

Evrenin Gizemlerinden Biri: Entropi

Buzun erimesi, ağzı açılan balonun hızlıca sönmesi, yere düşen vazonun parçalara ayrılması, bekletilen çayın soğuması, bir arabanın benzin kullanılarak hareket ettirilmesi... Bütün bu olayların nasıl bir ortak noktası var dersiniz? Bu olayları fiziksel olarak incelediğimizde, evrenimizin neden genişlediğini de anlayacağız. Öyleyse başlayalım...

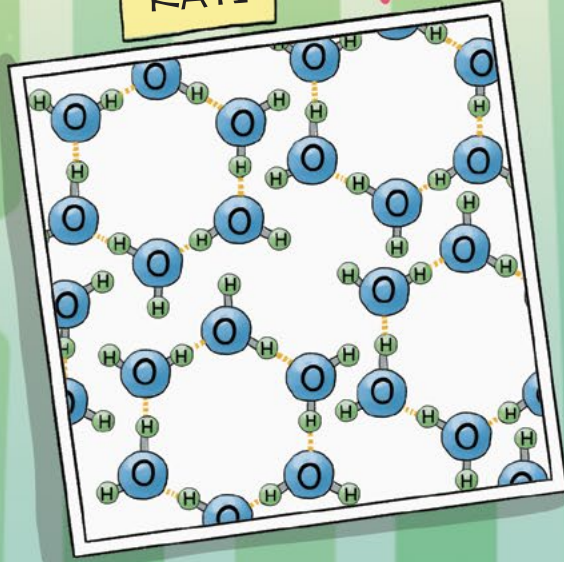
Şu soğuk kış günlerinde sobanın yanında oturmayı, sıcacık ıhlamur içmeyi ve evrenin gizemleri hakkında düşünmeyi çok severim. İlginç bir konudan bahsedeceğinizi duydum. Şurada sessizce oturup sizi dinleyebilir miyim?

Sıcacık yanan sobanın üstünde ısınmış tavaya bir buz küpü bıraktığımızı düşünelim. Çıkan "Cosss" sesi eşliğinde buz hızlıca eriyip önce suya, sonra da su buharına dönüşecektir. Peki bu sırada buzlu oluşturan molekülleri görebilecek kadar büyütsek ne gözlemlerdik?

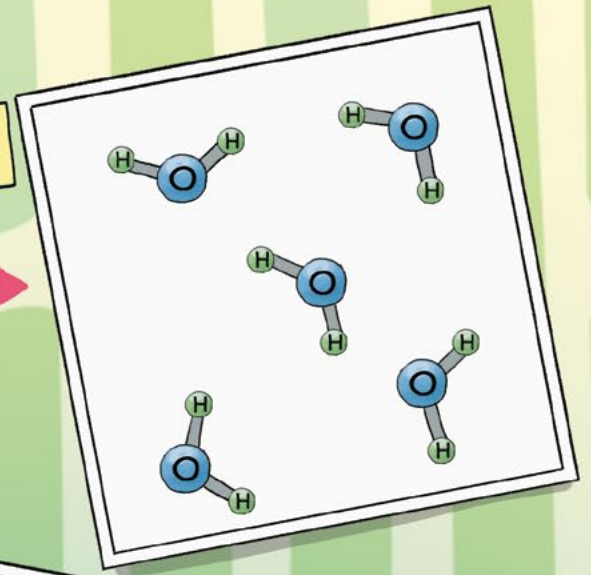
Sobaya buz konulduğu nerede görülmüş? Bence kestane koyalım.

Buzu oluşturan moleküller düzenli, kristal yapıdadır. Ancak buzu ısıttığımızda, molekülleri düzensiz bir yapıya geçerek suya dönüşür. Isıtmaya devam edersek moleküller daha da düzensiz duruma geçerek suyun buharlaşmasına neden olur.

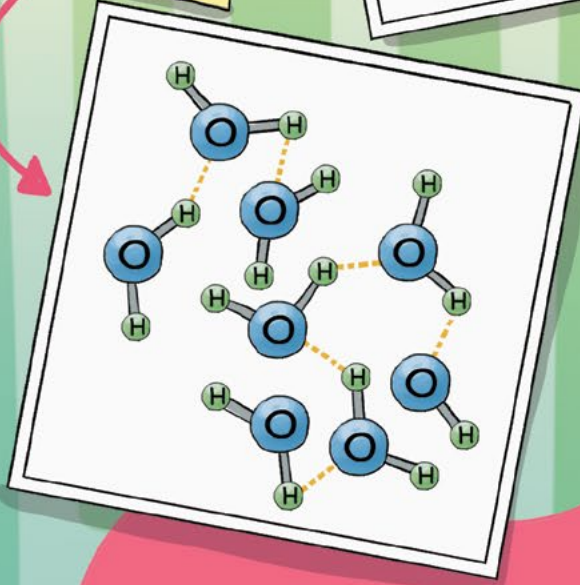
KATI



GAZ



SIVI



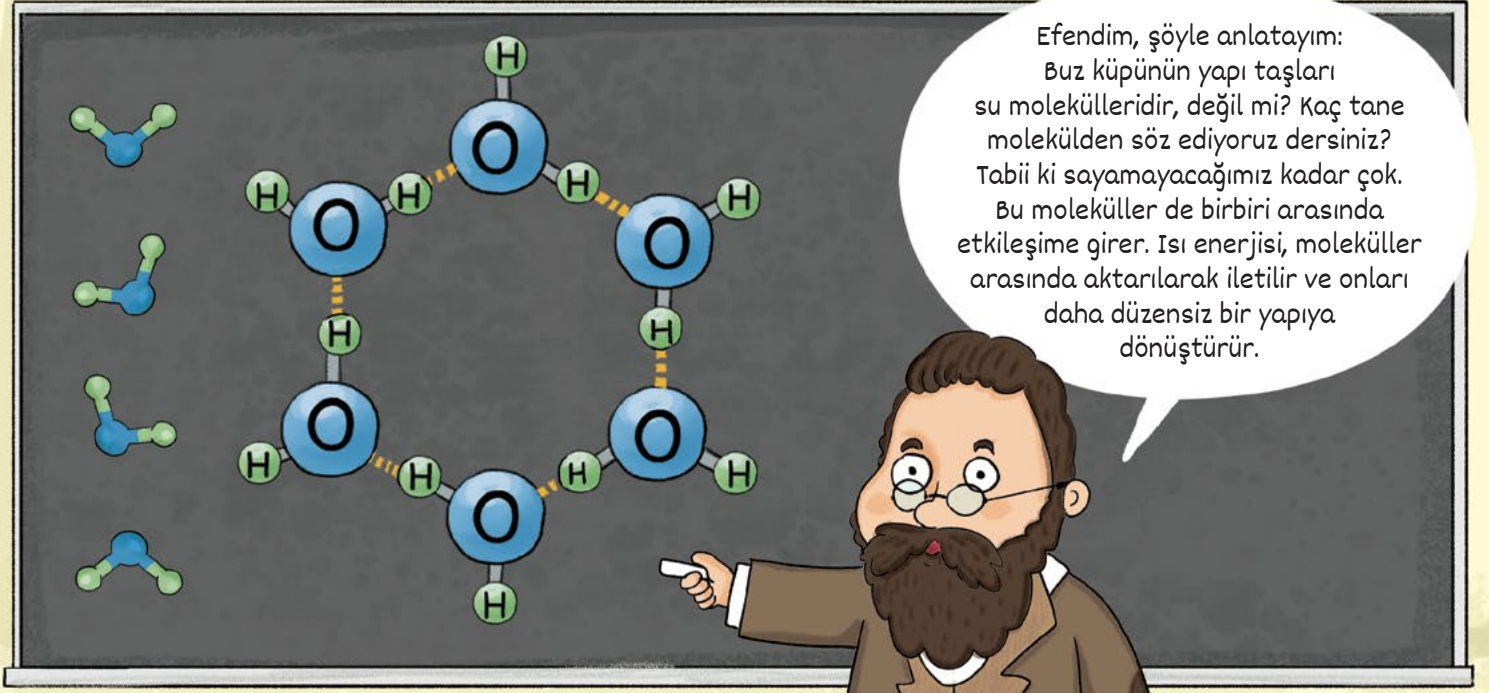
Yere su dökerek deney mi yapıyorsunuz? Nasıl sonuçlanacak çok merak ettim.



Peki, evde yere yanlışlıkla su döküp de silmediğiniz oldu mu hiç? Böyle bir durumda, yere dökülen suyun silinmese bile zamanla kaybolduğunu fark etmişsinizdir. Oda sıcaklığında da olsa su mutlaka buharlaşır. Neden böyle olur?

Çünkü evrendeki bütün sistemler düzensizliğini artırma eğilimindedir. Bu durum entropiyle açıklanır. Aslında yere dökülen su da entropisini artırmak için buharlaşıyor diyebiliriz. Entropi, fizikçilerin düzensizlikle ilişkili olarak kullandıkları bir kavramdır. Devamını bu konuda önemli buluşlar yapan bilim insanı Ludwig Boltzmann'dan dinleyelim.





Gök ada kümeleri, sürekli birbirlerinden uzaklaşır yani evrenimiz genişler. Bunun doğal sonucu olarak da entropi artma eğilimindedir. Tüm bunlar olurken evrendeki toplam enerji değişmez, yalnızca dönüşür.



Bu konu hakkında biraz daha düşünsem iyi olacak...

Boltzmann'a göre entropi, düzensiz yapıların elde edilme çeşitliliğidir diyebiliriz.

Gelin, enerji dönüşümü ve entropi arasındaki ilişkiyi bir örnek üzerinden inceleyelim.



Araba motorlarındaki yakıt yandığında ısı enerjisi ortaya çıkar. Bu enerjinin büyük bir bölümü aracın hareket ettirilmesi için kullanılır. Bir bölümüyse çevreye yayılır. Çevreye yayılan enerjiyi yeniden kullanamayız ve evrene dağılır. İşte bu örnekteki gibi bir sistemde bulunan toplam enerji miktarı değişmese de kullanılamayan enerji yani entropi artar.

İşte entropiyle ilgili gözlem yapabileceğiniz birkaç durum... Gözlemlerinizi verilen kutucuklara çizebilir ya da yazabilirsiniz.



Entropi biraz dağınıkmış. Hem kafamı hem evimi karıştırdı. Siz en iyisi bana başka örnekler de verin.

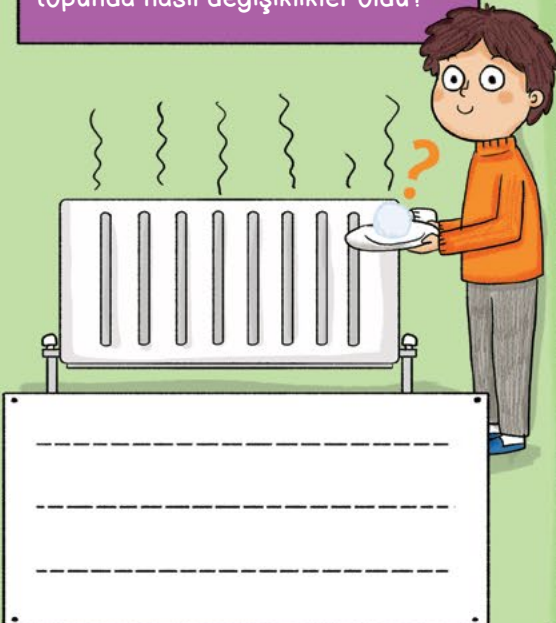


Cam bir bardağa su doldurun. Damlalık yardımıyla suyun içine bir damla mürekkep damlatın ve izleyin. Mürekkep damlası suyun içinde damla olarak kaldı mı yoksa suyun her yeri aynı renk oluncaya kadar dağıldı mı? Dağılırken belirli bir yol izledi mi?

Bir fincan kahveye ya da çaya bir miktar süt ekleyin ve izleyin. Süt ve kahve iki ayrı katman olarak kaldı mı yoksa birbirlerine karıştı mı?



Dışarıdan getirdiğiniz kar topunu bir tabağın içine koyup soba ya da kaloriferin yanında bekletin. Kar topunda nasıl değişiklikler oldu?



Yanan bir mumu üfleyip söndürün. Sönen mumdan çıkan duman nasıl yükseldi? Yükselirken belirli bir yol izledi mi?



Zeynep Betül Kabataş - Seniha Rabia Özder
Çizim: İrma Zmiric Çetinkaya