در طول تاریخ روش های مختلفی را برای تولید برق استفاده کردند که یکی از شیوه های نسبتا جدید برای این کار استفاده از پیل سوختی است. تا انتهای این مقاله با ما همراه باشید تا با این اختراع مهم از بشر کاملا آشنا شوید.

پیل سوختی چیست؟



پیل های سوختی یا سلول های سوختی وسیله ای هستند که انرژی پتانسیل شیمیایی (انرژی ذخیره شده در پیوندهای مولکولی) را به انرژی الکتریکی تبدیل می کنند. در حال حاضر معروف ترین نوع، پیل سوختی هیدروژنی است که از گاز هیدروژن (H2) و گاز اکسیژن (O2) به عنوان سوخت استفاده می کند.

سلول های سوختی برای تبدیل انرژی از واکنش بین هیدروژن و اکسیژن در سلول های آب استفاده کرده و برق و گرما تولید می کنند. پیل ها یا سلول های سوختی یک فناوری جدید برای تولید انرژی بدون ایجاد آلودگی های صوتی و زیست محیطی هستند. در این سلول ها سوخت و اکسید کننده به صورت مستقیم ترکیب شده و انرژی الکتریکی با بازدهی بالایی تولید می شود. دلیل بازدهی بالا در پیل های سوختی به خاطر نحوه تبدیل انرژی است. تبدیل انرژی شیمیایی به حرارت و پس از آن به انرژی مکانیکی و در نهایت الکتریسیته باعث می شود که اتلاف انرژی را به حداقل مقدار ممکن برسد.

تاریخچه پیل های سوختی

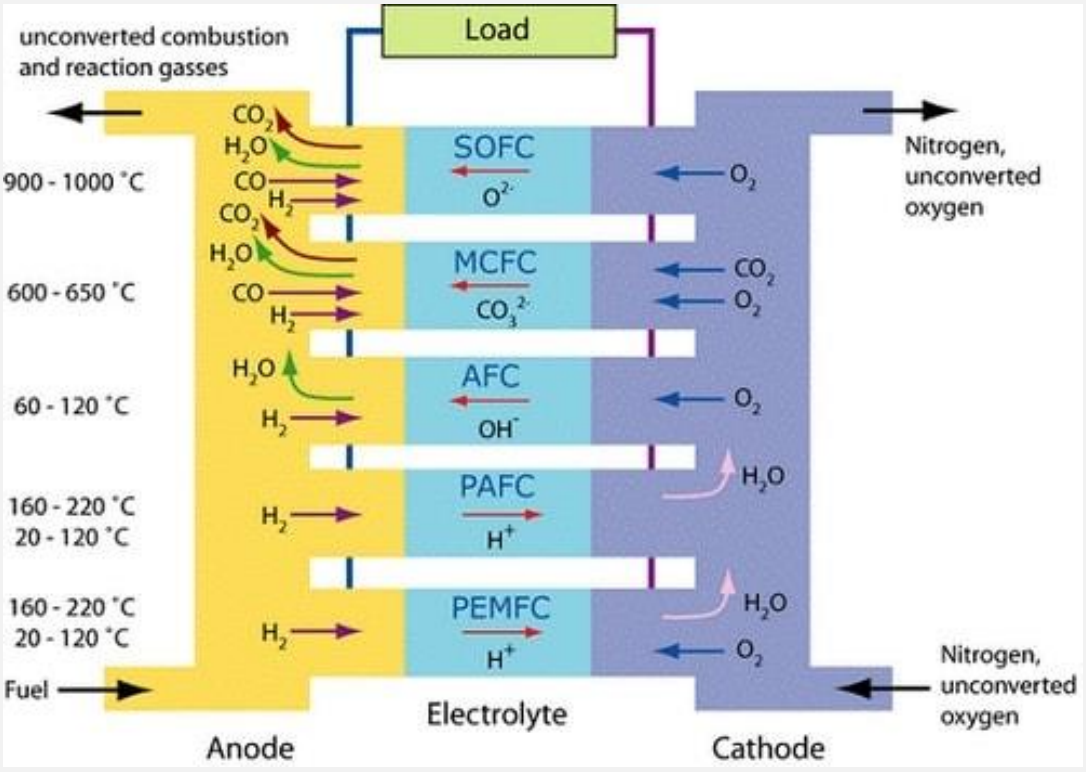
حدود صد سال طول کشید که ساخت اولیه پیل های سوختی از الکترولیت اسید سولفوریک توسط سرویلیام گرو در سال ۱۸۳۹ انجام شود. پس از آن با شناخت بیشتر از این فناوری در سال های ۱۹۵۰ تا ۱۹۶۰ نمونه هایی از آن توسط برخی از شرکت های بزرگ مانند جنرال الکتریک ساخته شد. اما این پیل ها هنوز ظرفیت کافی و مناسب جهت استفاده صنعتی را نداشتند. تلاش های این شرکت بزرگ ادامه داشت تا زمانی که در سال ۱۹۶۵ یک پیل سوختی با ظرفیت یک کیلو وات تولید شد.

کاربرد فوق العاده این سلول های سوختی سبب شد تا در سراسر جهان روی توسعه تکنولوژی ساخت آن سرمایه گذاری شود که در آینده شاهد نسل های جدیدتری از پیل های سوختی با ظرفیت و توان بیشتر باشیم.

انواع پیل های سوختی

پیل های سوختی در درجه اول با توجه به **نوع الکترولیت** مورد استفاده در آن ها طبقه بندی می شوند.

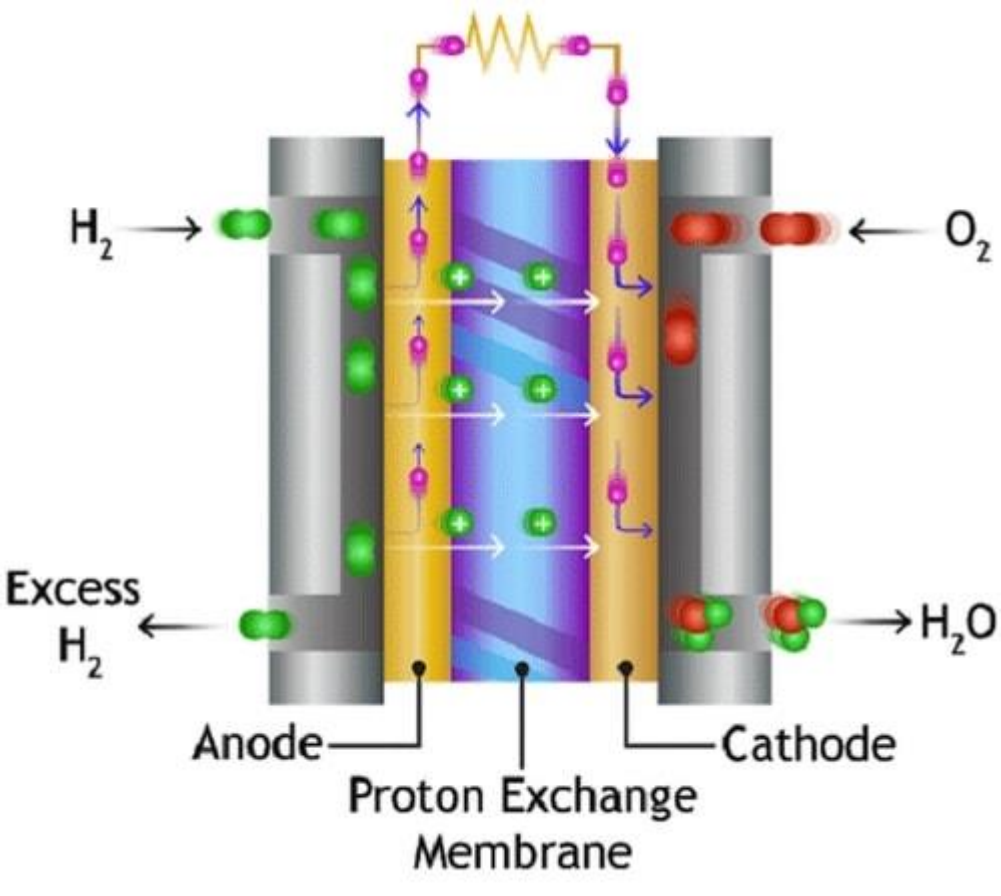
- این طبقه بندی عوامل متعددی مثل موارد زیر را تعیین می کند:
- نوع واکنش های الکتروشیمیایی موجود در سلول
- نوع کاتالیزور مورد نیاز
- محدوده دمایی که سلول در آن فعالیت می کند
- سوخت مورد نیاز



در حال حاضر انواع مختلفی از سلول های سوختی تولید می شوند که هر کدام مزایا، محدودیت ها و کاربردهای خاص خود را دارند. در ادامه برخی از آن ها را مشاهده می نمایید:

۱. پیل سوختی الکترولیت پلیمر یا غشا مبادله کننده پروتون (PEMFC)
۲. پیل سوختی اسید فرمیک (FFC)
۳. پیل سوختی قلیایی (AFC)
٤. پیل سوختی کربنات مذاب (MCFC)
٥. پیل سوختی میکروبی (MFC)
٦. پیل سوختی اسید فسفریک (PAFC)
۷. پیل سوختی هوا-روی (Zn-Air FC)
۸. پیل سوختی اکسید جامد (SOFC)
۹. پیل سوختی سرامیکی

نحوه کارکرد پیل های سوختی



هر پیل سوختی دو **الکترود** دارد که به ترتیب **آند** و **کاتد** نامیده می شوند. در حقیقت واکنش هایی که در پیل های سوختی تولید برق می کنند در الکترودها اتفاق می افتد. علاوه بر این در هر پیل سوختی یک **الکترولیت** وجود دارد که ذرات دارای بار الکتریکی را از یک الکترود به دیگری حمل می کند. همچنین به وسیله یک **کاتالیزور** سرعت واکنش در الکترودها را افزایش می دهد.

الکترولیت در تبدیل انرژی پیل سوختی نقش اساسی دارد. الکترولیت تنها باید به یون های مناسب بین آند و کاتد اجازه عبور دهد چرا که اگر الکترون های آزاد یا مواد دیگر بتوانند از طریق الکترولیت عبور کنند، واکنش شیمیایی را مختل می کنند. برای تبدیل انرژی، اتم های هیدروژن وارد یک

آند در پیل سوختی می شوند. یک واکنش شیمیایی آن ها را از الکترون های خود جدا می کند. اکنون اتم های هیدروژن یونیزه شده و بار الکتریکی مثبت دارند. الکترون های دارای بار منفی جریان را از طریق سیم برای انجام کار فراهم می کنند. در کنار هیدروژن به عنوان سوخت، پیل های سوختی به اکسیژن نیز احتیاج دارند. اکسیژن وارد کاتد می شود و در بعضی از انواع پیل های سوختی با الکترون هایی که از مدار الکتریکی و یون های هیدروژن که از طریق آند از طریق الکترولیت عبور کرده اند، ترکیب می شود.

در نوع دیگری از پیل ها، اکسیژن الکترون ها را جمع کرده و سپس از طریق الکترولیت به آند می رود و در آنجا با یون های هیدروژن ترکیب می شود. در نتیجه انرژی مورد نیاز برای تولید الکتریسیته فراهم می شود. **جریان تولید شده** توسط این فناوری DCاست. در صورت نیاز به جریان متناوب یاAC ، باید خروجی DC از طریق دستگاه اینورتر تبدیل و هدایت شود.

مزایای پیل های سوختی

ارائه روش موثر برای ذخیره انرژی

این فناوری به عنوان یک منبع انرژی برای نیازهای بحرانی مانند، ژنراتورهای اضطراری و لوازم دیگری که به ذخیره طولانی مدت نیاز دارند مفید است زیرا تلفات انرژی کمتری در این فناوری وجود دارد.

سطح بالایی از بهره وری انرژی

بیشتر موتورهای احتراق داخلی در هنگام کار در سطح کارایی حدود ۲۵٪ کار می کنند. اگر به نرخ میانگین نیروگاه ها نگاهی بیندازید، می توانید به درجه راندمان ۳۵٪ برسید اما پیل های سوختی هنگام استفاده از سیستم های گرمایشی و نیروگاهی می توانند از سطح کارایی **بیش از ۸۰٪** برخوردار باشند.

ناچیز بودن میزان انتشار گازهای گلخانه ای

هنگامی که از انرژی سلول سوخت هیدروژن استفاده می کنیم، اکثر گازهای گلخانه ای که از آن فرآیند ایجاد می شود شامل بخار آب و هوای گرم است. همچنین به عنوان یک مزیت اضافی در پیل های سوختی باید گفت که آب حاصل از مصرف سوخت هیدروژن قابل شرب است.

رتبه بهتری در مصرف سوخت وسایل نقلیه

یک وسیله نقلیه هیبریدی با کارآیی انرژی امروزه می تواند ۱۲۰۰ مایل را با یک مخزن کامل طی کند. در ضمن این وسایل نقلیه آسیب های زیست محیطی خودروهای با سوخت فسیلی را ندارند.

فناوری ایمن برای استفاده در شرایط متفاوت

این فناوری در مقایسه با سوخت های فسیلی قابل احتراق و سایر منابع انرژی در این زمینه خطرات قابل توجهی برای افراد ایجاد نمی کنند. تنها نگرانی می تواند یخ زدگی و تا حدودی اشتعال پذیری باشد که در هنگام استفاده از محصولات مبتنی بر هیدروکربن نیز وجود دارد.

معایب پیل های سوختی

۱. ناشناخته بودن این فناوری در جهان
۲. از آن جایی که خطوط تولید پیل های سوختی هنوز وجود ندارد، تولید انبوه آن ها بسیار گران و پر هزینه است. همچنین در ساخت آن ها از برخی مواد گران قیمت (مانند کاتالیست ها) استفاده می شود که بر قیمت آن می افزاید.
۳. در مدت طولانی کار، ممکن است که گرما موجب مشکلاتی چون ناسازگاری عناصر و افت میزان انرژی شود.
٤. اگر از سوخت ناخالص در آن ها استفاده شود، کار و گرمای بیش از حد موجب رسوب کربن و مسمومیت پیل می شود.
۵. عواملی چون قیمت بالای تجهیزات با این تکنولوژی سبب شده است که این فناوری در حال حاضر به طور گسترده در دسترس نباشد.

٦. مشکلات و خطرات ذخیره سازی و حمل نقل هیدروژن نیز یکی از موانع استفاده از این پیل ها است.