

## Haberler

### Füzyonla Enerji Elde Edildi

Mahir E. Ocak

Füzyon tepkimelerinde iki atom çekirdeği kaynaşarak daha büyük bir atom çekirdeği oluşturur. Füzyon tepkimelerinin tetiklenebilmesi için çok yüksek sıcaklıklar gerekir. Füzyon tepkimeleri, tepkimeye giren ve tepkimeden çıkan atom çekirdeklerinin enerjisine bağlı olarak enerji üretebilir ya da tüketebilir. Demir-56 izotoplarından daha hafif atom çekirdeklerinin oluştuğu füzyon tepkimeleri genellikle enerji yayar. Güneş enerjisinin kaynağı da füzyon tepkimeleridir. Güneş'in merkezinde meydana gelen füzyon tepkimeleri sırasında hidrojen çekirdekleri kaynaşarak helyum çekirdeklerini oluşturur.

Füzyonla enerji üretimi uzun zamandır üzerine çalışmalar yapılan bir konu. Ancak yıldızların merkezlerindeki çok yüksek sıcaklarda

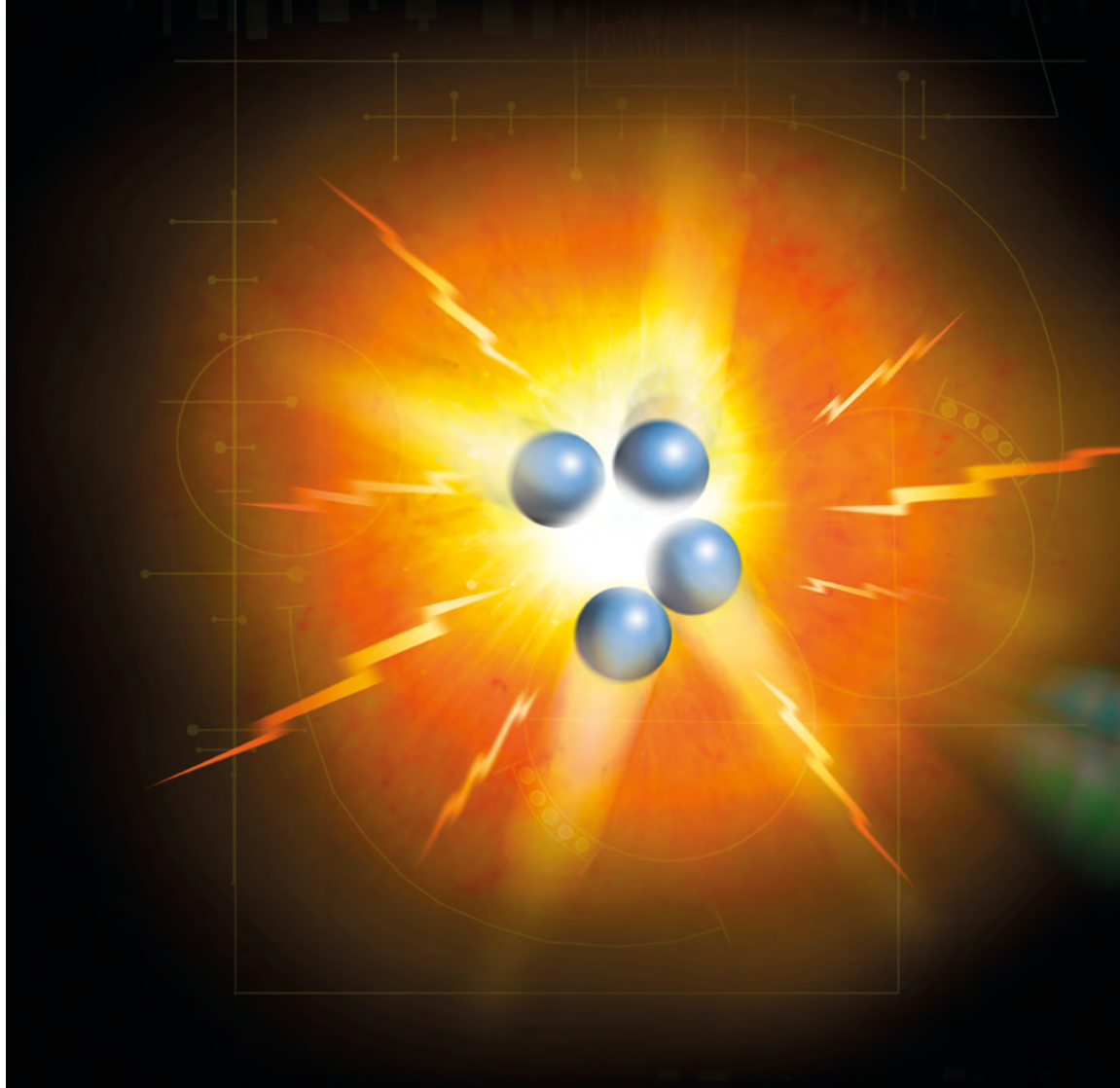
gerçekleşen bu süreçlerle laboratuvar ortamında enerji elde etmek yakın zamanlara kadar mümkün olmamıştı.

ABD Ulusal Ateşleme Tesisi'nde yapılan çalışmalar sırasında ilk kez füzyonla enerji elde edildiği açıklandı. Döteryum ve trityum izotoplarının kaynaşarak helyum çekirdeklerini oluşturduğu süreçte

füzyon tepkimelerini tetiklemek için sisteme 2,05 MJ enerji veriliyor ve sonuçta 3,15 MJ enerji açığa çıkıyor. Enerji üretim süreci özetle şöyle gerçekleşiyor: Tepkimeye girecek yakıtın içinde bulunduğu altın silindirin duvarlarına lazer ışığı tutuluyor. Isınan duvarlar X ışınları yaymaya başlıyor. X ışınları yakıt

topağının sıkışmasına ve ısınmasına neden oluyor. Böylece füzyon tepkimeleri başlıyor.

Füzyon, gelecekte yüksek miktarda enerji elde etmenin bir yolu olabilir. Ancak son başarı yakın gelecekte füzyon santrallerinin kurulabileceği anlamına gelmiyor. Bu amaca ulaşabilmek için hâlâ aşılması gereken pek





Mark Garlick / SPL

çok zorluk var. İlk olarak, her ne kadar tepkimeyi tetiklemek için verilenden daha fazla enerji ortaya çıksa da kullanılan lazerler 300 MJ enerji tükettiği için gerçekleştirilen süreçte aslında enerji tüketiliyor. İkinci olarak, kullanılan lazerler günde bir kez ateşlenebiliyor ancak bir füzyon santralinde enerji üretebilmek için hedeflerin saniyede

yaklaşık 10 kez ısıtılması gerekecek. Üçüncü olarak, deneylerde kullanılan yakıt topraklarını üretmek on binlerce dolara mal oluyor. Bu kadar yüksek maliyetli yakıtlarla ucuz enerji elde etmek mümkün değil. Dördüncü olarak, füzyon tepkimelerinin açığa çıkardığı enerjinin nasıl toplanacağı henüz bilinmiyor. ■

## Hem Karada Hem Denizde Hareket Edebilen Robot Kaplumbağa

Mahir E. Ocak

Yale Üniversitesinden bir grup araştırmacı hem karada hem de denizde hareket edebilen bir robot kaplumbağa geliştirdi. Yeni robotun en önemli özelliği,

benzerlerinin aksine farklı ortamlarda yol almak için farklı hareket sistemleri kullanmaması. Robot kaplumbağanın uzuvları şekil değiştirerek ortama uyum sağlıyor. Karada hareket edeceği zaman robot kaplumbağanın uzuvları katlanarak kara kaplumbağalarının ayaklarına benziyor. Denizde yol alacağı zamansa uzuvlar uzayıp düzleşerek deniz kaplumbağalarının paletlerine benzer bir şekle bürünüyor.

Robot kaplumbağanın uzuvlarının üretiminde özel bir kompozit polimer kullanılmış. Malzeme ısındığında yumuşayıp işlenebilir hâle geliyor. Soğuduğunda ise sertleşiyor. Robotun uzuvlarının şekil

değiştirmesi, yapısında bulunan ısıtıcılar tarafından sağlanıyor. Bakır ısıtıcı malzemenin sıcaklığını artırdığında, yumuşak robotik kaslar devreye girerek uzuvların düzleşmesini ya da bükülmesini sağlıyor. Uzuvlar arzu edilen şekle geldikten sonra birkaç dakika içinde kompozit polimer soğuyarak yeniden katılıyor. Araştırmanın sonuçları *Nature*'da yayımlandı.

Robot kaplumbağa enerji ihtiyacını karşılamak ve iletişim kurmak için şu an kablolarla ihtiyaç duyuyor. Ayrıca düzgün bir biçimde hareket etmeyi de başaramıyor. Araştırmacılar bu sorunları da aşmak için çalışmaya devam ediyorlar. ■



doi.org/10.1038/541586-022-05188-w