



Raşit Gürdilek

Müonla Füzyon

Yıldızların sıcak merkezlerinde yaptıkları gibi hafif çekirdekleri birleştirerek, ucuz, temiz ve bol bir enerji kaynağı geliştirmek için vakum odalarında muazzam sıcaklıklara kadar ısıtılmış plazmayla ya da lazer demetlerinin güçlü enerjisiyle uğraşan füzyon araştırmacıları, gözlerini müon adlı bir temel parçacığa çevirmiş bulunuyorlar. Elektronun daha ağır bir türü olan müon, birbirine komşu çekirdekleri sarıp sıkıştırarak füzyon sağlıyor.

Daha önce müonun katalizör olarak kullanıldığı füzyon deneylerinde karşılaşılan darboğazların iki yeni yaklaşımla aşıldığı bildiriliyor. Birincisinde, uluslararası bir araştırma ekibi, tek bir müonun bozunmadan önce gerçekleştirdiği nükleer tepkimelerin sayısını arttırma yolunu buldu. Müonun nükleer füzyonu kolaylaştırması, şu süreçle işliyor. Müon, önce bir ağır hidrojen izotopu olan trityum çekirdeğinin çevresinde dönen elektronun yerini alarak, müonik trityum oluşturuyor. Çekirdeğe bir de döteryum (başka bir ağır hidrojen izotopu) çekirdeği eklendiğinde bileşik bir molekül ortaya çıkıyor. Şimdi tüm bileşik molekülün çevresinde dolanmaya başlayan müon, iki çekirdeği sıkıştırıyor ve bunların birleşerek bir helyum çekirdeği (alfa parçacığı) oluşturmalarını sağlıyor. Sıkıştırmayı müon yaptığı için, iyonlaşmış çekirdekleri yüksek enerjide çarpıştırarak birleştirmek için ısıtmaya (100 milyon kelvin dereceye kadar) gerek kalmıyor. Araştırmacı-

lar, kullanılan tekniğe (herhalde 1980'lerde boşa çıkan bir yöntemin adını vermemek için) "soğuk füzyon" demekten kaçınıyorlar. Ama ekibin yöneticiliğini yapan, Kanada'nın Vancouver kentinde TRIUMF Parçacık Fiziği Laboratuvarı'ndan Glen Marshall'a göre süreç, tüm öteki deneylerden çok daha soğuk. Yeterli bir randıman alınabilmesi için müonik trityum'un enerjisi, döteryum çekirdeğine yaklaşıncan son derece düşük (yaklaşık 1 elektronvolt) düzeyinde tutulmak zorunda. Daha önceki deneylerde "saçılım tüfeği" denen bir yaklaşım kullanarak bir döteryum hedefini değişik enerji düzeylerindeki parçacıklarla bombardıman ediyorlardı.



Ama Marshall'ın ekibi, "atlantısal olarak", enerjisi yaklaşık 1 elektronvolt olduğunda müonik trityumun trityum-hidrojen karışımından kaçtığını keşfettiler. Böylece araştırmacılara gereken düzeyde enerji taşıyan atomları seçme olanağı doğdu. Araştırmacılar altın bir folyo üzerine yoğunlaştırılmış konsantre döteryumu bir müonik trityum demetiyle bombardıman ettiler ve daha sonra tüm düzeneği 3 kelvine kadar (-270 santigrat derece) soğuttular. Alfa parçacıklarını sayarak bir müon başına kaç füzyon gerçekleştiğini ölçtüklerinde, sayının saçılım tüfeği yöntemine kıyasla 100 kat fazla olduğunu belirlediler.

Japonya'nın Wako-Shi kentinde bulunan Japon Fizik ve Kimya Araştırmaları Enstitüsü (RIKEN) araştırmacılarından Ken Nagamine'ye göre bu son derece ilginç ve önemli bir adım. Nagamine'nin ekibi halen müon füzyonunun başındaki öteki sorunla uğraşılıyor. Bir reaktör kalbinde her müonun bozunmadan önce yaklaşık 300 füzyonu tetiklemesi gerekiyor. Oysa negatif elektrik yüklü olan müon, tepkimeden sonra pozitif yüklü olan alfa parçacığına yapışma eğiliminde. Nagamine, uygun koşullardaysa müonun alfa parçacığından kurtulduğuna işaret ederek, ekibinin bu işi kolaylaştırmak üzere yüksek enerjili bir geri tepme yöntemi geliştirdiğini açıkladı. (Daha fazla bilgi için: Physics Review Letters (Vol 85, p1674)

New Scientist, 23 Eylül 2000