



## خودروهای سوخت هیدروژنی

شرکت گاز کربنیک اردستان

دی اکسید کربن استفاده از هیدروژن به جای سوخت فسیلی مانند بنزین و دیزل است.

محققان در اروپا می خواهند با تبدیل هیدروژن به سوخت اصلی خودروها اولین شبکه سراسری سوخت رسانی هیدروژن را برای رانندگان خودروهای پیل سوختی در اروپا به راه بیندازند. در حال حاضر دانمارک اولین کشور دنیاست که در آن شبکه ملی سوخت رسانی برای هیدروژن وجود دارد.

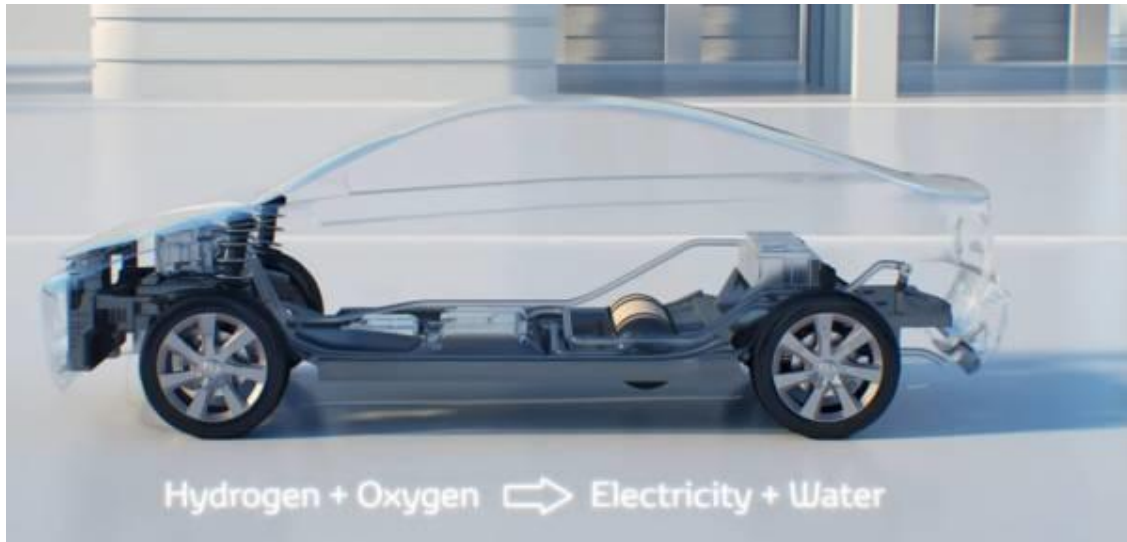
### ◀ مزیت خودروهای هیدروژنی

در خودرو های الکتریکی نیروی لازم توسط باتری شارژ شده تامین می شود و در خودرو های هیدروژنی نیروی مورد نیاز توسط هیدروژن و اکسیژن تامین می شود که این دسته از اتومبیل ها نیز با باتری مجهز شده اند و زمانی که برق تولید می شود و اتومبیل در حال حرکت است، باتری موجود در اتومبیل، شروع به شارژ شدن می شوند.

### ◀ خودرو هیدروژنی

به وسایل نقلیه ای اطلاق می شود که سوخت مصرفی برای تولید نیروی محرکه ی موتور آن ها، هیدروژن می باشد. موتورهای هیدروژنی در وسایل پرتاب راکت های فضایی، خودروها و سایر وسایل نقلیه مورد استفاده قرار می گیرند. موتور خودروهای هیدروژنی انرژی شیمیایی هیدروژن را به انرژی مکانیکی تبدیل کرده یا با سوزاندن هیدروژن در یک موتور درون سوز این نیرو را تامین می نمایند. گونه ای دیگر از موتورهای هیدروژنی نیز از طریق واکنش هیدروژن با اکسیژن در یک سلول سوخت، نیروی مورد نیاز موتورهای الکتریکی را تامین می کند.

از مهم ترین معضلاتی که اتومبیل های بنزینی و دیزلی ایجاد کرده اند، آلودگی ناشی از دود آگروز خودروها می باشد که منجر به گرم شدن محیط کره زمین نیز شده اند. یکی از راههای کاهش انتشار گاز



### ◀ تولید سوخت خودروی هیدروژنی

در صورتی که هدف از تولید خودروهای هیدروژنی ایجاد یک چرخه‌ی سبز و بدون تولید آلودگی است، هیدروژن مورد نیاز نیز باید از راه‌هایی تولید شود که آلودگی را به محیط زیست تحمیل نکند. اما تولید هیدروژن فرآیند بسیار سختی دارد. بهترین راه برای به دست آوردن گاز هیدروژن استفاده از الکترولیز برای جدا کردن هیدروژن و اکسیژن در آب است. این روش اصلاً بهینه نیست و هزینه‌ی مورد نیاز برای تولید هر کیلوگرم هیدروژن در بهینه‌ترین حالت ۲/۵ دلار است.

### ▶ خودروی هیدروژنی یک اتومبیل سازگار با محیط زیست می باشد.

این باتری‌ها نسبت به باتری به کار رفته در اتومبیل‌های الکتریکی کوچکتر هستند.

تی‌آیس لائوستن ینسن مدیرعامل «دانمارک هیدروژن»، شبکه ملی سوخت رسانی هیدروژن در دانمارک، درباره خودروهای هیدروژنی می‌گوید: (در خودرو به جای باتری یک پیل سوختی هیدروژنی قرار دارد که در آن در اثر واکنش بین هیدروژن و اکسیژن، آب و الکتریسیته تولید می‌شود. در واقع یک واکنش شیمیایی رخ می‌دهد و تنها گازی که از آگزوز ماشین بیرون می‌آید بخار آب است.)

تی‌آیس لائوستن ینسن درباره مزایای این خودرو می‌گوید: (این خودروها خیلی نرم حرکت می‌کنند و موتور آن سرو صدا نمی‌کند. یکی از مزایای این خودرو این است که می‌توانید از همان الگوهای موتورهای احتراقی استفاده کنید، یعنی می‌توانید به ایستگاه سوخت رسانی بروید و پیل سوختی خودرو را سه الی پنج دقیقه با گاز هیدروژن شارژ کنید و با آن بین ۴۰۰ تا ۶۰۰ کیلومتر رانندگی کنید.)



همچنین این واکنش انفجاری شدید میزان استهلاک این موتورهای درون سوز را هم بالا می برد.

ولی واکنش هیدروژن با اکسیژن در سلول سوختی آرام و کنترل شده است و چون قطعه متحرکی در باتری وجود ندارد، استهلاک بسیار کم است.



اما با این همه ذخیره سازی هیدروژن در باک ماشین خطرناک است. خصوصا وقتی قرار باشد این هیدروژن به صورت فشرده ذخیره شود. چیزی شبیه مخازن CNG در خودروها که در فشار ۲۰۰ بار فعالیت می کنند و به همین دلیل مخزن باید مستحکم و سنگین باشد. موقع انفجار نیز آسیب زیادی می زند. چنین مشکلی در مخازن هیدروژن وجود ندارد زیرا هیدروژن قرار نیست با فشار بالا در مخازن ذخیره شود.

از سال ۱۹۵۰ به بعد چند گروه پژوهشی در سازمان انرژی آمریکا روی روشی برای ذخیره سازی هیدروژن در مخازن سوختی خودرویی کار می کنند که به جای فشرده سازی گاز هیدروژن، از مواد شیمیایی بهره می برد. این مخازن از یک ماده شیمیایی کریستالی پر می شوند که می تواند با هیدروژن واکنش برگشت پذیر داشته باشد.

تغییر ساختار گاز طبیعی راهکار دیگری است که می توان برای تولید هیدروژن از آن استفاده کرد، اما نکته منفی این روش تولید آلودگی است. در این روش دمای بخار آب در حدود ۷۰۰ تا ۱۰۰۰ درجه سانتی گراد افزایش می یابد و در این مرحله بخار با گاز متان مخلوط می شود که نتیجه آن تولید مونوکسید کربن و هیدروژن در کنار مقدار کمی دی اکسید کربن است. در حال حاضر بیش از ۹۵ درصد از هیدروژن تولید شده در آمریکا به این روش به دست می آید.

### ◀ تهیه هیدروژن مورد نیاز خودروهای هیدروژنی

خودروهای هیدروژنی همچون سایر خودروها برای تامین انرژی مورد نیاز خود به وجود ایستگاه هایی در فواصل معین نیازمند هستند، اما در حال حاضر ایستگاه های عرضه هیدروژن بسیار کم بوده و فاصله زیادی با هم دارند. علت کم بودن ایستگاه های عرضه هیدروژن به کم بودن تعداد تقاضا و گران بودن هزینه ی تاسیس این ایستگاه ها اشاره کرد. ساخت این ایستگاه ها نیازمند هزینه ی زیادی می باشد. در حال حاضر ۵۰ ایستگاه شارژ در کل ایالت متحده آمریکا موجود است که ۲۲ عدد از آن ها در ایالت کالیفرنیا قرار دارند.

### ◀ اصلی ترین چالش پیش روی خودروهای هیدروژنی

اصلی ترین چالش پیش روی خودروهای هیدروژنی هزینه ی بالای تولید هیدروژن در مقایسه با الکتریسته است. همچنین باید به آلودگی ناشی از تولید هیدروژن نیز اشاره کرد. همچنین خودروهای هیدروژنی از نمونه های الکتریکی گران تر بوده و هزینه ی نگهداری بالاتری دارند.


### ◀ مخزن هیدروژن

مخزن هیدروژن می تواند خطرناک باشد، هیدروژن ماده ی خطرناکی است و ترکیب سریع آن با اکسیژن واکنش انفجاری شدیدی دارد. به دلیل واکنش انفجاری هیدروژن، خودروهای درون سوزی که به جای بنزین از هیدروژن استفاده می کردند نتوانستند تجاری شوند. پیش از این شرکت بی ام و یک خودروی درون سوز هیدروژنی ساخته بود، اما چون واکنش انفجاری سوختن هیدروژن با اکسیژن بسیار شدیدتر از سوختن اکسیژن با بنزین است، این خودرو هیچ گاه تجاری نشد.



در این روش چگالی انرژی هیدروژن ذخیره، بیشتر از فشرده‌سازی یا حتی مایع کردن هیدروژن است. هنگام استفاده از هیدروژن نیز کافی است شیر مخزن را باز کنید تا فشار آن کاهش یابد و هیدروژن آزاد شود. یک مخزن هیدروژن با فشار ۲ بار، بسیار ایمن و هم بسیار ارزان است.

یعنی کافی است شما هیدروژن را با فشار کمی در حدود ۲ بار وارد این مخزن بکنید. با همین فشار هیدروژن با ماده درون مخزن واکنش می‌دهد و ساختار جدیدی ایجاد می‌کند. عملاً در این روش هیدروژن درون ساختار کریستالی ماده به دام می‌افتد.

 **هزینه بالای فرآیند تولید هیدروژن، علت اصلی تجاری نشدن خودروی هیدروژنی.**