

Konu: **Bilim**

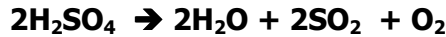
Yazı: **79**

Geleceğin Enerjisi: Hidrojen

Doç. Dr. Haluk Berkmen

Yenilenemeyen enerji kaynaklarının yakın gelecekte tükeneceği artık herkes tarafından biliniyor. Enerji kaynakları arasında gelecek için en çok vaat içeren tür, Hidrojen enerjisidir. Hidrojen atomu (H) bildiğiniz gibi, bir proton etrafında dolanan bir elektrondan oluşur. Dünyada bolca bulunan suyun formülü H₂O olup, bir Oksijen ve iki Hidrojen atomundan ibarettir. Eğer su molekülünün atomları elektroliz metoduyla ayrıştırılırsa Hidrojen ve Oksijen gazları açığa çıkar. Ayrıca doğal gazlarda da bolca H atomu bulunur. Hidrojen atomları serbest halde bulunamazlar. H₂ molekülleri içeren Hidrojen gazı kokusuz ve renksizdir. İlk Valens bandını doldurabilmek için iki H atomu birleşip H₂ molekülünü oluştururlar. Valens bandı hakkında bir önceki **Periyodik Tabloyu Anlayalım** başlıklı yazıma bakınız (*).

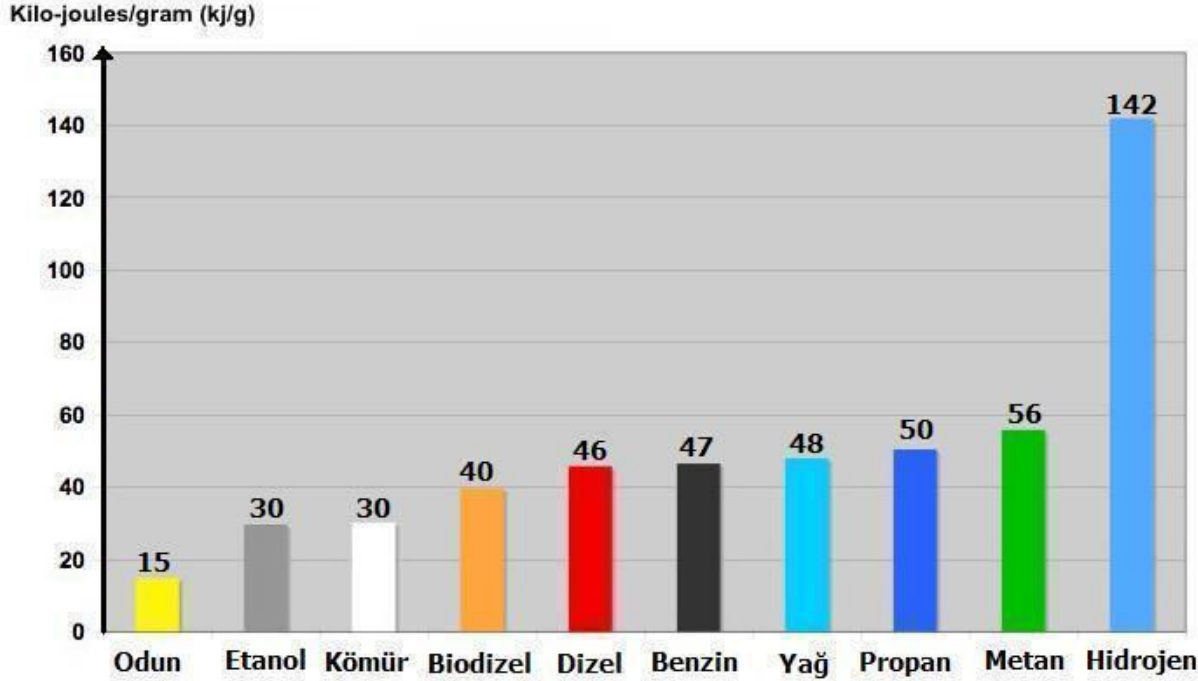
Bol miktarda Hidrojen gazı elde etmenin bir metodu Sülfürik asidi 900⁰ C'a kadar ısıtmakla başlar. Sülfürik asit su, kükürt-dioksit ve oksijen moleküllerine ayrışır. Kükürt-dioksit iyot molekülü ve su ile etkileştiğinde hidrojen-iyodür ve tekrar sülfürik asit oluşur. Böylece sülfürik asit kaybolmadan yeniden kullanılabilir hale geçer. Hidrojen-iyodür ise 300-400⁰ C'da H₂ ve I₂ moleküllerine ayrışır. Böylece Hidrojen gazı elde edilmiş olur. Olayın kimyasal reaksiyonu (tepkimesi) şöyledir:



Yukarıdaki kimyasal tepkimeleri başlatacak ısıyı doğal gazdan veya kömürden sağlayacak olursak ne enerjiden tasarruf etmiş oluruz, ne de çevre kirlenmesine engel olmuş oluruz. Dolayısıyla, ısı enerjisini çevreye CO₂ salmadan sürekli bir şekilde elde etmek istiyorsak, en uygun metot yüksek ısı üreten bir nükleer santral kurmaktır. Japonya yüksek ısı üreten bir deney reaktörü kurmuş ve 2004 yılında 950⁰ C elde etmiştir. Japonya yakında bu tür nükleer santrallerden bol miktarda Hidrojen gazı üretmeyi ve Hidrojeni yakıt olarak kullanmayı planlamaktadır.

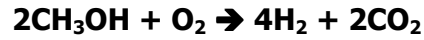
Hidrojen gazı diğer tüm yakıt türlerinden daha fazla enerji üretir. Alttaki tabloda çeşitli yakıt türlerinin bir gramından elde edilen enerjiyi **Kilo-Jul** olarak belirtiyorum. Bir Jul bir

Newton kuvvet uygulayarak bir nesneyi bir metre ilerletmek için gerekli enerji miktarıdır. Hidrojen gazından elde edilen enerji miktarı kömürden elde edilenin 4.5 katından fazladır.



Hidrojen gazının bu özelliğinden dolayı uzaya fırlatılan roketlerin yakıtı sıvı Hidrojenden ibarettir. Hidrojen enerjisi ile çalışan nakil vasıtalarında **Yakıt Pilleri** kullanılır. Yakıt pili anot, katot ve elektrolitten oluşur. H ve O atomlarına ayrılan H₂ ve O₂ yeniden birleştiklerinde su molekülleri oluştururlar ve serbest hale geçmiş elektronlardan bir elektrik akımı elde edilir. İşte elektrik motorunu çalıştıran bu akımdır.

Sıvı Hidrojen depolanabilir ve bir yerden diğer bir yere taşınabilir. Bu bakımdan geleceğin en önemli enerji kaynağı olmaya adaydır. Günümüzde H₂ **Metil-Alkol** olan Metanol'dan (CH₃OH) elde edilmektedir. Metanol'dan veya Metil-Alkolden H₂ elde etmek kolaydır, zira dönüşüm 250-300 derecede gerçekleşir. Ayrıştığında bir karbon atomuna karşın 4 H atomu veya 2 H₂ molekülü açığa çıkar. Ayrıca CO (Karbon-monoksit) gazı oluşur. Zehirli olan CO yerine CO₂ elde etmek için Metanol Oksijen gazıyla tepkimeye sokulur.



Nakil vasıtalarında kullanılan Hidrojenin ve Oksijenin sıkıştırılıp sıvı haline dönüştürülmüş olmaları önemlidir. Gaz halinde kalırlarsa derhal tükenirler ve yeniden depoların doldurulmaları gerekir. Bu da ayrı bir sorun oluşturur. Yakıt pillerinde H atomları O atomlarıyla birleşerek su buharı oluşturduklarından, vasitanın egzozundan sadece su buharı ve bir miktar ısı dışarı atılır. Dolayısıyla H çevreye en az zarar veren yakıtların başında gelir. Ancak H₂ kokusuz ve renksiz olduğundan deposundan kaçmaması önemlidir. Zira hava ile temas ettiğinde şiddetli bir patlamaya yol açar. Bazı teknik sorunlara rağmen Hidrojenin geleceğin en önemli enerji kaynağı olacağı kesindir.

(*) <http://www.halukberkmen.net/pdf/334.pdf>