

**ŐİŐLİ MESLEKİ EĞİTİM MERKEZİ**  
**2020 MAYIS UZAKTAN EĞİTİM DERS NOTLARI**

**Alan Adı** : Motorlu Araçlar Teknolojisi  
**Ders Adı** : Alternatif Motorlar ve Yakıt Sistemleri  
**Dersin Sınıf Düzeyi** : 12. Sınıf  
**Modül Adı** : Alternatif Yakıtlı Motorlar  
**Konu** : Yakıt Pili Çeşitleri  
**Konu Tarihi Aralığı** : 18-22 Mayıs 2020  
**Ders Öğretmenleri** : Emrah HANEDAR

Mayıs 2020, İstanbul

## YAKIT HÜCRESİ (YAKIT PİLİ) ÇEŞİTLERİ

Yakıt pilleri; yakıt ve oksitleyicinin bileşimine, yakıtın dolaylı veya doğrudan beslenmesine, kullanılan elektrot ve elektrolit cinsine, operasyon sıcaklığına bağlı olarak farklı şekillerde oluşturulabilir. Yakıt hücreleri isimlerini genelde kullandıkları elektrolitten alır.

### Günümüzde yaygın olarak kullanılan yakıt pilleri;

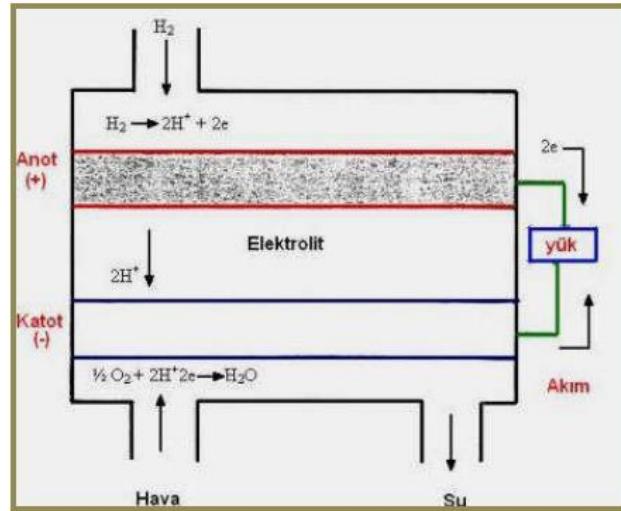
Fosforik asit yakıt pili (PAFC),  
Katı polimer (solid polymer) yakıt pili (SOFC),  
Alkali yakıt pili (AFC),  
Proton değişim membranlı yakıt pili (PEM),  
Doğrudan metanol kullanılan yakıt pili (DMFC) dir.

**Fosforik Yakıt Hücresi (PAFC)** Kullanıma en elverişli olanıdır. Fosforik asit yakıt hücrelerinde anot ve katotta meydana gelen reaksiyonlar şu şekildedir:

<b>Anot</b>	$H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e$
<b>Katot</b>	$\frac{1}{2} O_2 + 2H^+ + 2e \rightarrow H_2O$
<b>TOPLAM</b>	$H_2 + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow H_2O$

Anot ve katot yardımı ile hidrojen ve oksijenin reaksiyona girmesi sonucu elektrik enerjisi üretilir. Hidrojen gazı bünyesindeki iki elektron serbest kalır ve (+) yüklü hidrojen iyonları oksijenle birleşerek su oluşur. Reaksiyon ısısı oldukça yüksektir. Ancak yüksek sıcaklıkta sistem hücre ısısını daha iyi dışarı atar ve verim daha iyidir.

Yakıt hücresinin soğutulması sıvı ve hava soğutmalı olarak iki ayrı tipte olur. Sıvı soğutmalı yakıt hücreleri daha yüksek güç yoğunluklarında kullanılabilir ve açığa çıkan ısı enerjisi yakıtı buharlaştırmada daha verimli kullanılabilir.



Şekil 5.2: Fosforik Asit Yakıt Hücresi Kimyasal Reaksiyonları

**Katı Polimer Yakıt Hücresi (SOFC):** Anot için gerekli hidrojen metan gazından sağlanmaktadır. Elektrolit olarak katı polimer kullanılabilir. Reaksiyon sonucunda su ve CO (karbonmonoksit) gazı oluşmaktadır. Ancak CO zehirli bir gazdır. Her iki elektrotta da pahalı bir element olan platin kullanılmaktadır. Bu tip yakıt pillerinde karşılaşılan en büyük sorun, saf hidrojen dışında kullanılan yakıtlar ile birlikte oluşan kükürt kirliliğidir.

Yakıt hücresinin 0,25 Mpa basınçta ve 600-800 °C de çalışan katı oksit yakıt pilinde yığın ısı eşanjörü ve bir hava pompasına ihtiyaç vardır. En ince kalınlıkta elektrolit tabakalarının kullanılması gerekmektedir. İtrium-zirkonyum veya seryum-gadolinium oksit karışımları ile yapılan çalışmalarda olumlu sonuçlar vermektedir. Bu sistemlerde ulaşılan verim % 46 mertebesindedir.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

### KONU TARAMA TESTİ

Aşağıda verilen çoktan seçmeli test sorularını cevaplayınız.

Aşağıdakilerden hangisi yakıt hücreleri içinde kullanıma en elverişli olanıdır?

- A) Katı polimer yakıt hücresi
- B) Alkali yakıt hücresi
- C) Fosforik asit yakıt hücresi
- D) Proton değişimli yakıt hücresi

## KONU TARAMA TESTİ CEVAP ANAHTARI

Soru No	Cevap
1	C

Sevgili Öğrencimiz; cevap anahtarı ile kendi cevaplarınızı karşılaştırınız. Yanlış verdiğiniz cevap/cevaplar ilgili konu bölümlerini tekrarlayınız.

### KAYNAKÇA

[www.megep.meb.gov.tr](http://www.megep.meb.gov.tr)