

## GİRİŞ

Nadir toprak elementleri (NTE'ler), periyodik tablonun lantanitler serisi ile skandiyum ve itriyum elementlerini içeren, yer kabuğunda düşük konsantrasyonlarda bulunan bir grup kimyasal elementtir.

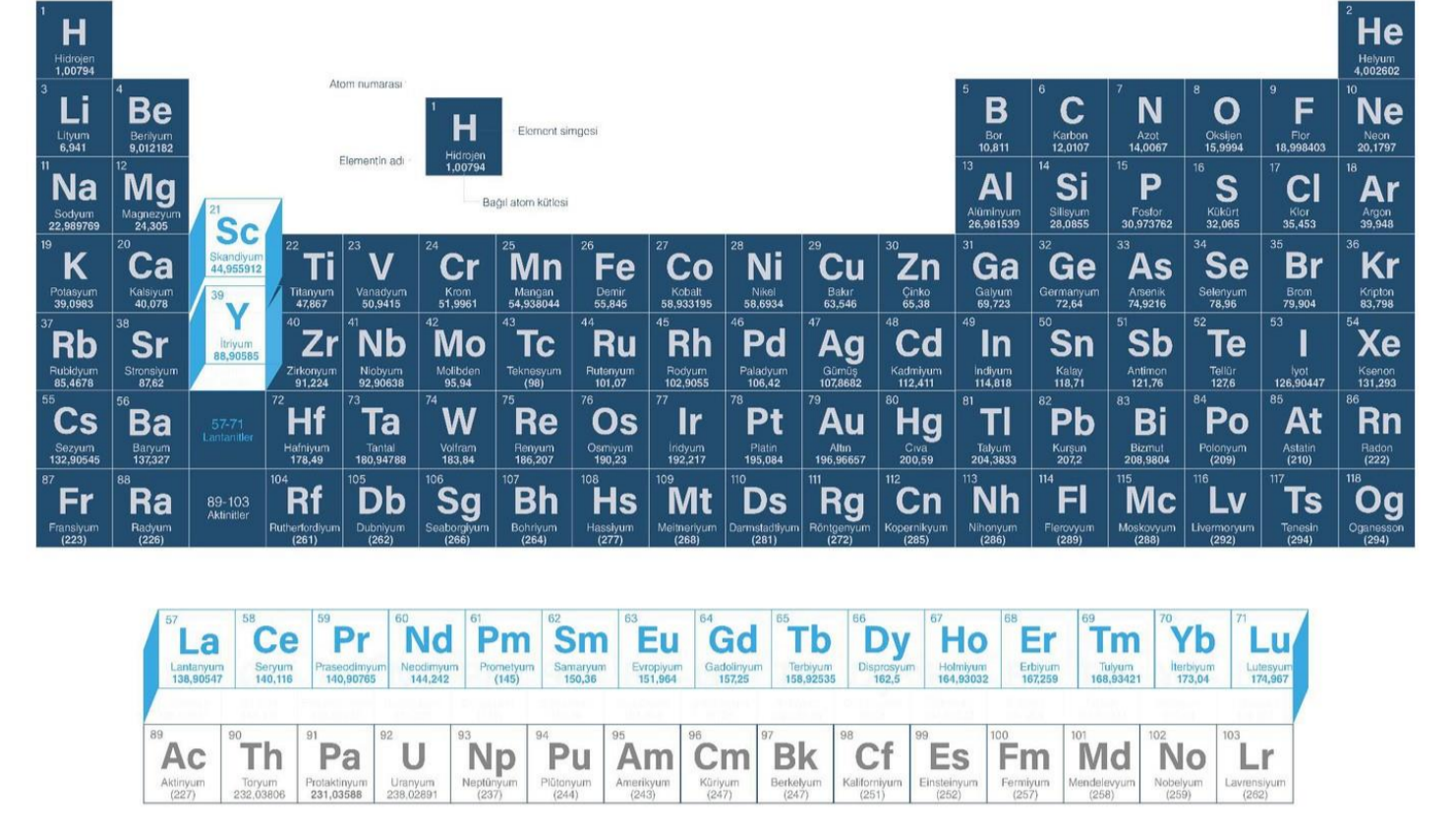
Adlarının aksine, nadir toprak elementleri yer kabuğunda oldukça çok miktarda bulunmaktadır. Göreceli olarak, yer kabuğunda gümüşten daha yaygın; bakır ve kurşun kadar sık rastlanılmaktadırlar.

21-Skandiyum (Sc)  
39-İtriyum (Y)  
57-Lantan (La)  
58-Seryum (Ce)  
59-Praseodim (Pr)  
60-Neodimyum (Nd)  
61-Prometyum (Pm)  
62-Samaryum (Sm)  
63-Evropiyum (Eu)

64-Gadolinyum (Gd)  
65-Terbiyum (Tb)  
66-Disprozyum (Dy)  
67-Holmiyum (Ho)  
68-Erbiyum (Er)  
69-Tulyum (Tm)  
70-İterbiyum (Yb)  
71-Lutesyum (Lu)



## PERİYODİK TABLO



## Özellikleri

- Nadir toprak elementleri genellikle reaktif metaller olup, oksitlenme ve diğer kimyasal reaksiyonlara eğilimlidirler. Çoğu, havada hızla oksitlenir ve su ile reaksiyona girer.
- Birçoğu güçlü manyetik özelliklere sahiptir, bu nedenle yüksek performanslı mıknatısların üretiminde kullanılırlar.
- Çeşitli dalga boylarında ışık emisyonu yapabilirler, bu nedenle lazerler ve optik cihazlarda kullanılırlar.
- Genellikle yüksek erime noktalarına sahiptirler, bu da onları yüksek sıcaklık uygulamaları için uygun hale getirir.
- Bazıları özellikle oksitlenmiş formlarında, yüksek derecede korozyon direncine sahiptir, bu da onları çeşitli endüstriyel uygulamalar için değerli kılar.
- Parlak ve farklı renklerde bileşikler oluşturabilirler. Bu özellik, çeşitli dekoratif ve teknolojik uygulamalarda kullanılmalarını sağlar.

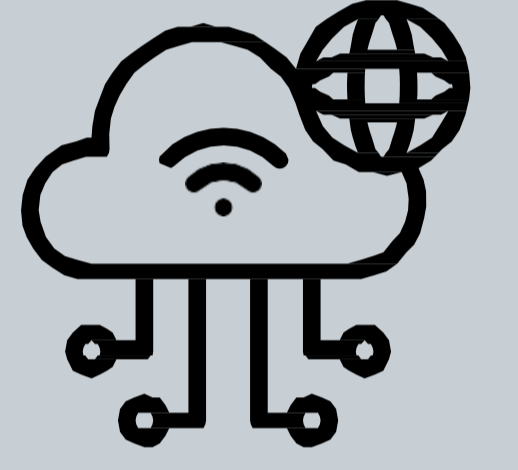
## Önemi

NTE'ler karakteristik olarak yüksek erime noktası, iletkenlik ve ısı geçirgenliğine sahip olmalarının yanı sıra aşınma ve korozyon gibi dış etmenlere karşı da oldukça dirençli olmaları nedeniyle ileri teknolojiye kullanılan son derece önemli ve stratejik bir ham madde kaynağı durumundadır.



## Kullanım Alanları

- mıknatıs,
- katalizör,
- metal alaşımları,
- elektronik aygıtlar,
- lazerler,
- cam-seramikler,
- şarj edilebilir piller,
- medikal görüntüleme,
- telekomünikasyon,
- aydınlatma ve yeni nesil yarı iletken aygıtlar içeren yüksek teknolojik uygulamalarda komponent olarak kullanılmaktadır.

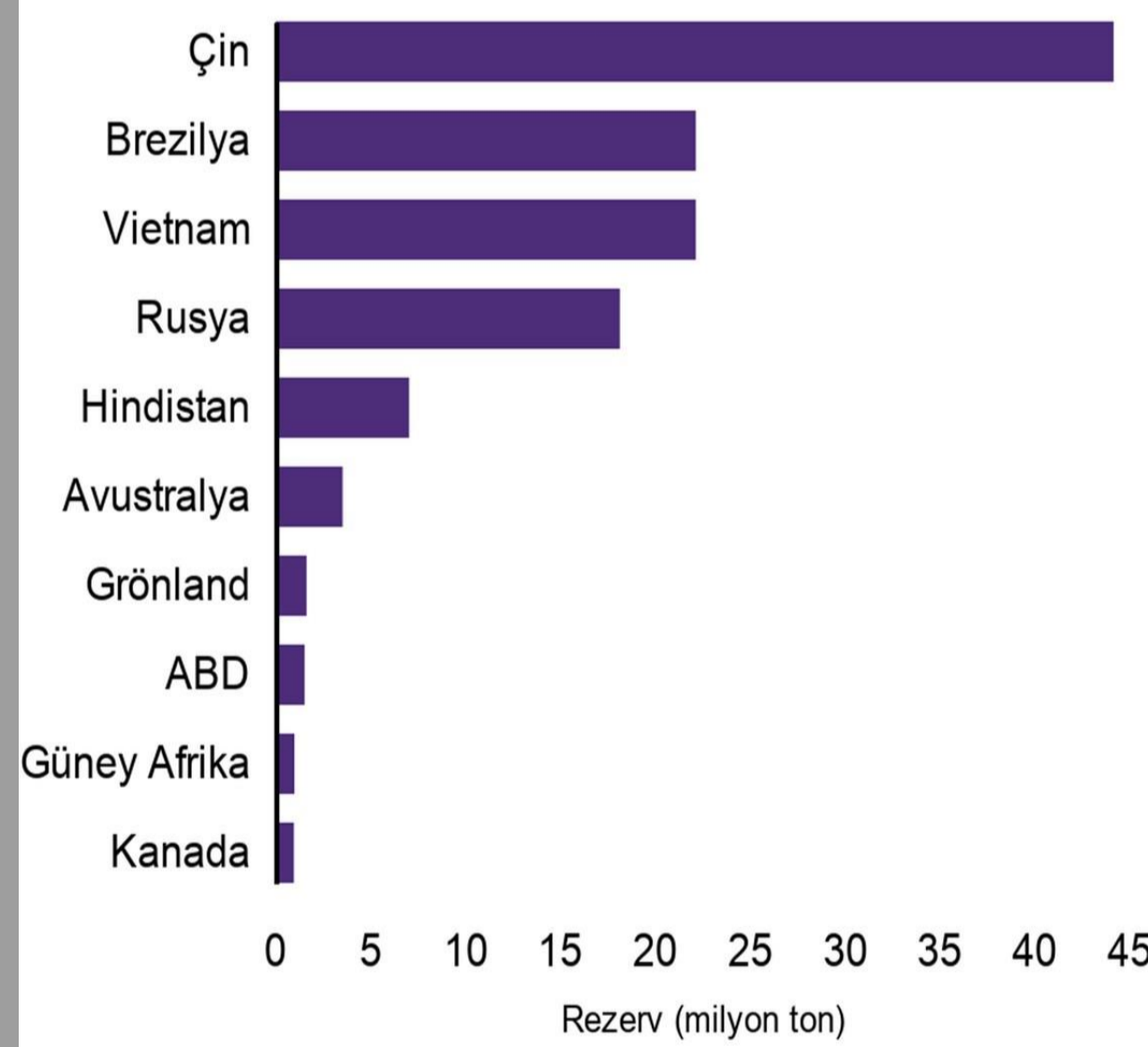


## Dünyada NTE

- Nadir toprak metalleri, yeryüzünde yaygın olarak bulunmaktadır.
- Çin NTE rezervlerinin yaklaşık % 36,52, Rusya % 19,27, ABD'de yaklaşık % 13,19, Avustralya'da % 5,48 Hindistan % 3,14'üne sahiptir.
- Kaynaklardaki NTE ile ilgili bilgiler incelendiğinde çok farklı rakamlarla karşılaşılmaktadır. Bunun nedeni ülkelerin stratejik olarak gerçek rakamlarını diğer ülkelerle paylaşmadıklarından, ancak istedikleri kadarını paylaştıklarından kaynaklanmaktadır. Bu gerçeğe dayalı olarak dünyada gerçek rezervin bundan çok daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir.



## ÜLKELERİN NTE REZERVLERİ



## Türkiye'de NTE

Ülkemizde Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü tarafından yapılan aramalar sonucunda Eskişehir-Kızılcaören, Malatya-Kuluncak, Sivas ve Burdur'da NTE yatakları tespit edilmiştir. Eskişehir- Kızılcaören 'deki NTE yatağı, bastnasit-flüorit-barit yatağı ortalama %3.14 te 12 nörlü, 4.000.000 ton rezerve sahiptir. Ayrıca Malatya-Kuluncak yöresi önemli bir kaynak olarak görülmektedir. Bu yörede 1000 ton, %24 tenörlü britolit cevherleşmesi tahmin edilmektedir. Yukarıda sayılan önemli yataklardan başka, Isparta, Sofular ve Kayseri İncesu bölgelerinde de potansiyel NTE rezervleri tespit edilmiştir.



## NTE İle İlgili Bazı Çalışmalar

- E. Baştürkücü ve diğerleri tarafından yapılan çalışmada, birincil ve ikincil mineral kaynaklarından nadir toprak elementlerinin fiziksel ve fizikokimyasal üretim prosesleri incelenmiştir.
- K. Güvendi'nin yüksek lisans tezi, kalsiyum boratlara bazı nadir toprak elementlerinin katkılanması üzerine odaklanmış ve luminesans ile yapısal karakterizasyonları belirlenmiştir.
- Ö. Ü. M. N. Ural ve diğerlerinin çalışması, nadir toprak elementlerinin sosyo-kültürel, ekonomik ve teknolojik gelişmelerle ilişkisini N-Gram analiziyle incelemiştir.
- R. Dertli'nin yüksek lisans tezi, nadir toprak elementi (Re) katkılı bir boyutlu ZnO nano yapılarının sentezlenmesi ve karakterize edilmesine odaklanmıştır.
- Ş.I. Satoğlu ve diğerleri, elektronik atıklardan kıymetli metaller ve nadir elementlerin geri kazanımı için çok amaçlı optimizasyon modeli ve uygulamasını planlamışlardır.
- İ.K. Ünver ve M. Terzi, uçucu küllerde bulunan nadir toprak elementleri ve diğer kıymetli metallerin fiziksel ve kimyasal zenginleştirme yöntemleri ile kazanımını araştırmışlardır.
- N.İ. Dinç ve diğerleri, atık kapsamında bulunan kömür yıkama ve yakma ürünlerinden nadir toprak elementlerinin kazanımını incelemiştir.

## Sonuç

Nadir toprak elementleri, modern teknolojinin ayrılmaz bir parçası olarak karşımıza çıkmaktadır. Gelecekte bu elementlerin sürdürülebilir ve etkin kullanımı, hem ekonomik kalkınma hem de çevresel sürdürülebilirlik açısından büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle, hem bilimsel araştırmaların hem de endüstriyel uygulamaların bu doğrultuda devam etmesi büyük önem arz etmektedir.

## Kaynakça

- VE, N. T. E. (2012). Nadir Toprak Elementleri, Özellikleri, Cevherleşmeleri ve Türkiye Nadir Toprak Element Potansiyeli.
- Arama, M. T. V., & Müdürlüğü, G. (2012). Dünyada ve Türkiye'de Nadir Toprak Elementleri (NTE).
- Aslan, N., & Say, Y. (2022). Nadir Toprak Elementlerinin Uygulama Alanları. Kırklareli Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, 8(1), 148-178.
- Baştürkücü, E., Şavran, C., Timur, S., & Yüce, A. E. (2021). Birincil ve İkincil Mineral Kaynaklarından Nadir Toprak Elementlerinin Fiziksel ve Fizikokimyasal Yöntemlerle Üretim Proseslerinin İncelenmesi. International Journal of Pure and Applied Sciences, 7(2), 276-287.
- Güvendi, K. (2023). Bazı nadir toprak elementlerinin kalsiyum boratlı türdeki bileşiklere katkılanmasıyla gerçekleşen luminesans ve yapısal karakterizasyonların belirlenmesi (Master's thesis, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü).