

Maddenin Dördüncü Hali

Plazma



Plazmayı anlamak için önce maddenin atom yapısını iyi öğrenmek gerekir. Maddenin atomlardan oluştuğunu biliyoruz. Atomlar da bir çekirdek ve bu çekirdeğin çevresinde dönen elektronlardan oluşur. Çekirdeğin iki atomaltı parçacığı vardır: proton ve nötron. Nötronların elektrik yükü yoktur. Protonlar artı (+), elektronlar eksi (-) yüklüdür. Mıknatıslarda zıt kutuplar birbirini çeker, değil mi? Benzer şekilde protonlar da çekirdek çevresinde dönen elektronları çekerler. Yoksa, elektronlar dönmenin etkisiyle uzaklaşıp giderlerdi. Bir atomda bulunan proton ve elektron sayıları eşittir. Böyle bir atom yüksüzdür. Ama atomlar elektron kazanabilir ya da kaybedebilir. Bu durumda iyonlaşırlar. Bir anda kimya biliminin içine daldık, ama bunları bilmek önemli. Çünkü maddenin plazma halinde atomlar serbest elektronlar ve iyonlara ayrışır. Maddeyi bu hale getiren yüksek sıcaklık, yüksek voltaj ya da yüksek

Katı bir madde ısıtılırsa sıvıya, sıvı ısıtılırsa gaza dönüşür. Örneğin, buz ısıtırsak da sıvı hale geçer, su olur. Suyu ısıtırsak gaz hale geçer, su buharı elde ederiz. Peki, gaz ısıtılırsa ne olur? Madde, katı, sıvı ve gazın ötesinde plazmaya, yani iyonlaşmış gaza dönüşür. Bilimadamları plazmayı 1920'lerde keşfettiler ve maddenin dördüncü hali olarak kabul ettiler.

basıncıdır. Milyonlarca derecedeki bir sıcaklık, çekirdek çevresinde dolanan elektronları hızlandırır. Elektronlar öyle hızlanır ki, protonların çekim etkisinden kurtulurlar.

Bunları anlamak zor olabilir. Çünkü plazma çevremizde sıklıkla görebileceğimiz bir madde hali değil. Yine de farkında olmadan plazmayla ilgili bir şeyler duymuş ya da görmüş olabilirsiniz! Sözelimi, floresan lamba! Yanan bir floresan lambanın içinde maddenin plazma hali bulunur. Lambayı açmak için elektrik düğmesine bastığınızda yüksek elektrik voltajı uygularsınız. Elektrik, ince uzun tüpte akarken tüpün içindeki gazın atomlarını uyarır ve yükler. Bu da lamba içinde plazma, dolayısıyla ışık oluşmasına neden olur. Diğer bir plazma örneği, neon lambalarıdır. Benzer şekilde elektrik, neon atomlarını yükler ve bir tüpün içindeki gaz plazmaya dönüşür. Peki, yıldırımlara ne dersiniz? Fırtınalı havalarda gördüğünüz yıldırımlar da çevrelerindeki havanın plazma haline gelmesine neden olur. Atmosferin yoğun radyasyona uğrayan manyetosfer katmanında oluşan "kuzey ışıklarını" biliyor musunuz? Güneş rüzgârlarıyla uzaya savrulan yüklü parçacıklar, Dünya'nın manyetik alanına yakalanır. Burada yakalanan parçacıklar, manyetik alan boyunca ilerler ve bir bölümü kutup bölgelerinde

atmosfere girer. Bu parçacıklar, oksijen ve azot atomlarıyla çarpışır ve elektronları uzaklaştırarak uyarılmış düzeylerde iyon oluştururlar. Bu iyonlar, floresan ya da neon lambalarda olduğu gibi ışınım yapar. Bu kendine özgü, olağanüstü güzellikteki ışınım "kuzey ışıkları" (aurora) denir. İşte, bu ışıkların kaynağı plazmadır. Alaska, İskoçya ya da Norveç'in kuzeyi gibi bölgelerde havanın açık olduğu bazı gecelerde kuzey ışıklarını görmek olasıdır.

Birçok insan, Güneş ve gezegenler arasında uzayın boş olduğunu düşünür. Oysa Güneş, yıldızlar, gökadarlar, yıldızlar arası ve gökadarlar arası uzayda da plazma bulunur. Bilimadamları, görünür evrendeki maddenin % 99'unun plazma olduğunu tahmin ediyorlar. Görünür evren diyorlar; çünkü evrenin kütlesinin % 90'ının "karanlık madde", yani bileşimi ya da hali hakkında hiçbir şey bilmediğimiz bir biçimde olduğunu düşünüyorlar. Tüm bunlar ne anlama gelir? Gökadarları düşünmek zor olabilir. Biz Güneş Sistemi'ni düşünelim. Güneş, bir yıldız ve şu anda milyonlarca derece sıcaklıkta bir gaz topu değil mi? Yüksek sıcaklıkta gazların iyonlaşarak plazmaya dönüştüğünü hatırlayın. Gerçekten Güneş'in korona adı verilen en dış tabakasında yüksek sıcaklıktan dolayı atomlar elektronlarını kaybetmiş durumdadır. Peki, Güneş plazma haldedir; ya gezegenler arası boşluğa plazma nereden gelir? Elbette Güneş rüzgârlarından! Güneş rüzgârları, plazmanın koronadan akmasıyla oluşur.



Kuzey ışıklarının kaynağı plazmadır.

Plazmanın günlük yaşamımızdaki yerini de merak edebilirsiniz. Belki de plazma TV'leri duymuşsunuzdur. Yüksek aydınlatma verimiyle lambalarla, yarıiletkenlerin üretimiyle bilgisayar, TV ve elektronik eşyalarla plazma teknolojisi evlerimize girmeye başlıyor. Elektronik çip yapımı, elmas yapımı, radar ve füzyon araştırmalarına kadar birçok alanda plazmanın adı geçiyor. Plazma, tıpta da kullanım alanı buluyor; çünkü mikrop öldürücü etkisi var. NASA'da bilimadamları, plazma roket motorları geliştirmeye çalışıyorlar. Uzmanlar, plazma roket motorlarıyla uzay gezilerinin daha kısa ve masrafsız olacağını, hatta Mars'a insanlı uçuşun böyle bir motorla gerçekleşebileceğini düşünüyorlar. Endüstride de kaplama, temizleme, aşındırma, kesme, eritmeden tutun, kimyasal olarak maddeleri değiştirme işlemlerine kadar her alanda kullanılıyor, deneniyor, araştırılıyor. Plazmanın birçok değişik alanda kullanılmaya çalışılmasının bir nedeni de iyi bir iletken, dolayısıyla elektrik ve manyetik alanlara yanıt veren etkili bir radyasyon kaynağı olması. Uzmanlar, bu kaynağın nükleer kaza riski olmadığını da ekliyorlar. İyi, etkin ve doğru kullanılırsa plazma, yeni alanlarda da yaşamımıza girebilecek ucuz bir enerji kaynağı olacak gibi gözüküyor.

Tuğba Can

Kaynaklar

<http://www.plasmas.org/basics.htm>
http://www.chem4kids.com/files/matter_plasma.html
<http://pluto.space.swri.edu/IMAGE/glossary/plasma.html>
<http://www.4thstate.com/theprocess.htm>
<http://public.lanl.gov/alp/plasma/ubiquitous.html#what>