

Soğuk Karşımadde

Madde ve Karşımadde, evreni yaratan Büyük Patlama'nın ürünü düşman kardeşler. Birbirleriyle temas ettiklerinde gama ışını yayan şiddetli bir patlamayla yok oluyorlar. Büyük patlamayla aşağı yukarı aynı oranlarda yaratılmışken evrenin hemen başlangıcında birbirlerini yok etmişler. Bizler ve evrendeki tüm gökadalara, varlığımızı geriye çok az bir madde fazlası kalmasına borçluyuz. Gerçi kozmik ışın yağmurlarında karşı protonlara rastlanıyor. Evrenin şiddetli olaylar cereyan eden bölgelerinde de pozitronlar oluşuyor. Ancak, karşımaddenin karşıatom, karşıyıldız, karşıgökada gibi daha büyük biçimleri ortaya çıkmış olsaydı, bunların madde karşılıklarıyla teması sonucu muazzam ölçeklerde gama ışını görmemiz gerekirdi. Ne var ki, böyle bir ışınım görülebilmiş değil. Dolayısıyla araştırmacılar, karşımaddeyi laboratuvarlarda yapay olarak gerçekleştiriyorlar. Geçtiğimiz yıllarda Avrupa Parçacık Fiziği Laboratuvarı CERN ve ABD'deki rakibi Fermilab'de yaklaşık bir düzine kadar "sıcak karşıhidrojen" elde edilmişti. Bunlara sıcak denmesinin nedeni şiddetli çarpışmalar sonucu oluşmalarıydı. Bu karşıhidrojen atomlarının ömürleri, incelenmelerine yetecek kadar uzun olmuyor. Varlıklarını belirleyen dedektöre çarpıp çarpmaz yok oluyorlar. Ayrıca oluşturulmaları da zor. Güçlü mıknatıslarla yönlenseler bile, birbirleri arasından çok hızla geçtikleri için kolayca birbirlerini tutup yüksüz atomlar oluşturamıyorlar. Şimdiyse CERN araştırmacıları, görece uzun süre var olup üzerlerinde araş-

tırma yapılmasına olanak verecek "soğuk" karşıhidrojen atomları sentezlemiş olabileceklerini açıkladılar. Hedef, bunlardan yeteri kadar üretip, karşı madde için de genel görelilikteki ve kuantum mekaniğindeki kuralların geçerli olup olmadığını anlamak. Karşımadde, tanıdığımız madde parçacıklarla aynı özelliklere sahip olan, ancak ters elektrik yükü taşıyan parçacıklar. Örneğin, Büyük Patlama'da yaratılan ve evrendeki tüm maddenin çok büyük bir bölümünü oluşturan hidrojen, + yüklü bir proton çekirdek ile, çevresinde dönen - yüklü bir elektrondan oluşuyor. Karşı hidrojenise, - yüklü bir karşıproton ile, + yüklü bir pozitrondan (karşıelektron) yapılı. CERN araştırmacıları soğuk karşıhidrojeni elde edebilmek için, önce hızlandırılmış protonları bir hedefe çarpıtılarak karşıproton elde etmişler. Sonra 6 milyon elektronvolt kütledeki karşı protonları 10 milyar kat yavaşlatıp, soğuk elektronlarla da karıştırıp enerjilerini 4 K (-269 °C) sıcaklığa karşı gelecek bir düzeye indirmişler. Sonra soğutulmuş karşıprotonları bir parçacık tuzağı içinde toplamışlar. Sodyum-22 çekirdeklerinin bozunmasından çıkan pozitronlar da soğutulup, tuzağın öteki ucuna konmuş. En sonda da yaklaşık 300.000 pozitron, elektrik akımlarıyla 50.000 karşıprotonun yanına getirilmiş. Deneyi yürüten Gerald Gabrielse, soğuk hidrojen atomlarının karışım içinde sentezlenmiş olabileceğini düşünüyor. Ancak kesin doğrulama için, yeni yerleştirilmeye başlanan bir dizi kontrol aygıtının önümüzdeki aylarda devreye girmesi gerekiyor.



Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 20 Şubat 2002



Çekici Renkler

Ohio Eyalet Üniversitesi'nden fizikçiler, ilk kez organik bir materyalde ışık kaynaklı mıknatıslama oluşturular. Araştırmacılar, deneyde tetra-siyanoetilen (TCNE) adlı bileşime mavi ışık uyguladıklarında, mıknatıs özelliğinin %50 oranında arttığını açıkladılar. Materyalin mıknatıslık düzeyini eski haline getirmek için üzerine yeşil ışık tutmak yeterli. Işığın, dalgaboyu kadar küçük (hatta daha küçük) bölgelere selektif olarak uygulanmasıyla bilgi depolanabileceği konusunda araştırmacılar umutlu.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 7 Şubat 2002

Durdurulan Işık

Işık, kırılma endeksinin dalgaboyuna bağlı olarak dramatik ölçüde değiştiği bir ortamla karşılaştığında, dalga atımının yayıldığı hız olan ışığın "grup hızı" büyük ölçüde azaltılabilir; hatta sıfıra düşürülebilir. Orijinal ışık demetindeki enerji ve bilgi, bir ısınmaya yol açmadan ortamdaki atomların spinlerinde bir uyarım (eksitasyon) dalgası olarak depolanabilir. Geçtiğimiz yıl, Harvard'da gerçekleştirilen iki ayrı deneyde ışık, bir buhar ortamı içinde durdurulmuştu. Şimdiyse Massachusetts Teknoloji Enstitüsü ile ABD Hava Kuvvetleri Araştırma Laboratuvarı'ndan fizikçiler ışığı katı malzeme içinde durdurmayı başardılar. Bu, önemli bir ilerleme; çünkü genelde bilgi işleme, katı malzemeden yapılmış entegre devrelerde gerçekleşen bir süreç. Kullanılan malzeme, praseodymium adlı ender bulunur bir elementle güçlendirilmiş bir yttrium-silikat kristali. Araştırmacılar, ışığın katı bir madde içinde yavaşlatılması ya da durdurulmasının, kuantum hesaplama, yüksek duyarlılıkta manyetometri, ya da akustik-optik alanlarında yaygın kullanım bulabileceğini düşünüyorlar.

Amerikan Fizik Enstitüsü Bülteni, 2 Ocak 2002