

سوخت هیدروژن

امروزه گاز هیدروژن برای استفاده در موتورهای احتراقی و وسایل نقلیه

الکتریکی باتری‌دار مورد بررسی قرار گرفته است. هیدروژن در دما و فشار

طبیعی، یک گاز است و به این علت، انتقال و ذخیره آن از سوخت های مایع

دیگر، دشوارتر است. سامانه هایی که برای ذخیره هیدروژن توسعه یافته‌اند،

عبارتند از:

هیدروژن فشرده، هیدروژن مایع و پیوند شیمیایی میان هیدروژن و یک ماده

ذخیره (برای مثال، هیدرید فلزات).

با این که تاکنون هیچ سامانه حمل و نقل و توزیع مناسبی برای هیدروژن

وجود نداشته، اما توانایی تولید این سوخت از مجموعه متنوعی از منابع و

خصوصیت پاک سوز بودن آن، هیدروژن را به سوخت جانشین مناسبی

تبدیل کرده است.

هیدروژن یکی از ساده‌ترین و سبک‌ترین سوخت‌های گازی است که در فشار

اتمسفیری و دمای جوی حالت گاز دارد. سوخت هیدروژن همان گاز خالص

هیدروژن نیست، بلکه مقدار کمی اکسیژن و دیگر مواد را نیز با خود دارد.

منابع تولید سوخت هیدروژن شامل گاز طبیعی، زغال سنگ، بنزین و الکل

متیلیک هستند. فرآیند فتوسنتز در باکتری‌ها یا جلبک‌ها و یا شکافتن آب به

دو عنصر هیدروژن و اکسیژن به کمک جریان الکتریسیته یا نور مستقیم

خورشید از آب، روش‌های دیگری برای تولید هیدروژن هستند.

در صنعت و آزمایشگاه‌های شیمی، تولید هیدروژن به طور معمول با استفاده

از دو روش شدنی است:

۱- الکترولیز

۲- تولید گاز مصنوعی از بازسازی بخار یا اکسیداسیون ناقص

در روش الکترولیز با استفاده از انرژی الکتریکی، مولکول‌های آب به

هیدروژن و اکسیژن تجزیه می‌شوند. انرژی الکتریکی را می‌توان از هر منبع

تولید الکتریسیته که شامل سوخت‌های تجدید پذیر نیز می‌شوند، به دست

آورد. وزارت نیروی آمریکا به این نتیجه رسیده است که استفاده از روش

الکترولیز برای تولید مقادیر زیاد هیدروژن در آینده مناسب نخواهد بود.

روش دیگر برای تولید گاز مصنوعی، بازسازی بخار گاز طبیعی است. در این

روش، می‌توان از هیدروکربن‌های دیگر نیز به عنوان ذخایر تامین مواد

استفاده کرد. برای نمونه، می‌توان زغال سنگ و دیگر مواد آلی (بیوماس) را به

حالت گازی درآورد و آن را در فرآیند بازسازی بخار برای تولید هیدروژن به

کار برد. از طرفی چون هیدروکربن‌های فسیلی محدود و رو به اتمام هستند،

پس بهتر است دید خود را به سمت استفاده از منابع تجدید شونده معطوف

کنیم.

گاز هیدروژن می‌تواند هم از منابع اولیه تجدید پذیر و هم از منابع تجدید

ناپذیر تولید شود. امروزه تولید گاز هیدروژن از منابع تجدید پذیر به سرعت

مراحل توسعه و رشد خود را می پیماید. این در حالی است که تولید گاز

هیدروژن از منابع تجدید ناپذیر به ویژه منابع فسیلی به علت محدود بودن این

منابع روز به روز کاهش می یابد.

گاز هیدروژن در اثر واکنش های تخمیری میکروارگانیسم های زنده، به ویژه

باکتری ها و مخمرها روی بیوماس، تولید می شود. بیوماس از منابع اولیه

تجدید پذیر است که از موادی مانند علوفه، ضایعات گیاهان و فضولات

حیوانات به دست می آید. در روند تولید گاز هیدروژن، باکتری های بی

هوازی با استفاده از پدیده تخمیر، مواد آلی و آب را به گاز هیدروژن تبدیل

می کنند.

برای تولید هیدروژن به وسیله باکتری ها دو نوع تخمیر وجود دارد: یک نوع

تخمیر نوری است که در آن به منبع نور نیاز است و نوع دیگر، تخمیر در

تاریکی است که نیازی به نور ندارد. در این واکنش ها منابع کربنی زیادی استفاده می شود که همگی از بیوماس تامین می شوند.

در طبیعت میکروارگانیسم های بی هوازی در غیاب اکسیژن و با استفاده از

پدیده تخمیر، گاز هیدروژن تولید می کنند، ولی مقدار این گاز از نظر کمی

پایین است و از نظر اقتصادی برای مصارف صنعتی و خانگی و ... قابل

توجه نیست؛ از این رو باید با استفاده از روش هایی، بازده تولید گاز

هیدروژن را افزایش داد. یکی از روش هایی که می توان بازده تولید گاز

هیدروژن را بالا برد، تغییرات ژنتیک در ژنوم این باکتری ها با استفاده از

روش های مهندسی ژنتیک و بیوتکنولوژی است. روش دیگر، استفاده از

ترکیبی از باکتری های هوازی و بی هوازی در کنار هم است. در این روش

چون باکتری های بی هوازی در فرآیند تخمیر تولید اسید های آلی می کنند،

رفته رفته محیط واکنش اسیدی می شود و PH پایین می آید؛ از این رو تولید

هیدروژن کاهش می یابد. ولی هنگامی که باکتری های هوازی در محیط باشند، از اسید های آلی استفاده و آنها از محیط خارج می کنند؛ در نتیجه

راندمان تولید گاز هیدروژن بالا می رود.

تحقیق و توسعه

وزارت نیروی آمریکا برای توسعه استفاده از هیدروژن دو برنامه اصلی را

دنبال می کند که یکی برنامه هیدروژن وزارت نیرو و دیگری شبکه اطلاعاتی

تکنولوژی های هیدروژن است. هیدروژن، سومین انرژی فراوان بر روی سطح

زمین است. همان طور که به صورت ابتدایی در آب و ترکیبات آلی یافت می

شود. هیدروژن از هیدروکربن ها یا آب به دست می آید و هنگامی که به

عنوان سوخت مصرف می شود، یا برای تولید الکتریسیته از آن استفاده می

شود و یا با ترکیب مجدد با اکسیژن تولید آب می کند. از این رو و با توجه به

قابلیت بالای تولید انرژی در این سوخت اخیراً تلاش های زیادی برای

جانشین کردن این سوخت صورت می گیرد.

مسائل ایمنی

هیدروژن از دیدگاه ایمنی نیز مطمئن و مطلوب است و برای حمل و نقل ،

نگهداری و استفاده، خطرناک تر از سوخت های رایج دیگر نیست. به هر

صورت مسائل ایمنی همچنان به عنوان یکی از اساسی ترین مقوله ها در

استفاده از انرژی هیدروژن باقی می ماند. استانداردهای متداول دنیا امنیت

استفاده از آن را با سختگیری در طراحی و انجام آزمایش های متعدد فراهم

می آورد. همچنین در حوزه نگهداری و حمل آن، استانداردهای بسیاری برای

تمام تجهیزات مرتبط تدوین شده است.

اقتصاد هیدروژن

برای هیدروژن به عنوان یک سوخت، سیستم توزیعی مناسبی وجود ندارد. با

این که معمولاً انتقال از طریق خط لوله با صرفه‌ترین راه انتقال سوخت‌های

گازی است، اما در حال حاضر سیستم خط لوله مناسبی موجود نیست. انتقال

هیدروژن به طور خاص از طریق مخزن و تانکرهای گاز صورت می‌گیرد.

استفاده از هیدروژن به عنوان سوخت به یک زیر ساختار برای حمل و نقل و

نگهداری و با توجه به مسائل ایمنی و اقتصادی نیاز دارد.

دیدگاه ایجاد یک زیر ساختار که هیدروژن را به عنوان منبع انرژی مورد

استفاده قرار می‌دهد، مفهوم اقتصادی بودن این طرح را پدید آورده که بهترین

راه جهت ایجاد تقاضای بیشتر برای تولید و مصرف این انرژی است، زیرا

منابع تولید هیدروژن بسیار ارزان و در دسترس هستند. هیدروژن قابلیت

بالایی برای تولید انرژی دارد و میزان آلودگی ناشی از مصرف این سوخت

در محیط زیست بسیار کم است. این سوخت به عنوان منبعی تجدیدپذیر، پاک

و فراوان تر از سوخت فسیلی می تواند کاربرد زیادی برای نیروگاه ها و

بخش حمل و نقل داشته باشد.