



**BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN-EDEBİYAT FAKÜLTESİ**  
**KİMYA BÖLÜMÜ**

**ARAŞTIRMA SEMİNERİ - I**

**HAZIRLAYAN ; BEDİRHAN YAKUT**

**DANIŞMAN ; DR. ÖĞR. ÜYESİ BERNA KOÇER KIZILDUMAN**

# Yeni Nesil Enerji : Lityum İyon Pillerin Günümüzdeki Yeri ve Geleceği

Lityum iyon pilleri , yüksek enerjili ve şarj edilebilir bir batarya türüdür. Günümüzde hayatımızı kolaylaştıran veya direkt olarak hayatımıza etki eden alanlarda lityum iyon pillerin varlığından bahsedebiliriz. Bu alanlar şunlardır ;

- **Elektrikli Araçlar** : Elektrikli otomobiller , bisikletler ve otobüslerde yakıt olarak kullanılır.
- **Teknolojik Aletler** : Akıllı telefonlar , tabletler , kulaklıklar , dizüstü bilgisayarlar ve akıllı saatlerin pil sisteminde kullanılır.
- **Sağlık Sektörü** : Medikal cihazlarda ve taşınabilir ekipmanlarda önemli rol oynar.
- **Enerji Depolama** : Yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen enerjiyi depolayarak enerji arzını dengeler.
- **Elektrikli Ev Aletleri** : Ütüler , süpürgeler , matkap ve blender gibi aletlerde hafiflik ve yüksek güç sağlar.
- **Havacılık ve Uzay** : Uzay araçları , drone ve uydularda enerji yoğunluğu , hafiflik sağlar.



Lityum iyon pillerin çok fazla avantajı olsa da tabii ki dezavantajları bulunmaktadır. Bu iki durumu karşılaştırsak;

## Avantajları

- Uzun raf ömrü
- Geniş çalışma alanı ve sıcaklık aralığı
- Hızlıca şarj olabilmesi
- Yüksek enerji yoğunluğu
- Kapalı hücrede olması
- Yüksek enerji verimi
- Hafif olması
- Bakıma gerek olmaması
- Kendi kendine deşarj olma
- Minimal bir tasarıma sahip olması

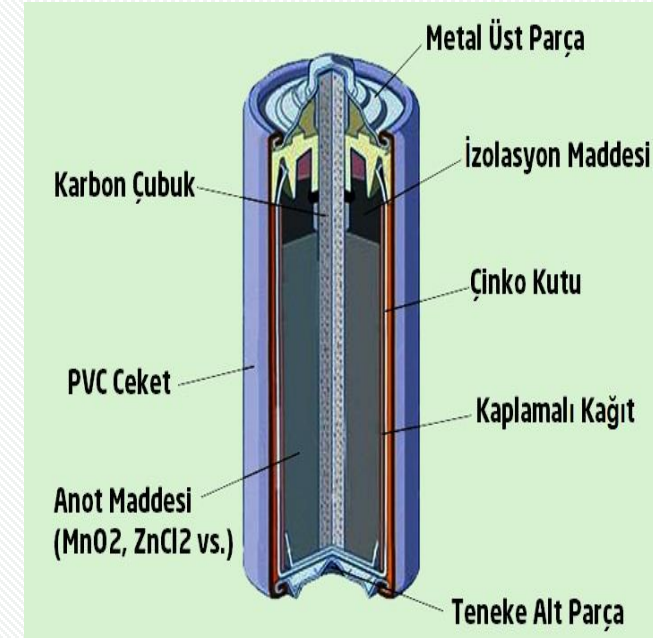
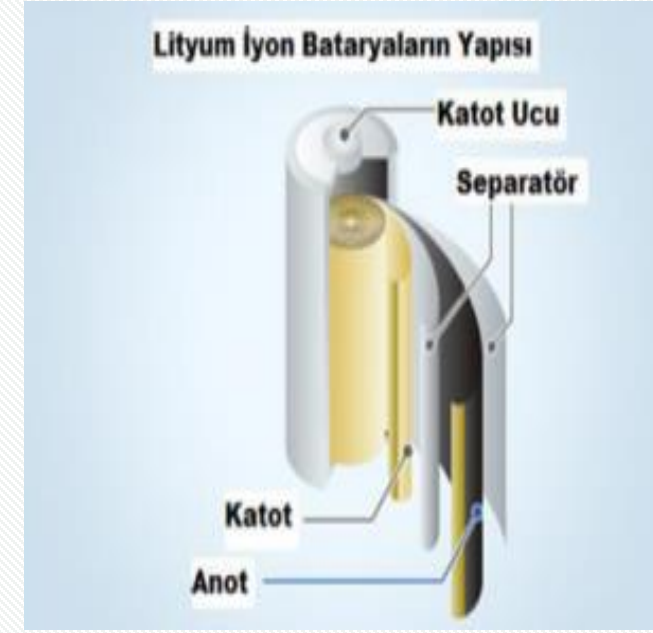
## Dezavantajları

- Maliyet
- Kendiliğinden alevlenebilmesi
- Aşırı sıcaklara ve soğuklara duyarlıdır
- Geri dönüşümü çok zor
- Çevreye zararı yüksek
- Hammadde sorunları

# Lityum İyon Pillerin Yapısı

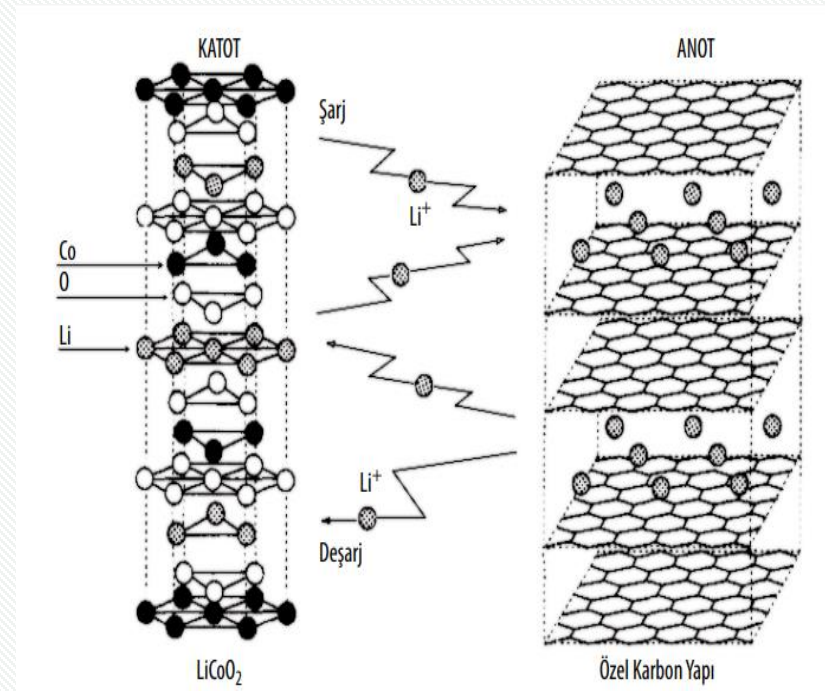
Lityum iyon pilleri genellikle kullanım alanlarına göre silindirik, kare veya dikdörtgen formlara sahiptir. Lityum iyon pillerin yapısında bir katot, anot ve elektrolit bulunur. Katot ,  $\text{LiCoO}_2$  aktif materyalinin alüminyum folyo üzerine yapıştırılmasıyla üretilmektedir. Anot ise karbon grafit karışımının bakır folyo üzerine yapıştırılmasıyla üretilmektedir.

- **Katot (Pozitif Elektrot )** ; Lityum içeren bir metal oksitten oluşur ve elektronları pil dışındaki devreye taşır.
- **Anot (Negatif Elektrot )** ; Genellikle grafit yapıdadır ve lityum iyonlarını depolar.
- **Elektrolit** ; Lityum iyonlarının anot ve katot arasındaki hareketini sağlar ve lityum tuzu içeren bir organik çözücünden oluşur.

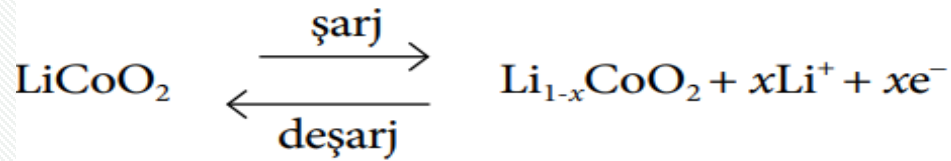


# Lityum İyon Pillerin Çalışma Prensibi

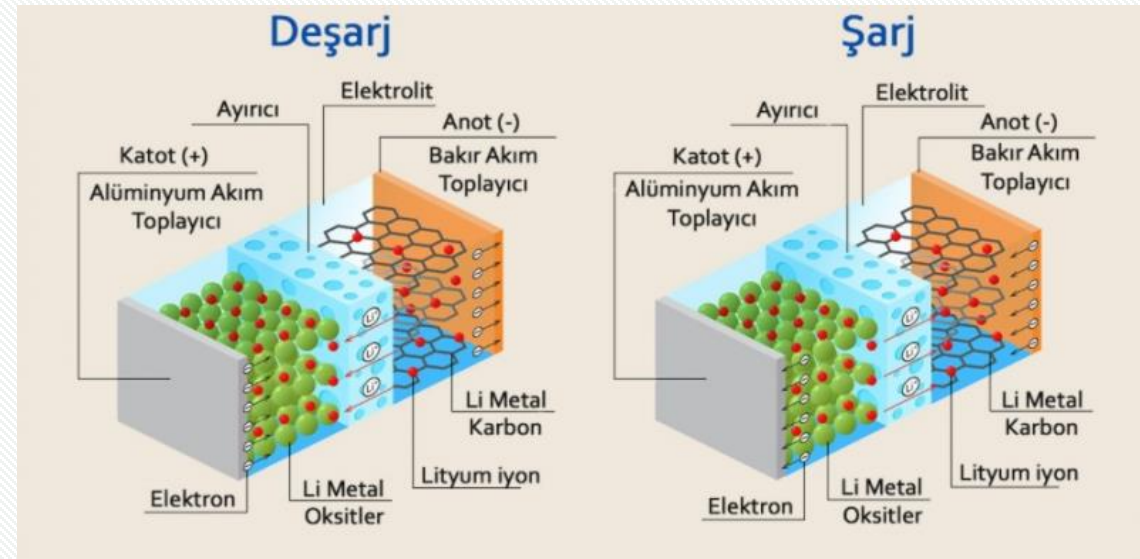
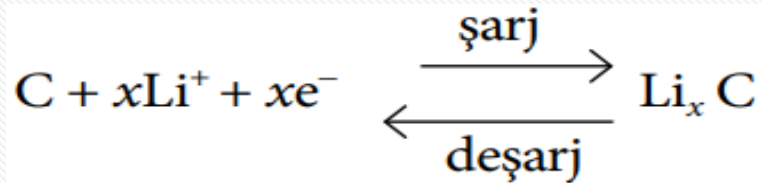
Lityum iyon pillerin çalışma prensibinin temelinde lityum iyonlarının anot ve katot arasında gelip gitmesi olayı vardır. Lityum iyon pillerin deşarjı sırasında lityum iyonları anottan çıkar ve katota geçer. Lityum iyon pillerin şarj edilmesi sırasında deşarj olayının tam tersi olur ve lityum iyonları katottan ayrılarak anota geçer.



- **Katotta gerçekleşen reaksiyonlar ;**

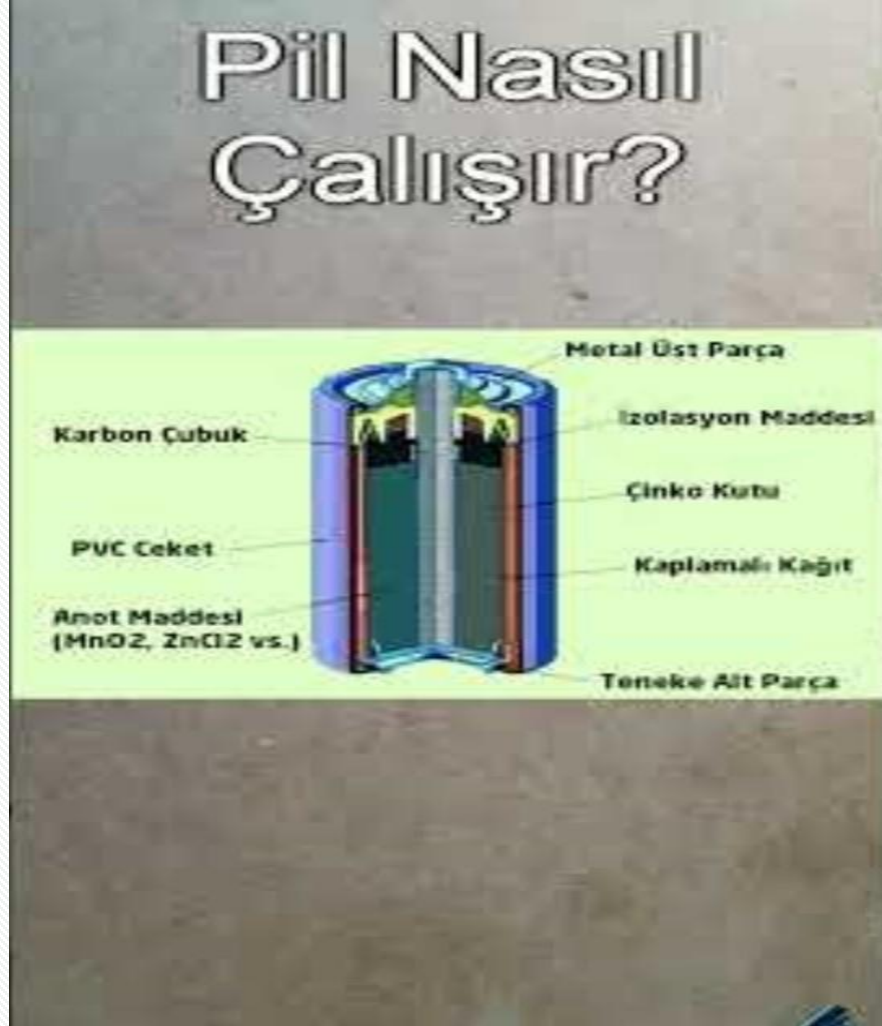


- **Anotta gerçekleşen reaksiyonlar ;**

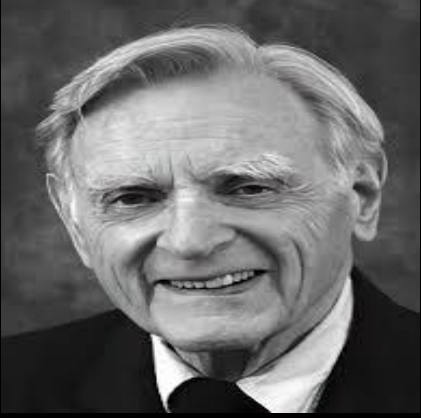


❖ (Katot olarak lityum kobalt oksit kullanılmıştır.)

# Lityum İyon Pillerle İlgili Videolar



# Lityum İyon Pillerin Tarihçesi



**1817**

Lityum, İsveçli Kimyacılar Johan August Arfwedson ve Baron Jöns Jacob Berzelius tarafından keşfedilmiştir.

**1960**

İlk araştırmalar bu yıllarda bilim insanları tarafından yapılmış ve bu elementi pil teknolojisi için uygun bir aday olarak göstermişlerdir.

**1980**

John B. Goodenough ve ekibinin lityum kobalt oksit katot malzemesini geliştirmesi, daha yüksek enerji yoğunluğuna sahip pillerin yapılmasını sağladı. Bu gelişme, elektrikli araçlarda kullanılacak pillerin temelini oluşturdu.

**1997**

Toyota'nın Prius modeli (1997), lityum-iyon yerine Ni-metal hidrit kullanılan bir hibrit araçtı. Ancak bu dönem, elektrikli araçlar için daha verimli bir enerji depolama teknolojisi arayışının sürdüğü bir geçiş dönemi idi.

**2008**

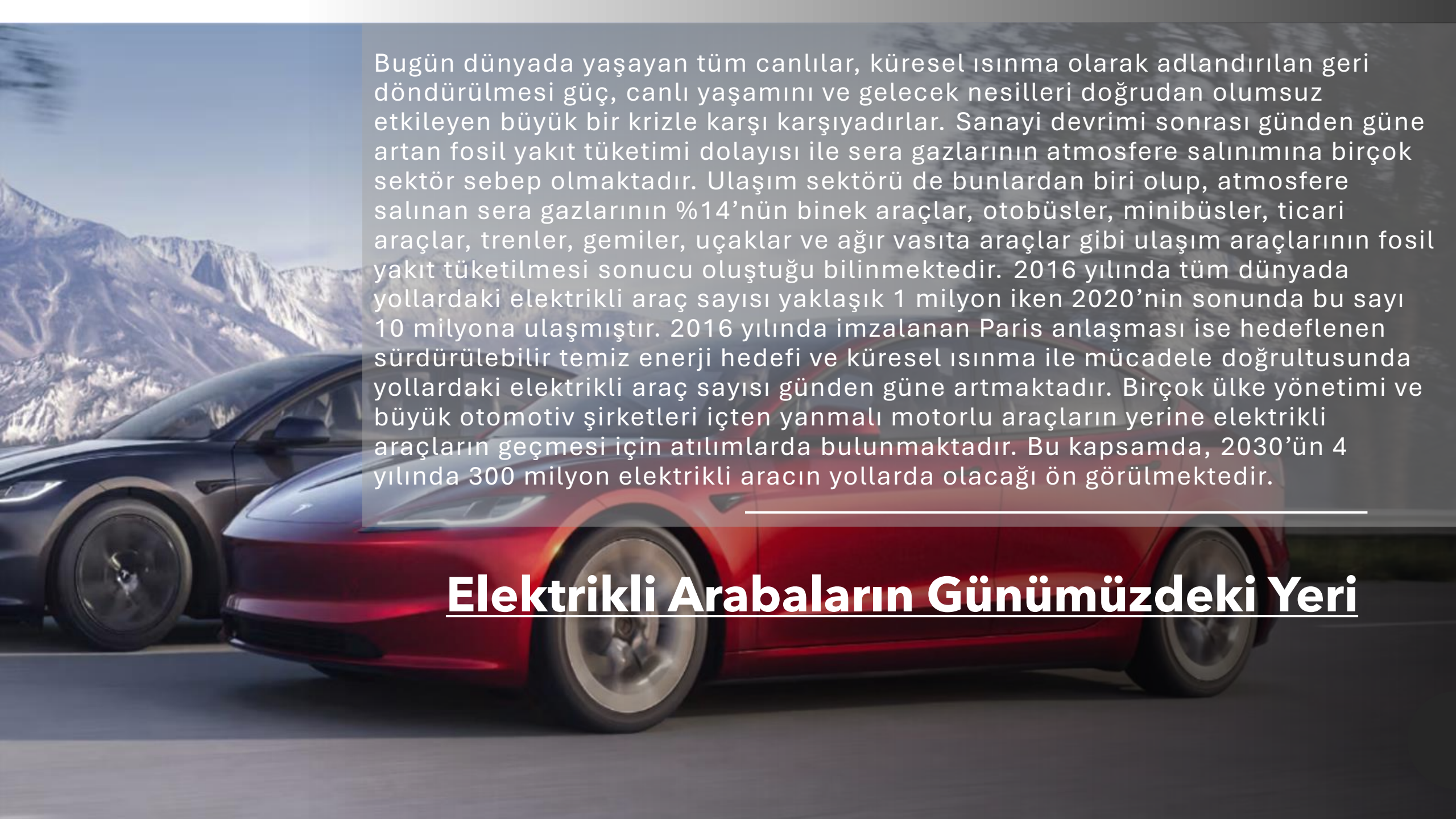
Tesla Motors'un piyasaya sürdüğü ilk elektrikli araç, lityum-iyon pillerin EV'ler için ticari kullanımında dönüm noktası oldu. Tesla Roadster, yaklaşık 350 km menzil sunarak elektrikli araçlar için performans çitasını yükseltti.

**2010 -2019**

Tesla Model S (2012), geniş bir menzil (500 km'ye kadar) ve hızla dolabilen lityum-iyon bataryalarıyla ana akımda popülerleşmesini sağladı. Ayrıca Çin, Güney Kore ve ABD gibi ülkelerde büyük ölçekli pil üretim tesisleri (örneğin, Tesla Gigafactory) inşa edildi.

**Günümüz**


Lityum-iyon pillerin maliyeti son 10 yılda yaklaşık %90 oranında düştü. Bu durum, EV'lerin içten yanmalı motorlu araçlarla rekabet edebilir hale gelmesini sağladı. 2030'lara kadar ticari hale gelmesi beklenen katı hal piller, menzili artırarak ve şarj sürelerini kısaltarak EV teknolojisini bir adım öteye taşıyabilir.



Bugün dünyada yaşayan tüm canlılar, küresel ısınma olarak adlandırılan geri döndürülmesi güç, canlı yaşamını ve gelecek nesilleri doğrudan olumsuz etkileyen büyük bir krizle karşı karşıyadırlar. Sanayi devrimi sonrası günden güne artan fosil yakıt tüketimi dolayısı ile sera gazlarının atmosfere salınımına birçok sektör sebep olmaktadır. Ulaşım sektörü de bunlardan biri olup, atmosfere salınan sera gazlarının %14'nün binek araçlar, otobüsler, minibüsler, ticari araçlar, trenler, gemiler, uçaklar ve ağır vasıta araçlar gibi ulaşım araçlarının fosil yakıt tüketilmesi sonucu oluştuğu bilinmektedir. 2016 yılında tüm dünyada yollardaki elektrikli araç sayısı yaklaşık 1 milyon iken 2020'nin sonunda bu sayı 10 milyona ulaşmıştır. 2016 yılında imzalanan Paris anlaşması ise hedeflenen sürdürülebilir temiz enerji hedefi ve küresel ısınma ile mücadele doğrultusunda yollardaki elektrikli araç sayısı günden güne artmaktadır. Birçok ülke yönetimi ve büyük otomotiv şirketleri içten yanmalı motorlu araçların yerine elektrikli araçların geçmesi için atılımlarda bulunmaktadır. Bu kapsamda, 2030'ün 4 yılında 300 milyon elektrikli aracın yollarda olacağı ön görülmektedir.

## Elektrikli Arabaların Günümüzdeki Yeri





1970 ve 1980'lerdeki enerji krizleri elektrikli otomobillere kısa süreli bir ilgi oluşturdu, fakat günümüzdeki gibi büyük kitlesel bir pazara ulaşılamamıştı. 2000'li yılların ortalarından beri batarya ve güç yönetimi teknolojilerindeki ilerlemeler, değişken petrol fiyatlarının sebep olduğu endişeler ve sera gazı azaltma gereksinimi elektrikli otomobilleri yeniden gündeme getirdi. 2021 itibarıyla dünyada en çok satan elektrikli araç Volkswagen ID.3'tür. Fakat bu model artık yerini yavaş yavaş Tesla'nın Model Y markasına bırakıyor. Fakat sektöre Çinli otomobil devlerinin dahil olmasıyla BYD, MG, NIO ve Huawei'nde gelişim içerisinde olduğunu gün geçtikçe kendilerine pazarda yer bulduklarını gözlemliyoruz. Özellikle BYD'nin göstermiş olduğu agresif büyüme avrupalı otomobil devlerinin gözünü korkutuyor ve şirket bilançolarınada bakıldığında inanılmaz bir kar düşüşü yaşadıklarını söyleyebiliyoruz.

## Elektrikli Arabaların Pazardaki Yeri ve Sektörün Liderleri

# Ülkemizde Lityum-İyon Piller ve Elektrikli Otomobillerin Gelişimi

Türkiye, yenilenebilir enerji kapasitesini artırırken, enerji depolama çözümleri kritik bir rol oynuyor. Lityum-iyon pil üretimi, aynı zamanda yerli otomobil sanayi, savunma sanayii ve taşınabilir cihaz pazarını desteklemek için stratejik bir alan. Yerli üretim ve teknoloji geliştirme projeleri, Türkiye'nin bu sektördeki dışa bağımlılığını azaltmayı ve rekabet gücünü artırmayı hedefliyor. Gelecekte, Türkiye'nin hem batarya üretiminde hem de enerji depolama teknolojilerinde bölgesel bir merkez haline gelmesi bekleniyor. Özellikle yerli ve milli otomobilimiz olan TOGG'un üretimi Bursa/Gemlikte yapılıyor ayrıca Çinli dev otomobil firması BYD'nde ülkemizde fabrika açacak olmasında ülkemiz adına lityum-iyon ve elektrikli otomobiller adına çok olumlu gelişmelerdir. Ülkemizde elektrikli otomobillere olan ilgi her geçen gün hızla artarak devam ediyor. Yerli ve milli otomobilimiz olan TOGG'un üretime geçirilip vatandaşlara sunulması elektrikli otomobillere olan ilgiyi çok fazla artırmıştır. TOGG'unda piyasaya sürülmesiyle birlikte 2022 yılından itibaren ülkemizde elektrikli otomobil satışı çok fazla artış göstermiştir.

Elektrikli araçlar evre dostu bir ulaşım seçeneği olarak hızla popülerlik kazanırken; lityum iyon pil teknolojisi, bu araçların başarısının temel taşlarından biri olarak anılır. Lityum iyon piller, elektrikli araçlarda kullanılan enerji depolama sistemi olarak tercih edilir çünkü yüksek enerji yoğunluğu, hafif yapı ve daha uzun ömür gibi çok sayıda avantaj sunar. Bu piller, büyük miktarda enerjiyi hızlı bir Őekilde depolayabilir ve verimli bir Őekilde boşaltabilir. Bu sayede elektrikli araçların daha uzun menzile sahip olmasını sağlarlar. Ayrıca lityum iyon pillerin hızlı şarj edilebilme özelliği, kullanıcılara daha pratik ve kolay bir şarj deneyimi sunmakta. Bu teknoloji elektrikli araçların güvenilirlik, performans ve sürdürülebilirlik açısından önemli bir faktörü oluşturur ve gelecekteki ulaşımın dönüşümünde kilit bir rol oynayacağı kabul edilir.

---

## Elektrikli Arabalarda Lityum İyon Pil Teknolojisinin nemi



# Bir kimyacının lityum iyon piller ile ilgili katkıları neler olabilir?



**Katot, anot, separatör, elektrolit ve katkı malzemelerini geliştirebilir.**



**Pil mekanizmaları ile ilgili kinetiği ve termodinamiği inceleyebilir ve yan reaksiyonların önlenmesi için çalışabilir.**

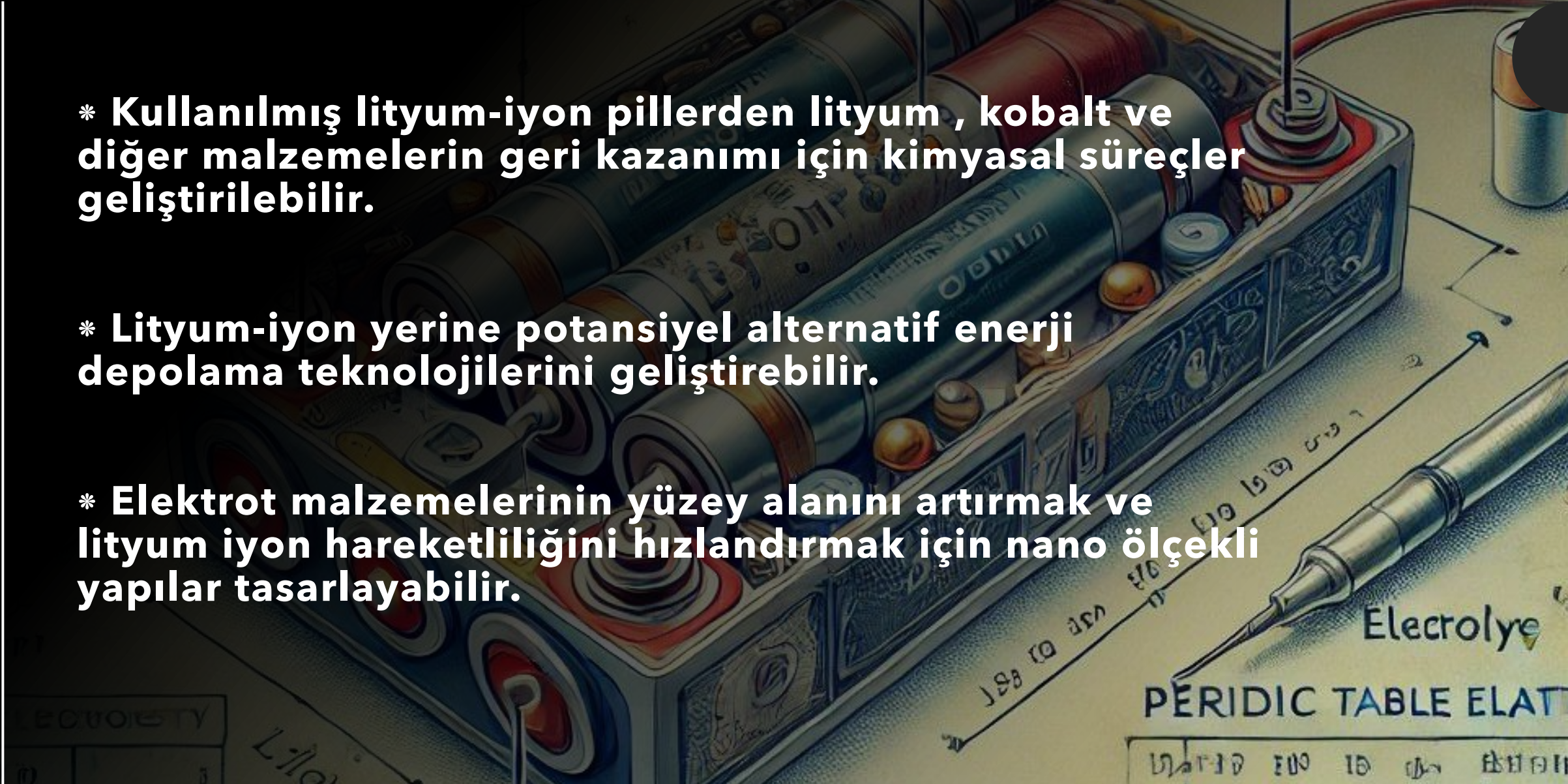


**Alev geciktirici özelliklere sahip elektrolitler ve elektrotlarda kendini onarabilen malzemeler geliştirebilir.**



## Bir kimyacının lityum iyon piller ile ilgili katkıları neler olabilir ?

- \* Kullanılmış lityum-iyon pillerden lityum , kobalt ve diğer malzemelerin geri kazanımı için kimyasal süreçler geliştirilebilir.
- \* Lityum-iyon yerine potansiyel alternatif enerji depolama teknolojilerini geliştirebilir.
- \* Elektrot malzemelerinin yüzey alanını artırmak ve lityum iyon hareketliliğini hızlandırmak için nano ölçekli yapılar tasarlayabilir.



# Bir kimyacının lityum iyon pillerle ilgili katkıları neler olabilir ?

\* Kimyacılar , deneysel yöntemlerle yeni malzemelerin performansını ve kimyasal kararlılığını test edebilir. Elektrot-elektrolit ara yüzündeki reaksiyonları incelemek için Raman, NMR, XPS gibi spektroskopi teknikleri kullanabilir. Ayrıca malzeme davranışlarını tahmin etmek için teorik kimya ve moleküler dinamikler gibi modelleme ve simülasyon yapabilir.

\* Hammadde çıkarmadan üretime , kullanım ömrüne ve geri dönüşüme kadar çevresel etkileri azaltmaya yönelik süreçler geliştirilebilir.



*Beni dinlediğiniz için  
teşekkür ederim...*

---