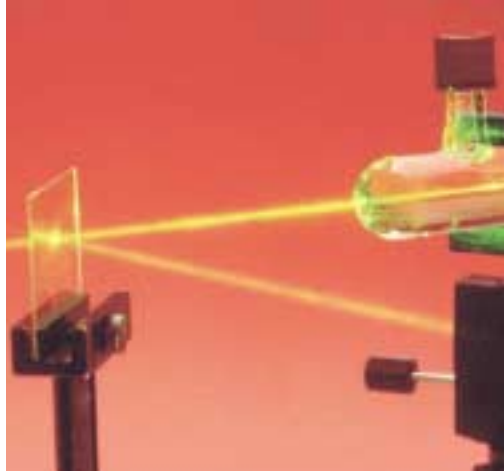




Ben Ahlat YİBO'da 7. sınıf öğrencisiyim. Fen bilgisi dersinde maddelerin sınıflandırılması konusunda öğretmenimiz, dünyadaki bütün maddelerin ilk etapta katı sıvı ve gaz olarak sınıflandırıldığını söylemişti ve bunlara çevremizden örnekler vermiştik. Ben ve arkadaşım Bilal'in aklımıza takılan birşey var. Kendi aramızda düşünüp tartışıyoruz ama bir sonuç çıkaramadık. Sorularımıza açıklık getirirseniz çok seviniriz... Benim sorum: Lazer ışını, katı mı, sıvı mı, gaz mı? Bilal'in sorusu: Ateş, katı mı, sıvı mı, gaz mı? Cesim Öner ve Bilal Elçi / Bitlis



Sınıflandırma en temel bilimsel yöntemlerden biri. Çevremizde olup bitenlerden birbirlerine benzeyenleri aynı gruba koymak, sonra da her grubun ortak özelliklerini incelemek, bilimsel bilginin üretilmesinin ilk aşaması. Böylece, sonsuz sayıda olayı betimleyen sonlu sayıda bilgiye erişebiliyoruz. (Zaten bilimsel bilginin özelliği de bu: Tek bir olayı değil, birbirine benzeyen çok sayıda olayı açıklıyor.)

Maddelerin katı, sıvı ve gaz şeklinde sınıflandırılmasına da bu gözle bakmak gerekiyor: Yani, maddenin özelliklerini bulmak isteyen bilim adamı için bir kılavuz olarak. Fakat, doğa hakkında bilgimiz arttıkça ve buna bağlı olarak yeni maddeler bulunduğça, bu sınıflandırmaya tam olarak uymayan şeyler ortaya çıkabiliyor.

Katı, sıvı ve gaz sınıflandırması da, çok doğal görünmesine karşın, bir takım belirsizlikler içeriyor. Örneğin, öğrenciliğimde beni en çok şaşırtan şey, bir maddenin sıvı mı yoksa gaz mı olduğunu anlamamanın bazı durumlarda mümkün olmadığını öğrenmek olmuştu. Normalde sıvı su ile gaz halindeki su buharını ayırt etmek çocuk oyuncağıdır. Buna yardımcı olan en temel kural, suyun



her iki fazının kaynama denilen olayla birbirinden ayrılması. Yani "kaynama noktasının altında madde sıvıdır, üstünde de gazdır" gibi bir kural, sıvı ile gaz fazlarını ayırt etmemizi kolaylaştırıyor.

Fakat, ne yazık ki, çok yüksek basınçlarda bu kural geçerliliğini yitiriyor, çünkü kaynama diye bir olay olmuyor. Örneğin, 218 atmosferlik ya da daha yüksek bir basınç altındaki suyu herhangi bir kaynama olayı gözlemeden istediğiniz kadar ısıtabilirsiniz. Hatta, suyun kesinlikle buhar olduğunu söyleyebileceğiniz sıcaklıklara kadar çıkabilirsiniz. Ama, ortada bir kaynama olayı olmadığı için, suyun ne zaman sıvı ne zaman da gaz fazında olduğunu söylemeniz mümkün değil.

Geçen ay, camın katı mı sıvı mı olduğu tartışmasını incelemiştik. Buna bir de dijital saatlerdeki elektronik göstergelerde kullanılan sıvı kristalleri ekleyebiliriz. Sıvı kristaller, bazı doğrultularda "kristalleşme" olarak adlandırdığımız ve katıların temel özelliği olan düzenli yapıya sahip. Ama diğer doğrultularda da normal bir sıvı gibi davranıyorlar. Gerçi bunları bir bardağa koyarsanız, normal bir sıvı gibi kabın şeklini alırlar; ama birçok bakımdan da katılarla aynı özelliğe sahipler.

Sözü fazla uzatmadan ateşe gelelim. Günlük hayatımızda gördüğümüz çoğu ateş, sadece sıcak bir gaz. Ateşin yaydığı ışık kısmen sıcak olmasından (kızıl halindeki kömürün de ışık yaydığını hatırlayın), kısmen de bu gaz içindeki yanma olayı, yani moleküllerin oksijenle birleşmesi olayı sonucunda açığa çıkan enerjinin ışık şeklinde yayılmasından kaynaklanıyor. Dolayısıyla böyle bir ateşin bildiğimiz gazlardan hiç bir farkı yok.

Fakat, eğer bir gazın sıcaklığı çok daha yüksekse, bu durumda moleküller bazı elektronlarını kaybederek iyonize olurlar. Yani, pozitif yüklü atom ve moleküller ve

buna ek olarak negatif yüklü elektronlar aynı ortamda hareket etmeye başlarlar. Böyle bir karışımın gazlardan çok farklı özellikleri var. Örneğin manyetik alandan çok kolay etkileniyorlar. Bu nedenle, bazı bilim adamları böyle bir "iyonlaşmış gazı" plazma olarak tanımlıyor ve katı, sıvı, gaz sınıflandırmasına bu yeni fazın eklenmesi gerektiğini düşünüyorlar.

Güneş'teki sıcak "gaz" bu anlamda plazma fazında. Ama daha soğuk plazmalar da var. Dünya atmosferinin 80 km yükseklikten başlayan iyonosfer tabakası da bir plazma. Buradaki atomlar Güneş'ten gelen radyasyonun etkisiyle iyonlaşıyorlar. Benzer şekilde, floresan lambalar ve reklamcılarının kullandığı neon tüplerinin içindeki gazlar da plazma halinde.

Yukarıda anlattığımız sıvı-gaz tartışmasına benzer bir olay da burada yaşanıyor. Bir gazı çok ısıtırsanız plazma haline geçecektir. Ama gazdan plazmaya dönüşüm kesin bir noktada olmayıp yavaş yavaş gerçekleşir. Bu nedenle maddenin hangi durumda gaz, hangi durumda da plazma sayılabileceği, bir miktar belirsizlik içeriyor. Mum alevi de iyonlaşmış moleküller içeriyor ama bu iyonlaşma tipik bir plazmadakinden çok daha az. Örneğin, bir miktarda mum alevine yaklaştırdığınızda alev herhangi bir tepki göstermez. Bu nedenle mum alevini normal bir gaz gibi düşünmek daha doğru.

Son olarak, geliştirilmiş katı-sıvı-gaz-plazma sınıflandırmasına bile uymayan durumlar var. Lazer ışığını ya da normal ışığı hangi sınıflandırmaya dahil edeceğiz? Gerçi ışığı, birbirleriyle etkileşmeyen çok sayıda fotondan oluştuğu için bir "gaz" olarak düşünmek mümkün. Hatta birçok bilimsel yapıtta ışık bir "foton gazı" olarak adlandırılır. Ama, herhalde en doğru yaklaşım ışığı bu sınıflandırmanın dışında tutmak olacaktır.

Sınıflandırma dışında kalması gereken, sadece ışık değil. Var olduğunu bildiğimiz, ama laboratuvarında inceleyemediğimiz daha değişik madde türleri de var. Galaksiler arasındaki boşlukta bulunan, "karanlık madde" olarak adlandırdığımız, ama tam olarak neden oluştuğunu bilemediğimiz madde; atarcaların temel yapıtaşı olan ve çok sayıda nötronun birleşmesiyle oluşan madde; hatta karadeliklerin içindeki madde. Bu maddeler tanıdık olduklarımızdan çok daha farklı özelliklere sahipler. Bu nedenle, bunları kendi dünyamızda gördüğümüz maddelere bakarak oluşturduğumuz sınıflandırmaya sokmak pek anlamlı değil. Üstelik bu, sınıflandırmanın amacına da aykırı olur.