

Katalizi (çözülme) çabuklaştıran iki karbon elektrot, bir elektrolit içerisine (şek:1) daldırılmış ve bir gaz bariyeri (engelleyici) ile ayrılmışlardır.

Burada yakıt Hidrojen olup, bir elektrodun yüzeyi civarında, gaz kabarcıkları şeklinde oluşurken ve oksitlenirken (yanarken), bu halde ortamdaki havadan alınan oksijen, diğer elektrot (katot) civarında gaz kabarcıkları halinde bulunur.

Elektrotlar (anot ve katot) bir dış devre yüküne elektriki olarak bağlandığı zaman, aşağıdaki olaylar meydana gelir.

- 1-Yakıt elektrodunun katalitik yüzeyindeki hidrojen çözülür ve hidrojen iyonları ile elektronlar meydana gelir.
- 2-Hidrojen iyonları elektrolit içerisinde (ve gaz bariyerinin içinden) geçerek, oksijen elektrodunun katalitik yüzeyine giderler.
- 3-Yine eş zamanlı olarak elektronlar, dış elektrik devresi üzerinden oksijen elektrodunun katalitik yüzeyine giderler.
- 4- Oksijen, Hidrojen iyonları ve elektronlar, oksijen elektrodunun katalitik yüzeyinden birleşirler ve su (H_2O) meydana gelir.

Bu yakıt hücresinin, asit ve alkali elektrolitler içerisindeki reaksiyon şekilleri, Tablo:1.de görülmektedir. Bu elektrolitlerin elektrokimyasal olarak büyük farklılıkları şunlardır.

Asit elektrolit içerisindeki iyonik iletken, Hidrojen iyonu (daha doğrusu H_3O^+ "hidroniyum" iyonu) ve Alkali elektrolit içerisindeki iyonik iletken, OH^- (veya hidroksil) iyonudur. Bundan başka asit elektrolit içerisinde meydana gelen su, katot da meydana gelirken, alkali elektrot hücresinde anot meydana gelir.

Tablo:1. $H_2 - O_2$ yakıt hücrelerinin (asitli ve alkali) reaksiyon şekilleri.

	Asit elektrolitli	Alkali elektrolitli
Anot da	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$	$H_2 + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$
Katod da	$\frac{1}{2}O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$	$\frac{1}{2}O_2 + 2e^- + H_2O \rightarrow 2OH^-$
Toplam	$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$	$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$

Reaksiyonun net sonucu şudur:

Hidrojen ve oksijen birleşerek su ve elektrik meydana getirirler. Bu hücreler bir batarya haline getirilmeleri durumunda, yakıtın elektrokimyasal bir eşdeğer reaksiyonu, teorik olarak yakıtı oksitleyen (yakan) reaksiyonların açığa çıkan serbest enerjisinin fonksiyonu olan voltajda, 26,8 Ah'lık bir DC meydana getirecektir. Oda sıcaklığı şartlarında, bir Hidrojen-Oksijen yakıt hücresi için bu potansiyel (voltaj) ideal olarak 1.23 volt DC.'dir.

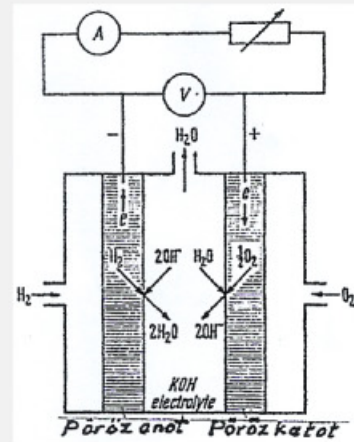
Bir alkali yakıt hücresinin prensip şekli ve çalışması:

Şek:2.de görülen alkali yakıt hücresinin çalışma prensibi, Hidrojen-Oksijen yakıt hücresinin örnek temeli üzerine izah edilecektir.

İki poröz (gözenekli) elektrot, iyi iletkenliğe haiz (örneğin 6 N KOH, H_2SO_4 , H_3PO_4 gibi) bir elektrolit içerisine daldırılmıştır. (Şek:2) Şek:4 ise, 1 atmosferlik basınçtaki KOH eriyiğinin ağırlık yüzdesi olarak konsantrasyona bağlı olan kaynama noktasına ve erime kabiliyetine bağlılığı göstermektedir. Anot (negatif kutup) belli bir basınçtaki Hidrojen ile ve katot (pozitif kutup) Oksijen ile banyo edilir. Oda sıcaklığında, hücrenin iki kutbu arasında, yüksüz halde yaklaşık 1,15 V.'luk bir voltaj meydana gelir.

Tablo:1. de verildiği gibi anot ve katot arasında aşağıdaki reaksiyonlar meydana gelir: $H_2 \rightarrow 2H^+$ olarak emilir.

Anottaki reaksiyon	$2H^+ + 2OH^- \rightarrow 2H_2O + 2e^-$
Katottaki reaksiyon	$\frac{1}{2}O_2 + 2e^- + H_2O \rightarrow 2OH^-$
Toplam reaksiyon	$H_2 + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow H_2O$



Şekil 2: Bir H_2/O_2 yakıt hücresinin çalışma prensibi (Alkali elektroliti).

Hücre Verimi:

Mevcut yakıtların (Hidrojen, hidrozin, hidrokarbonlar v.s.) yanmasıyla ΔG reaksiyonundan çıkan enerjinin mümkün olan faydalı kısmı, izotermik bir durum değişimi halinde ve sabit basınç altında, karşılıklı işlemde elde edilir.

