

Değerli Okuyucularımız,  
Bilim ve teknoloji konularında merak ettiğiniz, kafanızı karıştıran, düşündürücü sorularınızı [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr](mailto:merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr) adresine yollayabilirsiniz.  
Tüm okuyucularla paylaşabileceğimiz sorularınızı değerlendirecek ve yerimiz elverdiğince yanıtlamaya çalışacağız.  
İlginç bilimsel sorularda buluşmak üzere...

**Dünya bir günü ve bir yılı tamamlamak için hangi enerji kaynağını kullanıyor?**

Batuhan Karapür

Dünya'nın eksenini çevresinde dönmesini ve Güneş'in çevresinde dolanmasını sağlayan enerji Güneş Sistemi'nin oluşumundan miras kalan hareket enerjisidir. Enerjinin kaynağı, sistemi oluşturan bulutsudaki dönme hareketidir.

Eğer hareket eden bir cisim üzerinde onu yavaşlatacak hiçbir kuvvet yoksa bu cisim hareketini sonsuza kadar sürdürebilir. Bu Newton fiziğinin temel ilkelerinden biridir. Ancak pratikte bu mümkün değildir. Uzayda bile çeşitli etkenlerle gök cisimlerinin hızları değişir.

Dünya'nın içinde meydana gelen birtakım jeolojik olayların, atmosfer olaylarının, Güneş rüzgârının etkileri ile Ay'ın, gezegenlerin ve Güneş'in kütleçekimlerinin etkisi, Dünya'nın eksenini çevresindeki dönüşünü yavaşlatır. Yani Dünya sahip olduğu hareket enerjisini azar azar kaybetmektedir. Bundan yaklaşık 4,5 milyar yıl önce oluştuğunda Dünya'nın yaklaşık 6 saatte bir kez döndüğü ve son 2000 yılda bir günün yaklaşık 10 saniye kadar kısaldığı hesaplanıyor.

Benzer şekilde Dünya'nın Güneş çevresindeki hareket enerjisi de azalıyor. Ama bundaki değişim daha az fark edilir düzeyde ve sorumlusu büyük ölçüde Güneş rüzgârı. Dünya'nın Güneş çevresindeki hızı azaldıkça yörüngesi giderek Güneşe yaklaşır. Böylece Güneş çevresinde dolanma süresi de giderek azalır, çünkü gezegenlerin yörünge süreleri Güneşe uzaklıklarına bağlıdır.

Alp Akoğlu



**Aslında günlük hayatta çok kullandığımız bir şey hakkında dikkatimi çeken bir soru sormak istiyorum. Kullandığımız renkli sabunlar (pembe, mavi, sarı) ister sıvı olsunlar ister kalıp, suyla köpürttüğümüzde neden beyaz renkli köpürüyor?**

Furkan Gümüş

Çam yeşili, limon sarısı, lavanta moru ve gül pembesi...  
Günlük hayatta çeşitli amaçlarla kullandığımız sabunlar çeşit çeşit renklerde. Peki, sabunu suyla buluşturup köpürttüğümüzde sabunun rengine ne oluyor? Sıvı bir sabunu suyla karıştırdığınızda köpüğün alt kısmında kalan suda sabunun rengini görebilirsiniz. Sabunlu suyun rengi sabundan daha açıktır, çünkü sabunun içindeki boya artık daha büyük bir hacmi renklendirmek zorundadır. Fakat kullandığınız sabunun rengi ne olursa olsun köpüğü daima beyaz olur. Aslında sabun köpüğünün büyük bir kısmı havadır. Hava bu köpüklerin içine hapsolmüştür ve sabunlu suyu inceltir. Havanın giderek inceltilmesi bu su tabakasında bir renk görülmesi artık zordur.

Bunun bir nedeni de şudur: Sabunlarda kullanılan boyar madde suda kolayca çözünür. Bu boyar maddelerin suda çözünme özelliği o kadar yüksektir ki köpüğe renk vermeden suyla birlikte akıp giderler. Sabun yapımında kullanılan boyaların derişimi de oldukça düşüktür. Bu yüzden sabunu suyla köpürttüğümüzde derişimi zaten düşük olan boyayı iyice seyreltmüş oluyoruz ve böylece köpük gözümüze beyaz görünüyor. Köpüğe renk vermek için daha yüksek derişimde boya kullanmak gerekiyor.

Bu arada, renkleri görmemizin nedeni bir cismin üzerine düşen ışığın o cisimden yansımadır. Bir sabun köpürdüğünde ise ışık, sabundan önce köpüklerin arasındaki bir sürü hava katmanından yansıyarak gözümüze ulaşır. Bu da sabunu beyaz görmemizde etkilidir.

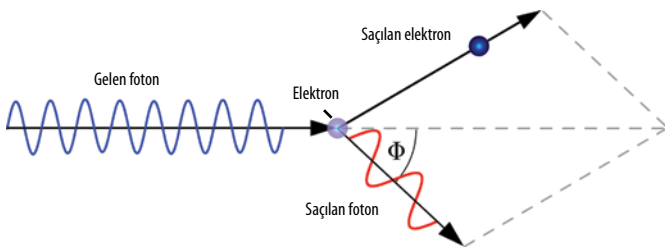
Şefika Özcan



*Atomlar fotonlarla uyarıldıklarında ancak ve ancak fotonun enerjisi atomun iki enerji seviyesi arasındaki farka eşit olduğunda ya da iyonlaştırabilecek enerjiye sahip olduğunda elektronu bir üst enerjiye çıkarıyor ya da iyonlaştırıyor. Yani foton enerjisini ya tamamen atoma veriyor ya da hiç vermiyor. Compton olayında foton ve elektron çarpıştığında fotonun enerjisinin bir kısmı elektrona verilip kalan enerjiyle foton kırmızıya kayarak yoluna devam edebiliyorsa, niçin uyarılma olaylarında fotonun enerjisinin bir kısmı kullanılıp kalanıyla foton kırmızıya kayarak yoluna devam edemiyor? İşin içinde hesaba katmadığımız momentum sorunları ve esnek çarpışmalar mı var? Foton ne zaman ve niye Compton olayında farklı şekilde enerji transfer ediyor?*

Furkan Gümüş

Atom ve elektronlar ışıkla değişik şekillerde etkileşebiliyor. İlk bahsettiğiniz, belli frekanstaki fotonun bir atom tarafından soğurulması ve fotonun enerjisini soğuran elektronun bağlı olduğu atomdan koparak serbest kalması olarak özetleyebileceğimiz iyonizasyon. Elektronun bağlı olduğu bir sistemden kopuşu, metallere yarı iletkenlere kadar birçok yerde gözleniyor. İnce bir metal üzerine morötesi ışık gönderdiğimizde de metalden elektron koparabiliyoruz. Metallerde elektronlar, enerji bantları denilen ve metal atomlarının oluşturduğu yapılarıdaki enerji seviyelerine yerleşiyor. Metal üzerine belli frekanslarda ışık gönderilerek elektronlar yapıdan koparabiliyor. Fotoelektrik olay denen bu olayda da, belli frekanstaki fotonlar elektronlar tarafından tamamen soğuruluyor. Işığın metalden elektron koparabilmesi için, ışığın frekansının, enerji bandındaki elektronları iletkenlik bandına geçirecek enerjilere karşılık gelen frekanslarda olması gerekiyor. Bunun sebebi, elektronların ne atomda ne de bir metalde her istedikleri enerji seviyesinde ve konumda bulunamayışları. Bunu, kuantum fiziğinin bir sisteme bağlı elektronlar üzerine getirdiği kısıtlama olarak düşünebiliriz.



Compton olayında ise söz konusu elektronlar serbest ve durağan. Yani Compton saçılması, bir foton serbest ve durağan bir elektronla karşılaşınca gerçekleşiyor. Böyle bir durumda fotonun enerjisinin bir kısmı elektronun ivmelenmesine harcadığı için, yayılan fotonun enerjisi ve frekansı başlangıçtaki fotona göre daha düşük oluyor. Serbest elektron deyince illa ki ortalıkta tek başına dolanan ya da hareketsiz bir elektron aklımıza gelmemeli. Pekâlâ bir metaldeki elektron da Compton saçılmasına uğrayabilir. Elektron bir sisteme bağlı ve enerjili olsa da, gelen fotonun enerjisi elektronunkine kıyasla çok yüksekse elektronun durağan olduğu yaklaşımı yapılabilir. Örneğin 10 keV'luk (kilo elektronVolt) bir X ışını ya da 100 keV'luk gamma ışını bağlanma enerjisi 100 eV

olan elektronların bulunduğu bir metale gönderildiğinde, foton ile elektron arasında Compton saçılması gerçekleşiyor.

Kısacası elektronun fotonla nasıl etkileştiği fotonun enerjisine bağlı. Fotonun enerjisi elektronun bağlanma enerjisinden biraz fazla ise elektron fotonu tamamen soğuruyor; bağlanma için gereken enerji kadar enerjisi sistemden kopup serbest hale geçmek için kullanırken, kalan enerjisi kinetik enerjisine katıyor. Fotonun enerjisinin elektronun enerjisinden kat kat fazla olduğu durumda ise enerjinin bir kısmı elektrona aktarılıyor. Foton daha düşük enerjiyle, enerji ve momentum korunum yasalarına uygun olarak yoluna devam ediyor.

Dr. Zeynep Ünalın

### Yunuslar balık mıdır?

*Yıllar önce bir sayınızda yunusların balık olmadığına dair bir haber okumuştum. Sorum da bu yönde olacak. Arkadaşlarımla geçenlerde konuşurken bu soru gündeme geldi. Ben de yunusların balık olmadığını, bunu da sizin derginizde okuduğumu söyledim. Ama yine de emin olmak (ve arkadaşlarımla emin olmasını sağlamak) için size sormanın en mantıklısı olacağına düşündüm. Cevabınızı bekliyorum, teşekkürler.*

Tugay Sarap

Yunus balık değildir, memeli bir hayvandır. Balinalarla birlikte Cetacea takımı içinde yer alan bir deniz memelisidir. Suda daha rahat hareket edebilmek için vücut yapısı yüzmeye uyum sağlamıştır. Bu yüzden görünüşü karadaki memelilerden farklıdır. Yavrularını suda doğurur ve sualtında emzirirler. Karada yaşayan memeliler gibi akciğerleri vardır. Bu nedenle, soluk alabilmek için suyun üst taraflarında bulunurlar, ancak avlanmak için dalarlar. Suda indikleri derinlik ve kaldıkları süre türlere göre değişir. Yunuslardan, 1960'lı ve 1970'li yıllarda yazılan bilimsel makalelerde de "yunus balığı" olarak söz ediliyor. Hatta bir diğer deniz memelisi olan foklara da "fok balığı" veya "ayı balığı" deniyor. Ancak bu hayvanlar memeli grubundan oldukları için adlarında "balık" sözcüğünün kullanılmaması gerekiyor.

Dr. Bülent Gözcüoğlu

