



# Süperkapasitörler

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ  
FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ KİMYA BÖLÜMÜ

DANIŞMAN: DOÇ. DR. SEDA BEYAZ HAZIRLAYAN: LEYLA ZEHRA



## SüperKapasitör Nedir?

Süperkapasitörler performans düşüşü göstermeden yüksek güçlü elektriği hızla ve çok sayıda döngüde depolayabilen ve sağlayabilen elektrokimyasal cihazlardır. Üretilen enerjiyi pozitif ve negatif elektrostatik yüklerin ayrışmasıyla depo eden cihazdır. İki iletken metal arasına dielektrik malzeme yerleştirilerek elde edilir.



## Uygulama Alanları

- Hibrid elektrikli araçları
- Otomobil çalışma mekanizması
- Rüzgar Türbinleri
- Cep telefonları Bataryası
- Endüstriyel lazerler
- Tıbbi Malzemeler
- Asansör
- Demiryolu , Tramvay
- Havacılık ,Askeri
- Hızlı şarj

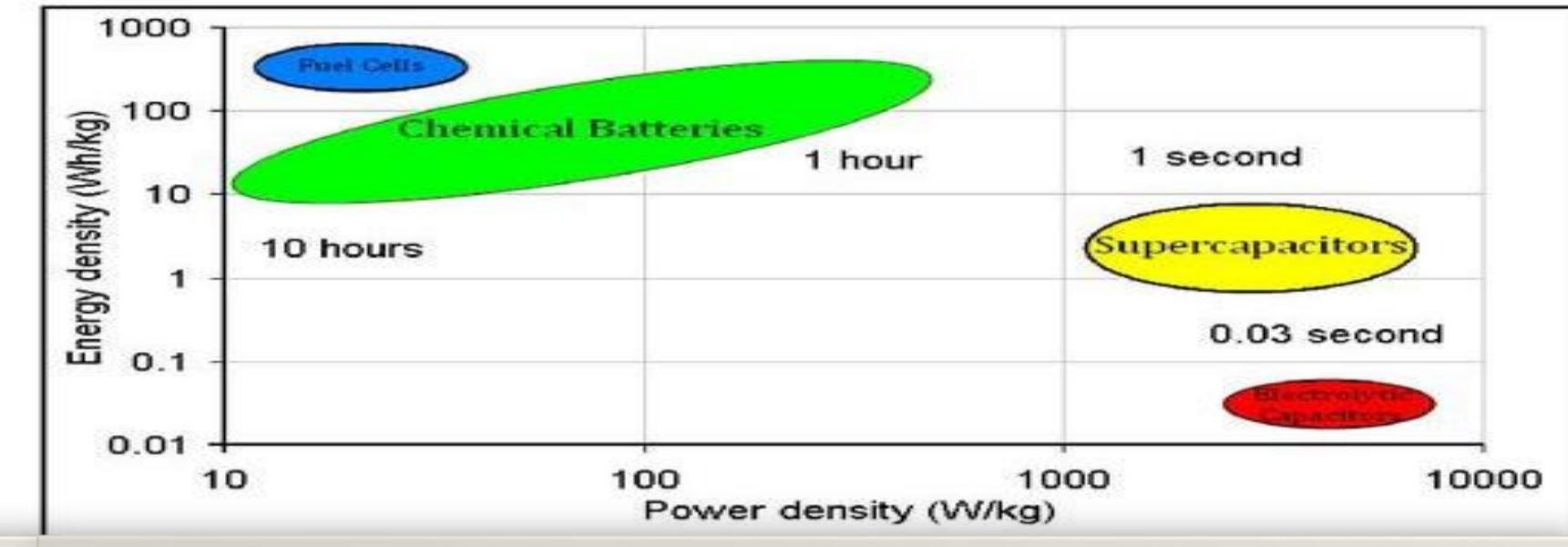
## Süperkapasitörler ve Pillerin Karşılaştırılması

### Süper Kapasitörler :

- Yüksek güç yoğunluğu
- Çok daha hızlı şarj ve deşarj oranı
- Çevre dostu
- Son derece düşük iç direnç veya ESR
- Yüksek verim (% 97-98)
- bir milyondan fazla şarj-deşarj döngüsü

### Piller :

- Yüksek enerji yoğunluğuna sahip
- Tipik 200-1000 şarj-deşarj
- yüksek reaktif ve tehlikeli kimyasallar içerir.
- Düşük sıcaklıklarda olumsuz etkilenir.



Hibrid Arabalar



Şangay'da şarj olan otobüs



Rüzgar Türbini Hatve sistemli Rotor

## Süperkapasitör Çeşitleri

**Helmholtz modeli** :Katı iletkenin yükü yüzeyden bir x mesafede nötrlendiğini varsayılmıştır. Bu teori, katı katmanlardan yükleri dengeleyen rijit katmanları dikkate alır.

**Gouy & Chapman modeli** : Zıt iyonik yüklerin yüklü bir katıyı çevreleyen bir sıvıda görüldüğünü, ancak iyonların yüzeye bir şekilde bağlanmadığını öne sürüyor. Bu iyonlar ayrılmalari ile oluşturulan karşı potansiyeli sıfırlayana kadar sıvı faza içerisinde dağılma eğilimi gösterir. Çözelti içerisinde iyonların kinetik enerjisi dağınık tabakanın kalınlığını belirleyecektir.

**Stern modeli**: nokta yükleri olduğunu ve yüzeylere sınırsız yaklaşabileceğini, gouy- chapman modelinin doğru olmadığını varsayar. İyonların sınırlı bir boyuta sahip olduğunu belirterek Gouy-Chapman modelini değiştirdi ve yüzey yaklaşımlarını sınırlamıştır. Stern yüzey düzleminde absorbe edilmiş iyonların olabileceğini varsayar ve bu tabakaya Stern tabakası denilir.

**Pseudokapasitörler**: Çift tabaka yüklerinin yanında elektrotlarında yükseltgenip indirgenmesiyle sahte bir ek kapasitans sağlandığı kapasitör çeşididir. Diğer süperkapasitörlerin aksine batarya gibi kimyasal mekanizma ile enerji depolar. Pseudokapasitörlerin şarj süreleri bataryalar ile süperkapasitörler arasındadır.

**Hibrit Kapasitörler**:Elektrotlar hem çift tabaka kapasitans hem de pseudokapasitans özelliği gösterdikleri için hibrit olarak adlandırılmıştır. Bu kapasitörler için karbon ve metal oksit malzemeler kullanılır. Kapasitör imalatında elektrotlar için aktif karbon kullanılması, potansiyel aralıkta değişime imkanı sağlamaktadır.

**Elektriksel çift tabaka kapasitörler**:Enerji depolama mekanizması olarak iletken bir yapı olan elektrot ve elektrolit çözeltisi arasındaki temas yüzeyleri arasında elektronik ve elektrolitik yüklerin ayrılması esasına dayanır.

## Süperkapasitörler Kullanılan Malzemeler

**Aktif karbon**: Süperkapasitörler ucuz ve kullanışlı olduğu için elektrot metaryeli olarak tercih edilmektedir. Elektrik iletkenliği süperkapasitör için yeterli bir malzemedir.

**Karbon Nanotüplerin**: Yüzey alanları çok geniştir. Bu malzeme elektrik enerjisini yüzeyinde tutma özelliği oldukça yüksektir. Karbon Nanotüplerin silindirik nano yapıları karbon molekülleridir.

**Grafen**: İki düzenli altıgen desenli olarak düzenlenmiş olan grafitin tek atom kalınlığında bir levhadır. Grafen çelikten 100 kat daha sağlam bir malzemedir.

**Metal oksitler**: çok yüksek iletkenliğe sahip olduğundan dolayı elektrot malzemesi olarak değerlendirilmektedir. Metal oksitler süperkapasitörler için geleneksel karbon malzemelerden daha fazla enerji yoğunluğu ve polimer malzemelerden daha iyi elektrokimyasal kararlılık sağlamaktadırlar

**İletken Polimerler** :Monomer olarak adlandırılan küçük moleküllü yapılar polimerizasyon tepkimesi sonucu bir araya gelerek büyük mol kütleli ve uzun zincirli yapılar oluştururlar.

**Fitosiyaninler**:Fitalosiyaninlerin merkezi boşluğuna yaklaşık yetmiş farklı element iyonları yerleştirilebilir ve kimyasal ve fiziksel özellikleri, merkezi boşluğa yerleştirilmiş seçilmiş iyondan büyük ölçüde etkilenir.

## Süperkapasitör modelleme teorileri ve şekilleri

