

# Temiz Su İçin “Tuz Kafesi” Geliştirildi

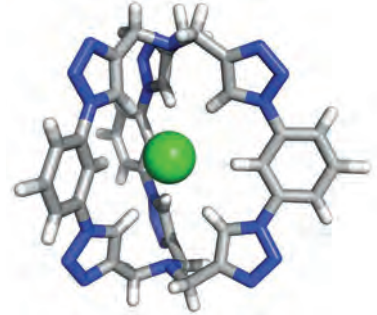
Dr. Tuncay Baydemir [ TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi

Tatlı su kaynaklarının tuzlanması hızlı bir şekilde artan insan nüfusu da dikkate alındığında büyük bir problem olarak karşımıza çıkıyor.



Indiana Üniversitesi Kimya Bölümünden araştırmacıların sentezlediği yeni bir molekül sayesinde suların içindeki tuz etkili bir şekilde ortamdaki tuzdan uzaklaştırılabilecek. Bu çalışmanın sonuçları Dünya'daki içilebilir su miktarının artmasına yardımcı olabilir.

Yun Liu, University of Illinois at Urbana-Champaign

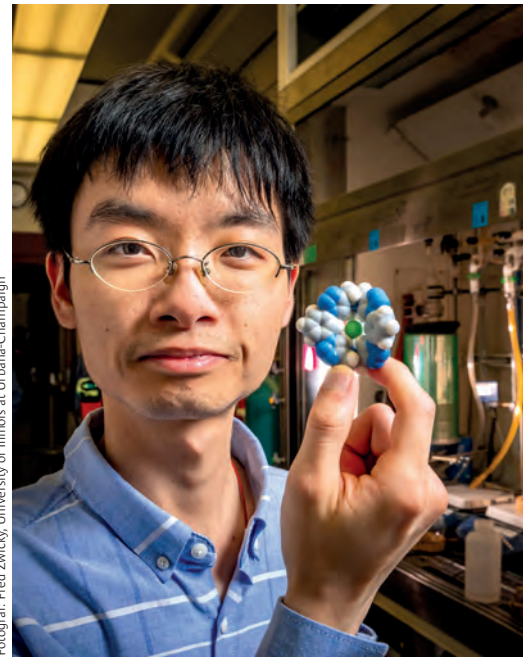


**ABD** Jeolojik Etüt araştırmasına göre, ABD'deki temiz su kaynaklarına her yıl 272 ton çözülmüş katı madde karışıyor. Bu katı maddelerin büyük bir kısmını da tuzlar oluşturuyor.

Bu olumsuz gidişin başlıca nedenleri arasında petrol çıkarırken başvurulan kimyasal işlemler, yollarda yapılan tuzlama çalışmaları, suyu yumuşatmak amacıyla kullanılan kimyasal maddeler ve kayaçların doğal yollarla ufalanarak suya karışması sayılabilir. Bir çay kaşığı tuz ile yaklaşık yirmi litre suyu kalıcı bir şekilde kirletmek mümkün.

Bu çalışmadan yaklaşık 10 yıl önce yine aynı üniversitede klorür iyonlarını toplamak için geliştirilen molekülde bağların oldukça zayıf olması yüzünden istenen sonuçlar elde edilememişti. Şimdiyse Yun Liu ve arkadaşlarının bu görevi yerine getirmek için geliştirdikleri yeni molekülle ilgili çalışma *Science* dergisinde yayımlandı. Elde edilen molekül, klorür iyonlarını yakalamak ve hapsedmek üzere tasarlandı. Klorür tuzlarından en yaygın olarak bilineni sodyum klorür yani bildiğimiz sofrata tuzu. Diğer klorür tuzları arasında ise potasyum klorür, kalsiyum klorür ve amonyum klorür sayılabilir.

Fotoğraf: Fred Zwickley, University of Illinois at Urbana-Champaign



Yun Liu ve molekülün üç boyutlu modeli.



Tuzu sıvıdan uzaklaştırmak için sentezlenen molekül üç boyutlu bir kafesi andırıyor. Altı adet triazol (azot, karbon ve hidrojen den oluşan beş üyeli halka) grubunun oluşturduğu üç boyutlu “tuz kafesi” 2008 yılında geliştirilen iki boyutlu ve 4 adet triazolden oluşan molekülle kıyaslandığında 10 milyar kat daha etkin.

İlk molekülün sentezlenmesinin yaklaşık bir yılda gerçekleştiğini belirten Liu, sentez sürecinin dikkatli bir şekilde takip edilmesinin önemli olduğunu söylüyor. Araştırma ekibinden Wei Zhao da birkaç ay içerisinde sentezleme işlemini başarıyla gerçekleştirerek işlemin tekrarlanabilirliğini ortaya koydu. Araştırmacılar triazolün kullanımı ile elde edilen kafesin merkezde klorür iyonlarını çekecek özellikte olduğunu gösterdiler. Azot-hidrojen bağları ile oluşturulan kafesler genelde daha esnek bir yapıya sa-

hip ve merkezdeki klorürü tutmak için fazladan enerjiye ihtiyaç duyorlar. Tüm bunlar da verimli çalışmalarını engelliyor. Karbon-hidrojen bağları kullanılarak oluşturulan molekül kafesler ise daha katı bir yapıya sahip ve bu sayede klorür iyonlarını çok daha etkili bir şekilde tutabiliyorlar. Ayrıca merkezde tutulan klorür kaybedildikten sonra molekülün şeklini koruması da bir avantaj olarak değerlendiriliyor. Böylece molekül yeni bir görev için tekrar kullanılabilir.

Yun Liu ve arkadaşlarının sunduğu bu araştırma farklı moleküler kafesler sayesinde iyonların seçici bir şekilde tutulmasına yönelik yeni teknolojiler geliştirilebilmesinin de önünü açıyor. ■

#### Kaynaklar

Liu, Y., Zhao, W., Chen, C-H., Flood, A.H., “Chloride capture using a C-H hydrogen bonding cage”, *Science*, DOI:10.1126/science.aaw5145, 2019

<https://phys.org/news/2019-05-salt-scientists-molecular-cage-chloride.html>

