

Masa Üstünde Nükleer Füzyon

Yüz milyonlarca, hatta milyarlarca dolar harcamanız gerekmiyor. Nükleer füzyon dediğimiz, atom çekirdeklerinin birleştirilme işlemini masanızın üstünde de gerçekleştirebilirsiniz artık. Elbette, böylece Dünya'nın enerji sorununa çözüm getirmiş olmuyorsunuz. Ama, artık füzyon araştırmaları da, bu işe büyük bütçeler ayırabilen ileri sanayi ülkelerinin tekelinden çıktı sayılır.

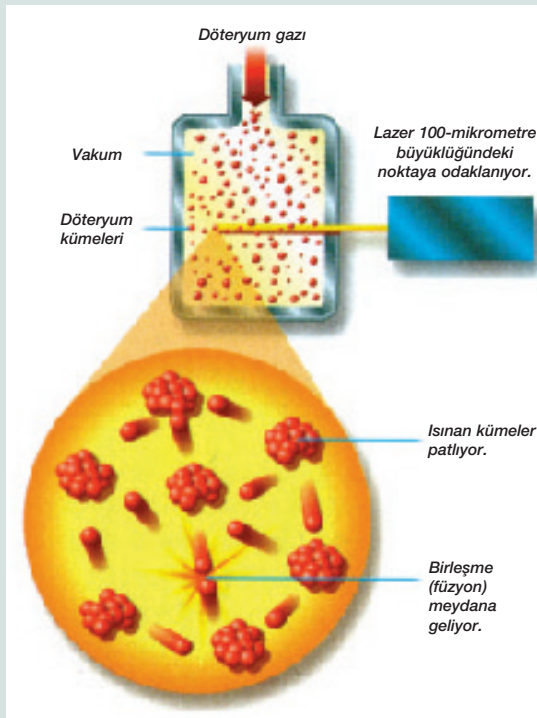
ABD'nin Atlanta kentinde geçtiğimiz ay yapılan Amerikan Fizik Derneği toplantısında açıklanan buluş, Kaliforniya'daki Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı fizikçileri tarafından gerçekleştirilmiş. Füzyon sürecini başlatmak kolay bir iş değil. Atom çekirdekleri, artı elektrik yüklü protonlar nedeniyle birbirlerini iterler. Bu itme gücü ancak yüz milyonlarca dolara mal olan pahalı lazerler kullanarak, hatta daha da pahalı tekniklerden yararlanarak, örneğin kontrolsüz füzyon yoluyla ya da Rus patentli "Tokamak" türü reaktörlerde süper sıcaklıktaki ağır hidrojen gazını (plazma) güçlü mıknatıslarla bir arada tutarak yenilebiliyor. Oysa Lawrence Livermore fizikçileri, maliyeti 1 milyon doların da altında olan küçük bir lazer kullanarak bu işi başarmışlar. Lazerler ışık demetlerini tek yönde ve düzenli aralıklarla yapılan atımlar (pulse) biçiminde yayarlar. Todd Ditmire ve ekibinin kullandığı kızılötesi lazerin her atımının enerjisi, Noel ağaçlarını ışıklandırmada kullanılan küçük süs ampullerinden tekinin bir saniyede yaydığı enerjiden daha az. Ancak her atışın süresi ancak 35 femtosaniye (saniyenin katrilyonda biri) olduğundan, lazerin enerjisi son derece yoğunlaşmış oluyor.

Ditmire ve arkadaşları deney için önce havası boşaltılmış bir vakum kabına döteryum (iki protonlu ağır hidrojen) gazı doldurmuşlar. Vakum nedeniyle döteryum atomları kabın içinde kümeler

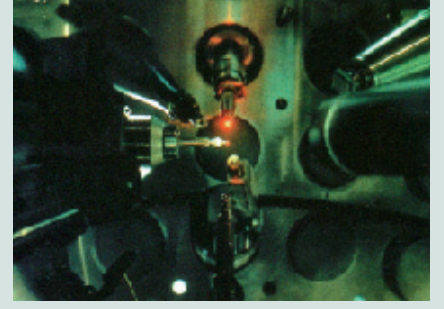
halinde toplanmışlar. Lazer ışın darbeleri çarptıkça kümeler oluşan sıcaklık nedeniyle patlamaya başlamışlar. Çok büyük hızlarla saçılan döteryum atomları, kafa kafaya çarpıştıklarında birleşerek helyum gazı ve nötronlar oluşturmaya başlamışlar. Füzyon tepkimesi, aynı zamanda bir miktar enerjiyi de serbest bırakmış. Ancak bu oran çok küçük: Lazer'in tükettiği enerjinin 10 milyonda biri kadar.

Ditmire, "bu haliyle deney, elbette ki füzyon enerjisi üretimi için bir yol açmış olmuyor," diyor. "Ancak ucuz ve küçük bir nötron kaynağı ufukta göründü" diye ekliyor. Böylesine ucuz ve bol elde edilecek nötronlar, özellikle uzay araçlarında kullanılacak malzemenin, uzaydan gelen yüksek enerjili parçacıklara direncini ölçmek için kullanılabilir. Fransa'nın Gif-sur-Yvette kasabasındaki Atom Enerjisi Komisyonu'nda bir nükleer fizikçi olan Martin Schmidt, gösterilen somut uygulama alanlarını onaylıyor. Ama kendisine göre asıl sevinilmesi gereken nokta, füzyon tepkimelerinin artık pahalı araçlar olmadan da incelenebilir duruma gelmesi. Schmidt, "artık füzyon yapmak için 1,2 milyar doları cebinize koymanız gerekmeyecek" diyor.

New Scientist, 3 Aralık 1998



Fransa ve ABD'de Dev Lazerler



Fransız mühendisler, Avrupa'nın en güçlü radarını yapmaya başladılar. Mégajoule adı verilen lazer, atom silahlarının, patlatılmadan, simülasyon yoluyla denenmesine olanak sağlayacak. Fransa, nükleer silah denemelerini yasaklayan uluslararası antlaşmayı imzalamadan önce, son denemelerini Pasifik'teki Mururoa adasında yapmıştı. Yaklaşık 1,1 milyar dolara mal olacak tesiste 240 lazer ışın çubuğu 1,8 MJ (megajoule) şiddetinde morötesi ışık oluşturacak. Bu da ağır hidrojen molekülleri döteryum ve trityumdan oluşmuş küçük topları 100 milyon dereceye, yani bir termonükleer patlamanın merkezindeki sıcaklıklara kadar ısıtacak. Tesisin 2010 yılında devreye girmesi bekleniyor. Yapımına Şubat'ta başlanan ilk birim, 60 kilojoule gücündeki lazer-birleştirme hattıysa 2001 yılında tamamlanacak.

ABD de atom başlıklarını deneye-bilmek amacıyla kendi dev lazerini yapıyor. Merkezi Ateşleme Tesisi (NIF) için Lawrence Livermore Ulusal Laboratuvarı'nda yapılmakta olan lazer, 2004 yılında bitecek. Fiyatı da gücüyle orantılı: 1,2 milyar dolar. Fransız nükleer programından sorumlu Atom Enerjisi Komisyonu'nun araştırma bölümü başkanı Daniel Verwaerde, ABD ve Fransa arasında bu alanda yakın bir işbirliği bulunduğunu söylüyor. Ve tabii, program yeni nükleer silahlar geliştirmek amacı taşıyor... Ama İtalya'nın Milano Üniversitesi plazma fizikçilerinden Dimitri Batani, Mégajoule projesinin fiziksel araştırma amaçlı olmadığını, yeni silahlar üretme amacını taşıdığından kuşkuluyor.

Fransız yetkililerse, lazerin askeri amaçlı olmasına karşılık her yıl altı hafta Avrupalı sivil araştırmacıların hizmetine verileceğini belirtiyorlar.

Physics World, Mart 1999