

Merak Ettikleriniz

Mesut Erol [merak.ettikleriniz@tubitak.gov.tr

Göller Neden Yüzeyden Donmaya Başlar?

Molekülleri arasında özgün etkileşimler olan su, diğer sıvılara benzemez. Sıvılar arasında neredeyse en yüksek yüzey gerilimi düzeyine sahip olması, beklenmedik derecede yüksek kaynama noktası ve çok iyi bir çözücü olması suyu eşsiz kılan özelliklerden sadece birkaçı. Isısı azaldıkça yoğunluğunda gözlenen tuhaf değişim ise suyun belki de en dikkat çekici özelliği.

Maddeler soğutulduğunda taneciklerinin ortalama kinetik enerjisi düşer. Düşük enerjili tanecikler de daha düşük hacim kaplayarak maddenin yoğunluğunun artmasına sebep olur. Molekülleri soğudukça suyun da diğer sıvılar gibi yoğunluğu artar -ta ki sıcaklık 4°C'ye düşünceye dek.

Su molekülünü oluşturan oksijen ve hidrojen atomları kovalent bağ ile birbirine sıkıca bağlıdır. Moleküller arasında ise kısmi eksi yüklü oksijen ile kısmi artı yüklü hidrojen atomları arasında görece zayıf hidrojen bağları oluşur. Sıcaklık 4°C'nin üzerindeyken baskın kuvvet, taneciklerin kinetik enerjisidir. Yani taneciklerin hareketliliği, hidrojen bağlarının zamanla kopmasına ve farklı moleküller arasında tekrar tekrar oluşmasına

sebeplendir. Sıcaklık 4°C'ye düştüğünde ise moleküllerin kinetik enerjisi ile hidrojen bağının enerjisi eşitlenir. Bu noktada su kütlesi mümkün olan en küçük hacimde, yani en yüksek yoğunluk değerindedir.

Suyu diğer sıvılardan ayıran büyük farklar sıcaklık 4°C'nin altına düştükçe gözlenir. Kinetik enerjisi iyice düşen su molekülleri birbirine yaklaşmak yerine düzgün ve boşluklu yapılar oluşturarak hacmi artırır. Su donma noktasına ulaştığında katılırken içi boş ve altıgen yapıda kararlı kristal kafesler oluşmaya başlar. Bu boşluklu yapı, buzun yoğunluğunun sudan yaklaşık dokuzda bir ölçüde daha düşük olmasına yol açar.

Düşük kütledeki su daha hızlı soğuyacağından, göllerde donma olayı gölün kenarlarındaki sığ alanlarda başlayarak yüzeyin merkezine doğru ilerler. Buzun yoğunluğu düşük olduğu için donan su yüzeyde kalır, gölün dibinde ise 4°C'deki yoğun su yer alır.

Kaynaklar

rmbel.info/when-and-how-do-lakes-freeze-over
usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/water-density