

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

Japonya'da gerçekleşen deprem ve tsunami sonucu Dünya'nın ekseninin kaydığı söylendi. Dünya'nın eksenini 1 cm bile kaydığına yaşamın biteceğini duydum. Dünya'nın ekseninin kayması nasıl bir durumdur?

Behlül Uçar

Dünya yerine "arz" veya "yerküre" demek daha doğru olur. Büyük bir deprem yerkürede milyarlarca ton ağırlığında kayanın saniyelerle ölçülecek bir süre zarfında aniden yer değiştirmesine yol açar. Bu hareket, kendi eksenini etrafında dönen bir topa benzetebileceğimiz yerkürenin dönme eylemsizliğinde bir değişmeye yol açar. Yalnız, arzın kütlelerini (6×10^{24} kg, yani arkasında 24 adet sıfır olan 6) düşünenecek olursak en kuvvetli depremin dahi, toplam kütlelerin ancak çok küçük bir parçasına denk gelen kısmı hareket ettirebildiği ortaya çıkar. Dolayısıyla depremden veya tsunamiden kaynaklanan, günlerin kısılması ve arzın Güneş etrafındaki yörüngesindeki değişmeler pek küçük miktarlardadır. 9 büyüklüğündeki bir deprem gündeki saniyelerde (bir gün 86.400 saniye sürer) ancak saniyenin milyonda birkaçı kadar oynama yapar. Düşünün ki yerküre 4,6 milyar seneden beri mevcuttur. Bu kadar uzun bir süre içinde tahmin edebileceğiniz gibi sayısız miktarda büyük deprem (ve meteor çarpması) meydana gelmiş olmalıdır. Yörünge üzerindeki hareket ve hayat hâlâ devam ettiğine göre evrensel kanunlar da hâlâ geçerlidir ve korkmanıza gerek yoktur.

Prof. Dr. Polat Gürkan



Nasıl oluyor da erkek arılar n kromozomla gelişirken dişi arılar 2n kromozomla gelişiyor. Arılar eşeyli üreyen canlılar değil mi?

Onur Yeşilgöz

Kraliçe arıların vücut hücreleri 32 (2n) kromozom, cinsiyet hücreleri 16 (n) kromozom taşır. Döllenen yumurtadan gelişen arı, 16'sı yumurtadan, 16'sı sperminden olmak üzere 32 kromozoma sahiptir ve bu döllenmiş yumurtadan dişi arılar, 16 kromozomlu döllenmemiş yumurtadan da erkek arılar gelişir. Döllenenmemiş bir yumurtadan yeni bir bireyin geliştiği üreme şekline eşeyli partogenez üreme adı verilir.

Dr. Özlem İkinci



Evrende olabilecek en düşük sıcaklık -273,15 santigrat derece (°C) ama bu seviyeye ulaşamamış diye biliyorum. CERN'de bile bu seviye -272. Peki bundan daha düşük sıcaklığın olamayacağı nereden biliniyor? Nasıl ölçülüyor? Bir belgesel kanalında -400 °C derece diye bir ifade duydum. Mutlak sıfırı onlar mı yanlış çevirmiş yoksa biz mi yanlış biliyoruz?

Harun Kökten

Termodinamiğin ikinci yasası mutlak sıfıra izin vermiyor. Zira mutlak sıfıra (0 Kelvin = -273,15 °C) ulaşılması demek % 100 verimlilikle çalışan, dışarıdan enerji almadan sonsuza kadar çalışabilen bir Carnot devridaim makinesinin yapılabilmesi anlamına da geliyor.

Çevresiyle enerji alışverişi yapmayan, yalıtılmış bir sistem (kapalı sistem) düşünelim. Bu sistemin içerisinde biri sıcak diğeri daha soğuk iki bölge olsun. Bu bölgeler arasında ısı iletimine izin verildiğinde ısı hep sıcaktan soğuk olana doğru akıyor. Bunun sonucunda sistemin yararlı iş yapabilme kabiliyeti gittikçe azalıyor, bir diğer deyişle entropisi artıyor. Her iki bölgenin sıcaklığı birbirine eşit olunca denge durumuna ulaşılmış ve sistemin entropisi en yüksek değere ulaşmış oluyor. Termodinamiğin ikinci yasası kapalı bir sistemin entropisinin hep artacağını ya da aynı kalacağını ifade ediyor. Carnot çevriminde de arada sıcaklık farkı olan iki hazne var. Sistem bu iki hazne arasında belli termodinamik süreçlerden geçerse yük-



sek verimlilikte çalışan bir makine elde ediyoruz. Ancak böyle bir makinenin sıfır Kelvin'de çalışması için sonsuz iş yapması gerekiyor. Sıcak hazneden soğuk hazneye akan ısı miktarını hesaplırsanız sıfır çıkıyor. Böyle bir makineyi çalıştırmak mümkün değilse mutlak sıfıra ulaşılmaz demek, biraz ters mantık uygulamak oluyor. Yani % 100 verimle çalışan bir makine yapılamamasından, mutlak sıfıra ulaşamayız sonucuna varmak garip gelebilir. Ancak kütlesi olan bir cisim ışık hızının ötesine hızlandırmak için sonsuz enerji vermemiz gerekiyor. Bu mümkün olmadığı için ışık hızı sınırı koyuyoruz. Burada da aynı mantık söz konusu ve benzer sebepten sıcaklık için sıfır Kelvin sınırı koyuyoruz.

Tatmin olmayanlar için kuantum mekaniği üzerinden anlatmaya çalışalım. Sıcaklığı düşükçe sistemin enerjisi de azalıyor. Sistemi oluşturan moleküllerin, atomların titreşim, hareket, dönme enerjileri azalıyor ve sistem mümkün olan en düşük kuantum enerji seviyesine yerleşiyor. Ancak sistemi enerjisinden ne kadar soyutlarsak soyutlayalım asla sıfıra ulaşamıyoruz. Çünkü sistemin üzerinde hiç yok olmayan sıfır nokta enerjisi denen bir enerji kalıyor ve enerji de bir sıcaklığa karşılık geliyor. Yani kuantum seviyesinde mutlak bir hareketsizlik olmadığı için mutlak sıfıra da ulaşılamıyor.

Bir yerlerde -273,15 °C'nin altında bir derece ölçümünden bahsediliyorsa bir karışıklık ya da yanlışlık olduğundan emin olabilirsiniz. Evrende ölçülen en düşük sıcaklık ve bunun nasıl ölçüldüğüne de gelecek sayımızda yer verelim.

Dr. Zeynep Ünalın

Suyun içine asit damlatılırken neden asidin içine su damlatılmaz?

Ramazan Orhan

Kuvvetli bir asit olan sülfürik asiti seyreltmek istediğimizi düşünelim. Bunun için suyla asidi karıştırmamız gerekir. İçinde bir miktar sülfürik asit olan balon jopenin (altı balon biçiminde, üstü ince uzun cam tüp) içine su eklediğimizde, ekzotermik bir tepkime

gerçekleşir. Ekzotermik tepkime sonucunda enerji açığa çıkar. Açığa çıkan bu enerji suyu hızla ısıtıp kaynama noktasına getirebilir. Bunun sonucunda asit ve su karışımından oluşan buhar yüzünüze gelebilir. Ayrıca açığa çıkan bu ısı cam balon jopeni çatlatıp, asidin etrafına dağılmasına neden olabilir. İçinde bir miktar su olan balon jopeniye asit eklediğimizdeyse ısı açığa kademeli ve yavaş çıkar ve ısı asitten daha fazla olan su tarafından emilir. Elde edeceğimiz çözeltinin ısındığını hissedersiniz. Bu ısınma balon jopenin çatlamasına ya da asidin yüzünüze sıçramasına neden olacak kadar fazla değildir. Çünkü ekzotermik bir tepkime yavaş da olsa devam etmektedir.

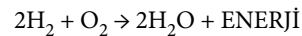
Şefika Özcan

Suyu (H₂O) elektroliz yöntemiyle elementlerine ayırabiliyoruz. Peki bu tepkimenin tersiyle yani hidrojen ve oksijenin senteziyle neden su elde edemiyoruz?

Aybars Tokta



Suyu elde edebilmemiz için elbette hidrojen ve oksijen atomlarını bir araya getirmemiz gerekir. Bunu yapmak ilk bakışta kolay görünebilir. Ancak oksijen gazıyla hidrojen gazını bir araya getirmek, su oluşumu için yeterli olmayabilir. Çünkü ortamdaki her oksijen ve hidrojen atomu su oluşturmak için bir araya gelmeyecek ve ortamda serbest atomlar da kalacaktır. Oksijen ve hidrojenin su oluşturacak şekilde bir araya gelmesi için iki atomun da elektron paylaşması gerekir. (Elektron paylaşımı oksijen atomunun son yörüngesindeki p orbitalinin 4 elektronuyla, hidrojenin 2 elektronu arasında olmaktadır.) Bu elektron paylaşımını gerçekleştirmek için ortama dışarıdan bir enerji vermek gereklidir. Hidrojenin yanıcı, oksijenin yakıcı özelliği yüksek olduğundan ortama iletteceğiniz küçük bir kıvılcım tepkimeyi başlatabilir. Bu tepkime ekzotermik bir tepkimedir, yani tepkime sonucunda ortaya büyük bir enerji çıkar. Bu enerji çıkışının farkına bir patlama sesi işittiğinizde varabilirsiniz. Artık hidrojen ve oksijen atomlarının elektron paylaşımı gerçekleşmiş ve su molekülünüz oluşmuştur. Eğer yaptığımız deney büyük çaplıysa, bu patlama ölümcül sonuçlar doğurabilir. Bu nedenle hidrojen ve oksijen atomlarını bir araya getirerek su elde etmek şimdilik pratik bir yöntem olarak görülmemektedir.



Şefika Özcan