جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هیدروژن و پیل سوختی

مقدمه

مصرف گسترده و کلان انرژی حاصل ازسوختهای فسیلی اگرچه رشد سریع اقتصادی جوامع مدرن صنعتی را به همراه داشته است اما بواسطه نشر آلاینده های حاصل از احتراق و افزایش غلظت گاز کربنیک در اتمسفر و پیامدهای آن، جهان را با تغییرات برگشت ناپذیر و تهدید آمیزی مواجه ساخته است. افزایش دمای کره زمین، تغییرات آب و هوایی، بالا آمدن سطح آب دریاها و نهایتا تشدید منازعات بین المللی از جمله این پیامدها محسوب می شوند. از دیگر سوی اتمام قریب الوقوع منابع فسیلی و پیش بینی افزایش قیمتها بیش از پیش بر اهمیت و لزوم جایگزین سیستم انرژی فعلی تاکید دارد.

مجموعه انرژیهای تجدید پذیر روز به روز سهم بیشتری در سیستم تامین انرژی جهان بعهده می گیرند. این منابع امکان پاسخگویی همزمان به هر دو مشکل اساسی منابع فسیلی را نوید می دهند. انرژیهای تجدید پذیر بویژه برای کشورهای در حال توسعه از جاذبه بیشتری برخوردار است، لذا در برنامه ها و سیاستهای بین المللی از جمله در برنامه های سازمان ملل متحد در راستای توسعه پایدار جهانی، نقش ویژه ای به منابع

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تجدید پذیر انرژی محول شده است اما سازگار کردن این منابع انرژی با سیستم فعلی مصرف انرژی جهانی هنوز با مشکلاتی همراه است که بررسی و حل آنها حجم مهمی از تحقیقات علمی جهان را دردهه های اخیر به خود اختصاص داده است

کارشناسان بر این باور هستند که با جایگزینی انرژیهای پاک بجای انرژیهای پاک بجای انرژیهای پاک بجای انرژیهای حاصل از سوختهای فسیلی می توان از میزان آلودگیهای زیست محیطی کاست. از خطرات ناشی از جلوگیری به عمل آورد.

در دهه ۱۹۸۰ میلادی شواهد علمی نشان می داد که انتشار گازهای گلخانه ای ناشی از فعالیتهای انسانی خطراتی را برای آب و هوای جهان بوجود آورده است و به این ترتیب افکار عمومی، لزوم ایجاد کنفرانسهای بین المللی دوره ای و تشکیل پیمان نامه ای برای حل این مساله را احساس کرد. در سال ۱۹۹۷ میلادی کنوانسیون تغییرات آب و هوایی با هدف تثبیت غلظت گازهای در اتمسفر تا سطحی که از تداخل خطرناک فعالیتهای بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری شود، پروتکل کیوتو را مطرح نمود و به موجب این پروتکل کشورهای صنعتی ملزم به کاهش انتشار گازهای گلخانه ای می شوند.

هدف نهایی این کنوانسیون دستیابی به تثبیت غلظت گازهای گلخانه ای در اتمسفر تا سطحی است که از تداخل خطرناک فعالیتهای بشر با سیستم آب و هوایی جلوگیری

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

نماید . چنین سطحی باید در یک چهار چوب زمانی کافی حاصل گردد تا اکوسیستمها بطور طبیعی خود را با تغییرات آب و هوایی وفق دهند و اطمینان حاصل شود که امنیت غذایی تهدید نمی شود و توسعه اقتصادی بطور پایدار ایجاد می گردد؛ از انرژیهای تجدید پذیر روز به روز سهم بیشتری در سیستم تامین انرژی جهان را به عهده می گیرد.

منابع انرژی تجدیدپذیر بصورت تناوبی در دسترس هستند و بخودی خود قابل حمل یا ذخیره سازی نیستند و به همین خاطر نمی توانند بصورت سوخت بخصوص در بخش حمل و نقل مورد استفاده قرار گیرند. تا کنون متداولترین سوخت جهت استفاده در بخش حنل و نقل در بسیاری از کشورهای دنیا بنزین و گازوئیل بوده است.

خودروهایی که سوخت بنزین با گازوئیل مصرف می کنند موجب انتشار مواد مضر و آلاینده با ترکیبات شیمیایی پیچیده می شوند. با آنکه تنمیدات مختلفی جهت کاهش در کشورهای پیشرفته بکار گرفته شده است، لیکن این برنامه ها در شهرهای بزرگ مسئله تولید مواد آلاینده را به حد کاهی کاهش نداده است. وقتی سوختهای فسیلی با ترکیب هیدروکربورهای مختلف بطور ناقص می سوزد، منو اکسید کربن تولید می شود که ماده ای بسیار سمی است. برخی ترکیبات کربن ترکیبات موجود در سوخت به صورت نسوخته و ذرات جامد کربن روی هم انباشته شده و به همراه

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

هیدروکربورهای نسوخته بصورت دوده خارج می شود و در مجاورت نور خورشید با ترکیبات اکسیدهای نیتروژن حاصل از احتراق ترکیب شده و تولید ازن می نماید.

سوختهای پاک دارای خواص فیزیکی و شیمیایی ذاتی هستند که آنها را پاک تر از بنزین با ساختار و ترکیبات فعلی درعمل احتراق می نماید. این سوختهای جایگزین حین احتراق، هیدروکربورهای نسوخته کمتری تولید کرده و مواد منتشره حاصل از احتراق آنها دارای فعالیت شیمیایی کمتری برای تشکیل مواد سمی دیگر می باشد؛ در ضمن استفاده از سوختهای جایگزین شدت افزایش و انباشته شدن دی اکسید کربن که سبب گرم شدن زمین می شود را نیزکاهش می دهد. معرفی سوختهای جایگزین با توجه به ملاحظات فنی اقتصادی منابع گسترده موجود برخی از آنها در ایران، همچنین بدلیل روند رو به رشد مصرف سوختهای مایع هیدروکربوری در کشور که هر ساله موجب ضرر و زیان هنگفت به بودجه عمومی و محیط زیست کشور می شود از اهمیت قابل توجهی برخوردار شده است.

ویژگیهای سوخت هیدروژنی

هیدروژن یکی از عناصری است که در سطح زمین به وفور یافت می شود. این عنصر در طبیعت بصورت خالص وجود ندارد و آنرا می توان توسط روشهای مختلف از سایر عناصر بدست آورد هیدروژن عمده ترین گزینه مطرح بعنوان حامل جدید انرژی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

است. این ماده در مقایسه با سایر سوختها می تواند باراندمانی بالاتر و احتراق بسیار پاک به سایر اشکال انرژی تبدیل شود. امروزه استفاده از هیدروژن در صنایع مختلف بصورت یک نیاز می باشد.

هیدروژن در صنایع شیمیایی، غذایی، کانی و فلزی کاربردهای زیادی دارد. با توسعه صنعتی جهان و تقاضای روز افزون انرژی، جهان با دو معضل مهم یعنی آلودگی زیاد محیط زیست و محدود بودن ذخایر سوختهای فسیلی مواجه شده است با توجه به این که امروزه یکی از مشکلات بزرگ جهان، انتشار مواد آلاینده حاصل از سوختهای فسیلی هیدروژن در این بخش نیز دارای مزایای نسبی می باشد؛ لذا با توجه به نکات مثبت زیست محیطی،اقتصادی و قوانین وضع شده، جهان امروز به سمت توسعه پایدار با استفاده از انرژی هیدروژنی سوق داده شده می شود.

از جمله ویژگیهایی که هیدروژن را از سایر گزینه های سوختنی متمایز می نماید، می توان به فراوانی، مصرف تقریبا منحصر به فرد، انتشار بسیار ناچیز آلایندگیها، برگشت پذیر بودن چرخه تولید آن و کاهش اثرات گلخانه ای آن اشاره نمود.

در حال حاضر کشورهای مختلف دنیا در حال سرمایه گذاری در این بخش می باشند. امروزه تولید انرژی یکی از بزرگترین چالشهای عصر آینده خواهد بود، از اینرو استفاده از هیدروژن برای تولید برق نیز امری ضروری به نظر می رسد و در این راستا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

کشورهای مختلفی برای تغییر سوخت انواع ژنراتورها و توربینها به سوخت هیدروژنی در حال فعالیت می باشند. استفاده از هیدروژن بهمراه پیلهای سوختی چشم انداز بسیار روشنی را در آینده ترسیم می نماید، سیستم انرژی هیدروژنی بدلیل استقلال از منابع اولیه انرژی، سیستمی دائمی،پایدار، فناپذیر، فراگیر و تجدید پذیر می باشد و پیش بینی می شود که در آینده ای نه چندان دور تولید و مصرف هیدروژن بعنوان حامل انرژی به سارسر اقتصاد جهانی سرایت نموده و اقتصاد هیدروژن تثبیت شود، با این وجود نباید انتظار داشت که هیدورژن در بدو ورود از نظر قیمتی بتواند با سایر حاملهای انرژی رقابت نماید، از دیگر سوی سهم و نقش سوختهای گازی در آینده با حرکت به سوی تولید همزمان گرما و الکتریسیته در نیروگاههای کوچکتر در حال افزایش است.

در آینده هیدروژن و پیل سوختی می تواند نقش محوری و کنترل آلایندگی در آلودگی شهرها داشته باشند. موتورهای الکتریکی و پیلهای سوختی جایگزین بسیار مناسبی برای موتورهای احتراقی می باشند. در حقیقت اگر هیدروژن از منابع فسیلی تامین شود خودروهای پیل سوختی می توانند انتشار مواد آلاینده را در جو بحد صفر برسانند. با این جایگزینی راندمان تا میزان قابل توجهی افزایش یافته و انتشار مواد آلاینده در شهرها کاهش می یابد و کاهش کل انتشار مواد آلاینده بستگی به این دارد

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

که آیا هیدروژن از سوختهای فسیلی یا مواد زیست توده تولید می شود یا اینکه بوسیله انرژی بادی یا نیروی برق- آبی بدست می آید.

هیدروژن بعنوان بهترین گزینه و اقتصادی ترین سوخت در دراز مدت به منظور استفاده در خودروهای پیل سوختی از پتانسیل بسیار مناسبی برخوردار است. هیدروزن ساده ترین سوخت جهت استفاده در خودروهای پیل سوختی می باشد و موجب افزایش راندمان و سادگی خودروهای پیل سوختی می گردد. در صورت تولید هیدروژن از منابع گاز طبیعی، قیمت آن از بنزین و گازوئیل کمتر است. با توجه به منابع گاز طبیعی موجود در جهان و وجود زیر ساختهای توزیع گاز طبیعی دراکثر کشورها و همچنین راندمان مناسب مبدل گاز طبیعی و کم بودن مضرات زیست محیطی و خطرات آن به لحاظ ایمنی، استفاده از گاز طبیعی و تبدیل آن به هیدروژن مطرح گردیده است. احتراق مزیت اصلی استفاده از هیدروزن بعنوان سوخت آن است که پس از احتراق محصول تولید شده بخار آب و اکسید نیتروژن است.

فناوریهای تولید هیدروژن

هیدروژن از منابع مختلفی همانند منابع انرژی اولیه (منابع پیان ناپذیر مانند نفت خام)، منابع انرزی ثانویه(منابعی که با استفاده از منابع اولیه انرژی تولید می شوند مانند

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

بنزین) و و منابع تجدید پذیر (منابعی که بدون دخالت انسان بطور متناوب تولید میشوند مانند باد، خورشید و آب) بدست می آید.

دانشمندان از هیدروژن بعنوان سوخت نهایی یاد می کنند.

در حال حاضر از هیدروژن تولیدی در صنعت بعنوان یک فرآورده شیمیایی استفاده می شود. فروش تجاری هیدورژن کمتر از ۱۰٪ میزان تولید آن در دنیا می باشد، بدین معنی که ۹۰٪ هیدروژن تولیدی در محل تولید به مصرف می رسد. امروزه هیدروژن را می توان از فرآیندهایی همچون الکترولیز آب، رفورمینگ گاز طبیعی و اکسیداسیون جزیی سوختهای فسیلی بدست آورد. در حال حاضر بیش از ۹۰٪ از کل هیدروژن تولیدی در جهان از سوختهای فسیلی بدست می آید و بیشترین مصرف هیدروژن در صنایع نفت و پالایش می باشد.

هیدروژن عمدتا بعنوان یک خوراک جانبی،ماده شیمیایی حد واسط یا بعنوان یک ماده شیمیایی خاص مورد استفاده قرار می گیرد و رد حال حاضر تنها سهم کوچکی از هیدروژن تولیدی بعنوان یک حامل انرژی مورد استفاده قرار می گیرد.

برای بهینه سازی و ایجاد تنوع در روشهای تجاری تولید هیدروژن نیاز به تحقیق و توسعه بیشتر و ساخت نمونه است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

روشهای پیشرفته ای جهت جداسازی مواد آلاینده لازم است تا قیمتهای هیدروژن تولیدی را کاهش داده و راندمان را افزایش دهند. روشهای مناسبتری هم برای تولید هیدروژن بصورت ایستگاهی و هم بصورت پراکنده نیاز است و باید تلاشهایی بر روی فرآیندهای تجاری موجود همچون رفورمینگ متان، الکترولایزرها و ... در توسعه روشهای پیشرفته همانند پیرولیز مواد زیست توده و جداسازی آب به روش ترموشیمیایی، فتو الکترو شیمیایی و روشهای بیولوژیکی متمرکز باشد. هیدروژن در پالایشگاهها ی بزرگ ، در مناطق صنعتی، پارکهای انرزی و جایگاههای سوخت گیری جوتمع مختلف تولید شده و بسهولت در مناطق روستایی و منازل مشتریان توزیع و پخش خواهد شد.

فناوریهای عرضه و ذخیره هیدورژن

الف) فناوری ذخیره سازی هیدروژن

در سارسر دنیا طراحی وسایل نقلیه ای که از هیدورزن به عنوان سوخت استفاده می کنند، مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است و دامنه این مطالعات در حال گسترش هستند. امروزه سیستمهای ذخیره سازی هیدروژن جهت مصارف حمل و نقل مشتمل بر ذخیره به اشکال ذیل می باشد:

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

۱- ذخیره سازی بصورت گاز فشرده در مخازن فولادی و کامپوزیتی

۲- ذخیره سازی بصورت مایع در مخازن سرد

۳- ذخیره سازی در هیدریدهای فلزی در امر ذخیره سازی هیدروژن حدود ۱۵٪ از انرژی کل فرآیند ذخیره سازی، صرف فشرده سازی هیدروژن می شود و میزان ۳۰ تا ٤٠ درصد آن نیز صرف فرآنید مایع سازی هیدروژن می گردد.

سیستمهای فوق سرد که در آنها هیدروژن بصورت مایع ذخیره می شود، باید کاملا ایزوله بوده ونباید کمترین تبادل گرمایی و حرارتی با محیط اطراف داشته باشند، زیرا دمای جوش هیدروژن بسیار پایین بوده و با دریافت مقادیر ناچیزی گرما به سرعت به جوش می آید. امروزه در اکثر نقاط جهان هیدروژن چه بصورت گاز و چه بصورت مایع، توسط کشتی و کامیون جابه جا می شود و راندمان انتقال و جابه جایی هیدوژن به این روش بسیار کم است اما در آینده نزدیک با افزایش کاربردهای هیدروژن می توان ازخطوط لوله نیز برای جابه جایی هیدروژن استفاده کرد که راندمان آن نسبت به جابه جایی با کامیون و کشتی بالاتر است.

کاربرد هیدروژن جهت تولید اشکال مختلف انرژی کاملا میسر است ولی یکی از مشکلات عمده، نحوه ذخیره سازی موثر و ایمن آن است. وجود ویژگیهایی نظیر نفوذ سریع، بیرنگ بودن شعله، گرم شدن در اثر انبساط, خود اشتعالی در فضای

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

آزاد پس از نشست و اثر تردی هیدروژن روی فولاد از جمله مشکلاتی است که امروزه در کاربرد روشهای گوناگون ذخیره سازی این ماده خود نمایی می کند.

در حال حاضر روشهای متداول ذخیره سازی هیدروژن را می توان به سه گروه عمده تقسیم نمود:

۱- ذخیره سازی هیدروژن بصورت گاز

یکی از ساده ترین روشهای ذخیره سازی هیدوژن، ذخیره به حالت گازی است. به نظر می رسد که هزینه اولیه این روش نسبت به سایر روشهای ذخیه سازی کمتر است.

با توجه به جرم حجمی ناچیز هیدروژن گازی نسبت به سایر گازها، گاهی اوقات ناچاریم که برای ذخیره سازی مقادیر مناسب، به فشار بالا متوسل شویم.

ذخیره سازی هیدروژن گازی تحت فشار جزء تکنولوژیهای قدیمی و متداول می باشد.

هیدروژن گازی معمولا در مخازن لوله ای تحت فشار بالا ذخیره می گردند.

ظروف مذکور، دیواره دو جداره دارند که لایه داخلی آنها طوری ساخته شده است که با فشار هیدروژن سازگار است و دیواره خارجی نیز از فولاد جوش داده شده با مقاومت بالا تهیه شده می شود.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در کل طراحی مخزن به گونه ای است که درمقابل فشار تحمل زیادی دارد.

زمانی که نیاز باشد تا حجم زیادی از هیدروژن با سرعت معین از مخزن خارج شود در ان صورت از مخازن یا ظروف تقسیم کننده استفاده می شود.

زمانی که هیدروژن به مقدار زیاد تولید می شود، امکان ذخیره آن در سیستم خط لوله در فشارهای بالا نیز وجود دارد. امکان ذخیره سازی هیدروژن در مخازن زیر زمینی در مخازن زیر زمینی نیز وجود دارد که پر هزینه ترین روش برای ذخیره هیدروژن هستند.

۲- ذخیره سازی هیدروژن بصورت مایع

ذخیره سازی هیدروژن به حالت مایع دارای بالاترین دانستیه ذخیره سازی است.با توجه به جرم حجمی بالای هیدروژن مایع نسبت به سایر مایعات بناچار با مشکل حجم بالای این مخازن نسبت به سایر مایعات مواجه هستیم، در ضمن هیدروژن پس ار هلیم دارای پایین ترین نقطه جوش نرمال است.

وجود دمای فوق العاده پایین در نگهداری هیدروژن مایع لزوم انتخاب جنس مناسب مخزن را در طراحی تحمیل می نماید.

اخیرا ذخیره هیدروژن بعنوان یک مایع کرایوژنیک تنها روش در مقیاس بالا می باشد که در صنایع مختلف مورد استفاده قرار گرفته است.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

یکی از مشکلات کاربرد هیدروژن مایع، فرایند مایع سازی آن است که در چند مرحله صورت می گیرد.

هیدروژن نرمال در دمای اتاق شامل ۷۵٪ هیدروژن نوع ارتو و ۲۵٪ هیدروژن نوع پاراست ، در حالی که مخلوط فوق در دمای ۲۰ درجه کلوین تقریبا از هیدروژن نوع پارا تشکیل شده است.

بنابراین اگرهیدروژن در حالت نرمال سرد شود، مقدار زیادی از مایع در اثر گرمای حاصل از تبدیل هیدروژن نوع ارتو به پارا تبخیر می شود.

در کل انرژی لازم برای فرآیند مایع سازی برابر ٤٠٪ انرژی احتراق هیدروژن به تنهایی می باشد.

در صد معینی از هیدروژن مایع در حین فرآیند مایع سازی بصورت تبخیر از دست می رود. در حال حاضر تکنولوژی این فرایند در ایران موجود نیست و چون میزان تولید هیدروژن مایع پایین است، از نظر اقتصادی تولید چنین تجهیزاتی مقرون به صرفه نمی باشد.

۳- ذخیره سازی هیدروژن به کمک آلیاژهای فلزی مخصوص و تشکیل هیدریدهای فلزی

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

یک از روشهای نسبتا جدید و جالب جهت ذخیره سازی هیدروژن، استفاده از آلیاژهای مخصوص فلزی است که قادرند ضمن تشکیل هیدرید فلزی در واکنش با هیدروژن، میزان قابل توجهی هیدروژن، میزان قابل توجهی هیدروژن در خود نگهداری نمایند.

ایده آل ترین حالت برای ذخیره سازی هیدروژن این است که آنرا در مقادیر زیاد نزدیک به شرایط محیط و سیستمی سبک و کم حجم ذخیره کنیم در حالی که نه هیدروژن مایع و نه هیدروژن بصورت فشرده (بصورت گاز) هیچکدام نمی توانند اینشرایط را فراهم آورند.

در این روش مقدار بیشتری هیدروژن در واحد حجم ذخیره می شود و انرژی در واحد حجم چنین سیستمی از حالت مایع بیشتر است اما وزن واحد حجم نیز تا میزان ۱۰ برابر بیشتر خواهد بود. با توجه به فشار پایین ذخیره سازی، این روش کاملا با فشار سیستم الکترولیز همخوانی دارد و ایمن ترین روش ذخیره سازی است.

مخازن ذخیره هیدرید معمولا در ابعاد موچم بکار برده می شود و بطور عمده در صنایع خودرو مورد استفاده دارند. هیدریدهای مورد استفاده می بایست قابلیت شارژ و دشارژ به دفعات را داشته باشند، اگر چه تعدادی عناصر فلزی مانند Pd و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

V و Ti و Mg وجود دارند که برای ذخیره سازی هیدریدی از ان استفاده می شود.

استفاده از هیدریدهای شیمیایی و فلزی در تامین هیدروژن مورد نیاز زیر دریاییهای مجهز به سیستمهای پیل سوختی بسیار مطلوب می باشد.

مشکل اساسی در استفاده از این روش، آماده سازی آلیاژ مربوط به خصوصیات فیزیکی- شیمیایی لازم است تا بتوانند در شرایط مناسب عمل جذب هیدروژن را انجام دهند و در شرایط مناسب، حجم قابل توجهی از هیدروژن ذخیره شده را آزاد سازد.

ب) فناوری انتقال و پخش هیدروژن

روشهایی که به منظور انتقال هیدروژن به اشکال گاز، مایع و جامد استفاده می شود، اثرات فنی – اقتصادی چشمگیری بر فرایند تولید تا مصرف هیدروژن خواهد داشت. سه روش متداول که برای انتقال هیدروژن می توان استفاده نمود، عبارتند از:

۱- انتقال از طریق خط لوله

هیدروژن می تواند بصورت گاز یا مایع در لوله انتقال داده شود. هیدروژن مایع برای فواصل کوتاه در خطوط لوله عایق کاری شده با ژاکت خلا برای انتقال از

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

محل تولید به محل مصرف منتقل می گردد اما برای فواصل طولانی این لوله های عایق بندی شده برای هیدروژن وجود دارد، اثر واکنش پذیری هیدروژن با فلزات است که موجب ترک خوردگی فلزات می شود.

چگالی انرژی هیدروژن فقط $\frac{۱}{۳}$ چگالی انرژی گاز طبیعی است، لذا گاز هیدروژن باید به میزان سه برابر در یک خط لوله پمپ شود تا مقدار انرژی معادلی منتقل شود.

بنابراین در بتدیل به هیدروژن نصب پمپها و کمپرسورها الزامی می باشد، بعلاوه تمام تجیزات باید بهبود داده شوند بطوری که با مشخصات منحصر به فرد هیدروژن سازگار شوند. انتقال هیدروژن از طریق خطوط لوله بطور موفقیت آمیزی در چند کشور من جمله فرانسه، آمریکا، کانادا انجام شده است.

۲- انتقال از طریق جاده و راه آهن

هیدروژن می تواند بصورت یک گاز با فشار بالا در سیلندرهایی در محدوده فشار حدود ۱۵ تا ٤۰ مگا پاسکال توسط کامیون حمل شود.

امروزه کامیونهای کوچک، هیدروژن مایع را در مقادیر متوسط از طریق جاده ها مستقیما از محل تولید به به محل مصرف حمل می کنند.

۳- انتقال از طریق دریا

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

در حال حاضر بیش از یکصد کشتی حامل مخازن گاز طبیعی مایع وجود دارد که حمل و نقل مایع وجود دارد که حمل و نقل تمام گاز طبیعی میان اروپا، شمال و جنوب آمریکا و کشورهای حاشیه اقیانوس آرام را انجام می دهند و بطور معمول در هر بار در حدود ۲۵۰۰۰۰ گالن را انتقال می دهند.

فناوریهای مصرف هیدروژن- پیلهای سوختی

در حال حاضر با توجه به بحران انرژی، محدودیت سوختهای فسیلی و مشکلات ناشی از آلودگیهای سوختهای فسیلی، استفاده از منابع جدید انرژی پیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است، در همین راستا دیدگاه نوینی برای استفاده از هیدروژن با توجه به خصوصیات منحصر به فرد آن ایجاد شده است.

کاربرد هیدروژن بعنوان سوخت موجب کاهش آلاینده های زیست محیطی و حذف اکسیدهای گوگرد و اکسیدهای کربن ناشی از احتراق سوختهای فسیلی می گردد. عوامل فوق سبب شده است تا خودروهای پیل سوختی مورد توجه قرار گیرند.

این فناوری از جهت عدم تولید آلاینده هایی مانند اکسید های نیتروژن، مونوکسید کربن و هیدروکربنهای نسوخته، بی همتاست.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

پیلهای سوختی نوعی مبدل انرژی شیمیایی را مستقیماً به انرژی شیمیایی را مستقیماً به انرژی الکتریکی تبدیل می نمایند.

پیلهای سوختی همانند باطریها عمل می کنند اما برخلاف باطریها مادامی که به آنها سوخت رسانده شود، از کارنمی افتند و به شارژ مجدد احتیاجی ندارند.

پیلهای سوختی پتانسیل شیمیایی هیدروژن را به انرژی الکتریکی تبدیل کرده و محصول جانبی آن، آب و حرارت می باشد.

هیدروژن مورد نیاز پیلهای سوختی را می توان از منابع مختلفی همانند منابع هیدروکربنی نظیر نفت خام، گاز طبیعی، زغال سنگ و ... و منابع تجدید پذیر نظیر باد و خورشید بدست آورد.

طبق بندی رایج پیلهای سوختی بر اساس نوع الکترولیت آنها بصورت ذیل می باشد:

- پیل سوختی پلیمری (PEMFC)
- پیل سوختی قلیایی (AFC)
- پیل سوختی اسید فسفریک (PAFC)
- پیل سوختی کربنات مذاب (MCFC)
- پیل سوختی اکسید جامد (SOFC)

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

- پیل سوختی متانولی (DMFC)

پیل سوختی از دو الکترود و یک الکترولیت ما بین آنها تشکیل شده است.

اکسیژن بر روی کاتد و هیدروژن بر روی آند حرکت نموده و تولید الکتریسیته، آب و گرما تولید می نماید. بعنوان مثال در پیل سوختی نوع پلیمری با استفاده از یک کاتالیست، اتمهای هیدروژن به یونهای هیدروژن و الکترون شکسته می شوند. یونهای هیدروژن به سطح غشاء نفوذ کرده و به سمت کاتد می روند، اما الکترونهای جدا شده قادر به عبور از این غشاء نبوده ومجبور به طی یک مدار خارجی می باشند که این امر سبب تولید جریان برق می گردد. در کاتد الکترونها، یونهای هیدروژن و اکسیژن موجود در هوا با هم ترکیب شده و مولکول آب تشکیل می گردد.

واکنشهای انجام شده دراند و کاتد پیل سوختی نوع پلیمری بشرح زیر است:

$$\text{Anod} : 2H_2 \longrightarrow 4H^+ + 4e^-$$

$$\text{Catode} : O_2 + 4H^+ + 4e^- \longrightarrow 2H_2O$$

پیلهای سوختی دامنه کاربرد وسیعی از موارد مصرف را از سفینه های فضایی تا تامین انرژی وسایل کوچک الکترونیکی شامل می شوند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

امروزه تلاشها جهت حضور پیلهای سوختی در صنایع نیروگاهی، حمل و نقل و کاربردهای قابل حمل به مرحله تجاری شدن نزدیک شده است.

راندمان و نشر آلاینده های زیست محیطی خودروهای پیل سوختی به مراتب از خودروهای رایج مناسب تر می باشد، همچنین پیلهای سوختی بعنوان نسل چهارم نیروگاهها در آینده امکان توسعه سیستمهای غیر متمرکز تولید انرژی را فراهم می سازند.

امکان استفاده از سوختهای فسیلی همانند متانول و یا گاز طبیعی در پیلهای سوختی تا زمان دستیابی به زیر ساختهای لازم جهت ارائه هیدروژن به پیلهای سوختی از دیگر مزایای کاربردی این سیستمها می باشد.

امروزه همه تولید کنندگان عمده خودرو بر روی تولید تجاری خودروهای پیل سوختی سرمایه گذاری نموده اند، همچنین پیلهای سوختی می توانند بعنوان مولد انرژی اتوبوسها، قایقها، هواپیماها و حتی دوچرخه ها مطرح شوند. از پیلهای سوختی در مقیاس کوچکتر، می توان در کاربردهای قابل حمل از جمله تلفنهای همراه، کامپیوترهای قابل حمل استفاده نمود.

تکنولوژی پیل سوختی همانند هر تکنولوژی جدید دیگر در ابتدای تولید، قیمت محصولات آن زیاد است با تولید تجاری محصول در مقیاس وسیع و افزایش میزان

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

تقاضا و توسعه فناوری، قیمت به میزان قابل توجهی کاهش خواهد یافت. پیلهای سوختی بطور کلی دارای مزایای زیادی نسبت به نیروگاههای تولید برق معمولی هستند که این مزایا عبارتند از:

بازده بالا، آلایندگیهای کم شیمیایی، صوتی و گرمایی، قابلیت انعطاف موقعیت نصب، قابلیت اطمینان بالا ، هزینه تعمیر و نگهداری پایین، تقسیم بار اجرایی مناسب، قابلیت تعدیل کردن، قابلیت انعطاف در سوخت مصرفی و امکان بازیافت حرارتی تولیدی می باشد.

در ضمن پیلهای سوختی دارای مزایای بالقوه ای نیز می باشند. از دیگر مزایای پیلهای سوختی می توان به تولید دی اکسید کربن و اکسید نیتروژن کمتر بازای هر کیلو وات از برق تولیدی و عدم وجود قطعات متحرک زاد اشاره نمود. پیلهای سوختی می توانند از انواع گازها، شامل گاز طبیعی، پروپان، گاز حاصل از دفنگاههای زباله، متانول و هیدروژن بعنوان سوخت استفاده کنند.

برخی از این پیلهای سوختی نظیر پیلهای سوختی اکسی جامد و کربنات مذاب، گاز طبیعی را بصورت مستقیم مصرف می نمایند و در برخی از آنها نظیر پیلهای سوختی پلیمری ئ لسید فسفریکی به کمک یک رفورمر، گاز طبیعی به هیدروژن تبدیل شده و

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

مورد مصرف قرار می گیرد، همچنین در پیل سوختی متانولی ، متانول مستقیما جهت استفاده به پیل سوختی وارد می شود.

در پیلهای سوختی دمای بالای (SOFT,MCFC) بخار داغ خروجی میتواند یک توربین متصل به پیل سوختی را به حرکت در آورده و تولید انرژی اضافی نماید. در این سیستمها با رد نظر گرفتن بازیافت حرارتی، راندمان تا ۸۵٪ نیز بالغ می گردد.

پیلهای سوختی می توانند در بخشهای مختلف تولید انرژی الکتریکی نیروگاهی حضور یابند. این حوزه ها عبارتند از هتلها، مدارس، بیمارستانها، ساختمانهای اداری و محلهای خرید، پیلهای سوختی دمای بالا می توانند برای کاربردهای تولید گرما و برق مورد استفاده قرار می گیرند.

پیلهای سوختی در کاربردهای برق اضطراری، خانگی، تولید همزمان نیز مورد توجه قرار گرفته است.

کشور ایران از یک سو با بالا بردن مصرف سالیانه سوخت و از دیگر سوی با عدم توسعه یافتگی مناسب فناوری در صنایع خودرو و نیروگاهی روبرو است و عدم توجه به مشکلات ناشی از آلودگیهای زیست محیطی نیز موجب مشکلات جدی زیست محیطی در کلان شهرها شده است

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه نمایید یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۰۳۵۲۲۸۸۶ تماس حاصل نمایید

توسعه فناوری پیلهای سوختی می تواند یک راه حل مناسب جهت توسعه پایدار و بلند مدت باشد.

با توجه به اهمیت این فناوری، مراکز تحقیقاتی و علمی مختلفی در کشور از جمله سازمان انرژی های نو ایران پروژه هایی را در زمینه پیلهای سوختی آغاز نموده اند.