

Güneşte Cildimizin Rengi Koyulaşırken Saçımızın Rengi Neden Açılır?

Tuba Sarıgül



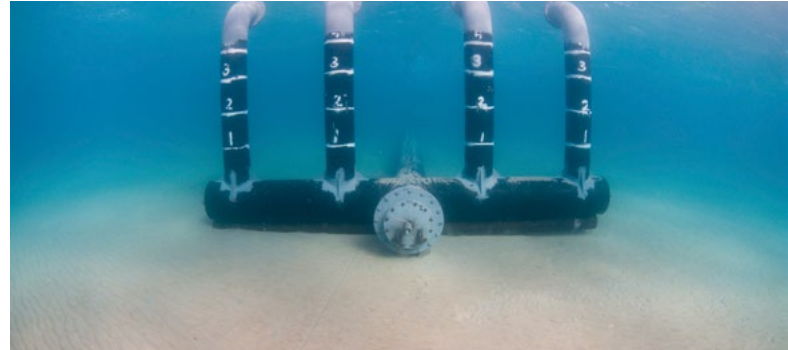
Melanin saç ve deriye rengini veren pigmenttir. Ancak güneş ışınları saç ve cildin renginde farklı değişimlere yol açar.

Güneş canlılar için hayati öneme sahip bir enerji kaynağı. Aynı zamanda güneş ışığı birçok biyokimyasal sürecin gerçekleşmesini sağlayan temel bir bileşen. Ancak Güneş'ten gelen morötesi dalga boyundaki ışınlar insanlarda zararlı etkilere sebep olabiliyor.

Cilde rengini veren melanin pigmenti aynı zamanda yüksek enerjili morötesi ışınları soğurarak güneş ışınlarının zararlı etkilerine karşı cildin korunmasına yardımcı olur. Melanin derideki melanosit olarak isimlendirilen hücreler tarafından üretilir.

Güneş ışınlarının etkisiyle cilt renginde ortaya çıkan koyulaşmanın temel nedeni, güneş ışınlarına maruz kaldığında ciltteki melanosit hücrelerinin daha fazla melanin pigmenti üretmeye başlamasıdır.

Saç kökü saçın biyokimyasal süreçlerin gerçekleştiği canlı olan bölümdür. Saç kökünün içinde büyümeye başlayan saç tellerinin yapısındaki melanin pigmenti saç rengini verir. Morötesi dalga boyundaki ışınlar melanin pigmentinin kimyasal yapısında değişimlere yol açar. Saç telinin içinde herhangi bir biyokimyasal süreç gerçekleşmediği için saçın renginde açılmaya neden olan bu durum saç uzayana kadar kalıcıdır.



Deniz Suyundan İçme Suyu Elde Edilme Süreci Çevreyi Nasıl Etkiler?

Tuba Sarıgül

Su canlı organizmalar için hayati öneme sahip bir bileşik Okyanuslarda, denizlerde, göllerde, nehirlerde, su buharı şeklinde havada ve yerin altında bol miktarda bulunan su aslında her an çevremizde. Dünya'nın yüzeyinin %71'i suyla kaplı olmasına rağmen Dünya üzerindeki suyun ancak %2,5'u tatlı su.

Ayrıca içilebilir tatlı suyun sadece yüzde biri insanlar tarafından kullanılabilecek şekilde yerin yüzeyinde bulunuyor. Ulaşılabılır tatlı su miktarının sınırlı olması nedeniyle özellikle dünyanın belli bölgelerinde, örneğin Orta Doğu'da, Kuzey Afrika'da içme suyu ihtiyacı deniz suyunun artırılması ile sağlanıyor.

Atmosfer Nerede Sonlanır, Uzay Nerede Başlar?

Tuba Sarıgül

A slında Dünya da uzayın bir parçası. Ancak “uzay” ifadesi ile çoğunlukla uzayın Dünya ve onun atmosferinin dışındaki kısmı kastedilir.

Atmosferin en dış katmanı Dünya'nın yüzeyinden

yaklaşık 960 kilometre yüksekte biter. Hatta 1000 kilometre irtifada bile Dünya'nın etrafında hidrojen atomlarından oluşan bir bulut tabakası bulunur. Ancak atmosferin en dış katmanının yoğunluğu çok düşüktür. Bu nedenle nerede bittiğini söylemek hayli zor.

Fédération Aéronautique Internationale (FAI) tarafından yapılan

tanımlamaya göre ise uzayın deniz seviyesinden itibaren yaklaşık 100 kilometre yüksekte başladığı kabul ediliyor. Karman sınırı olarak bilinen bu seviye “atmosferin yoğunluğunun, bir hava aracının aerodinamik kuvvetlerin etkisiyle havada kalmasını sağlayamayacak kadar düşük olduğu yükseklik” olarak tanımlanıyor. Bu sınırın üzerindeki irtifalarda hava direnci

nedeniyle ortaya çıkan aerodinamik kuvvetlerin, hava aracının havada kalmasında ve kontrol edilmesinde bir etkisi olmuyor. Karman sınırının üzerinde bir cismin havada kalabilmek için çok yüksek hızda hareket etmesi gerekiyor. Uzay araçlarının yörüngede kararlı bir şekilde hareket etmesi için sahip olması gereken bu hız orbital hızı olarak isimlendiriliyor.



Deniz suyundaki tuz oranı yaklaşık %3,5'tur. Aslında tatlı sular da az da olsa tuz içerir. Ancak bu oran deniz suyunun tuz oranının yaklaşık 35'te biri kadardır.

Deniz suyundan içme suyu elde edilmesi binlerce yıldır uygulanan bir işlem. Örneğin geçmişte gemilerdeki içme suyu ihtiyacı bu şekilde karşılanıyordu. Deniz suyundaki tuzun ayrıştırılması için genellikle

iki yöntem kullanılıyor. İlkinde deniz suyu ısıtılarak buharlaşması sağlanıyor. Daha sonra su buharı soğutularak yoğunlaştırılıyor ve sıvı haldeki saf su depolanıyor. İkinci yöntemde ise deniz suyundaki çözünmüş haldeki tuz, sadece belirli büyüklükteki parçacıkları geçiren bir zar kullanılarak ayrılıyor.

Ancak bu süreçte ortaya çıkan tuz oranı çok yüksek atık suyun tekrar denize

karıştırılması bölgedeki sualtı yaşamını olumsuz şekilde etkiliyor. Arıtma sistemlerinin tuzlu suyun aşındırıcı etkisinden korunabilmesi için kullanılan kimyasal maddeler de atık su ile birlikte deniz suyuna karışıyor. Ayrıca arıtma tesislerinden çıkan yüksek sıcaklıktaki su, deniz suyunun sıcaklığında artışa neden oluyor.

Tuz oranı çok yüksek olduğu için deniz suyundan daha

yoğun olan atık suyun özellikle deniz tabanına yakın bölgelerde yaşayan canlı türlerini etkilediği düşünülüyor. Atık suyun, çok sayıda farklı noktadan boşaltılarak deniz suyuyla karışmasının kolaylaştırılması ya da enerji santrallerinde kullanılan soğutma suyu ile karıştırılarak tuz oranının azaltılması sebep olduğu olumsuz etkilerin azaltılmasına yardımcı olabilir.



Helyum Gazı Soluduğumuzda Neden Sesimizin Tonu Değişir?

Tuba Sarıgül

Helyum evrende hidrojenen sonra en bol bulunan ve molekül kütlesi en düşük olan ikinci element. Solunduğunda sesimizin tonunda insanlara komik gelen bir değişime sebep olur. Bu durumun nedenini anlamak için ses dalgalarının nasıl oluştuğunu ve nasıl hareket ettiğini anlamamız gerekiyor.

Ses farklı ortamlarda, örneğin havada basınç dalgaları oluşturarak ilerler. Ses dalgaları havada yayılırken havanın basıncında küçük değişimlere neden olur. Hava moleküllerinin yoğunlaştığı bölgelerde basınç yüksekken, seyrek olduğu bölgelerde basınç düşüktür.

Ancak ses dalgaları farklı ortamlarda farklı hızlarda hareket eder. Örneğin 20°C'de havadaki hızı saniyede 344 metreyken (yaklaşık 1240 kilometre/saat), aynı sıcaklıkta helyum gazındaki

hızı saniyede 927 metredir (yaklaşık 3340 kilometre/saat). Yani helyum gazı soluduğumuzda sesimiz havadakinden daha hızlı yayılır. Ancak bu, dalgaların frekansının değiştiği anlamına gelmez. Frekans belli bir zaman diliminde yayılan ses dalgalarının sayısı olarak tanımlanabilir ve genellikle saniyedeki titreşim sayısı yani Hertz birimi ile ifade edilir.

Akciğerlerimizden gelen hava gırtlaktan geçerken titreşen ses telleri sesimizin oluşmasını sağlar. Ses tellerinin saniyede kaç kere titreştiği oluşan sesin frekansını, frekans da sesin tiz mi, kalın mı olduğunu belirler.



Helyum gazı soluduğumuzda sesimizdeki değişimin nedeni daha hızlı hareket eden ses dalgalarının farklı algılanmasıdır.

İnsanlar Neden Uykularında Konuşur?

Tuba Sarıgül

Uykuda konuşma, uykuda yürüme ve diş gıcırdatma gibi davranışsal uyku bozukluğu türlerinden biridir. Özellikle çocuklarda yaygın olarak görülür. Uykusunda konuşan kişinin sesi ve konuşma şekli çoğunlukla normal konuşmasından farklıdır. Aynı zamanda konuşulanlar genellikle mantıklı ve anlaşılır değildir.

Uyku farklı aşamaları olan bir süreçtir ve uykuda konuşma bu aşamaların herhangi birinde ortaya çıkabilir. Uykunun ilk aşaması hafif uyku aşamasıdır. Daha sonra derin

uykuya geçilir. Belli bir süre bu aşamada kalındıktan sonra tekrar hafif uykuya geçilir. Bunu çoğunlukla kısa süreli REM uykusu -uykunun her aşamasında rüya görülebilmesine rağmen REM uykusu sırasında görülen rüyalar daha kolay hatırlanır- aşaması takip eder. Bu döngü uyku boyunca birkaç defa tekrar edebilir.

Uykunun farklı aşamaları arasındaki geçişlerde insanlar kısmen ya da tamamen uyanabilirken çoğunlukla kısa sürede tekrar uykuya dalarlar. Ancak bu geçişler sırasında beynin bir bölümü uykudayken, bir bölümü uyanık halde kalabilir. İnsanların uykuda konuştukları esnada böyle bir durumun söz konusu olduğu düşünülüyor.

Ayrıca araştırmalar göz kasları dışındaki bütün kasların pasif durumda olduğu REM uykusu sırasında da insanların konuşabildiğini gösteriyor. Bu, uykunun bu aşamasında beynin kasların tamamen pasif halde kalmasını sağlayamadığı anlamına gelebilir.



Yumurta Akı Çırpıldığında Neden Akışkanlığı Düşük, Köpüksü Bir Hal Alır?

Tuba Sarıgül

Yumurta akının çırpıldığında ve pişirildiğinde katılaşmasının ve renk değiştirmesinin nedeni içeriğinde bulunan proteinlerin üç boyutlu yapısında meydana gelen değişimlerdir.

Proteinler amino asitlerin birbirlerine bağlanmasıyla oluşan makro ölçekte moleküllerdir. Uzun protein molekülleri, proteini oluşturan amino asitlerin aralarında kurulan zayıf kimyasal bağlar sayesinde kıvrılıp, katlanıp, birbiri içinden geçerek yumak şeklinde bir yapı oluşturabilir. Yumurta akındaki proteinlerin yapısı çoğunlukla bu şekildedir.

Yumurta akındaki proteinleri oluşturan bazı amino asitlerin yapısında suyla etkileştiğinde suda çözünerek bağ oluşturan (hidrofilik) ve suda çözünmeyen (hidrofobik) bölümler bulunur.



Yumak şeklindeki proteinlerde amino asit molekülünün hidrofilik kısımları yumurtanın yapısındaki suda çözünürken, hidrofobik kısımları birbirleri ile bağ oluşturarak proteinin kıvrılmış halde kalmasını sağlar. Yumurta akı çırpıldığında içine hava girmeye başlar. Hava amino asit moleküllerinin hidrofobik kısımlarıyla etkileşir. Bu durum protein

molekülündeki amino asitlerin aralarında oluşan zayıf kimyasal bağların kopmasına ve kıvrılmış haldeki proteinin açılmasına neden olur. Açılan protein zincirleri arasında oluşan zayıf kimyasal bağlar, yumurta akı çırpıldığında içeri giren havanın etrafında ince bir tabaka oluşturarak, hava kabarcıklarının kararlı bir yapıya sahip olmasını sağlar.

Çöllerdeki Dalga Şeklindeki Kum Tepeleri Nasıl Oluşur?

Tuba Sarıgül

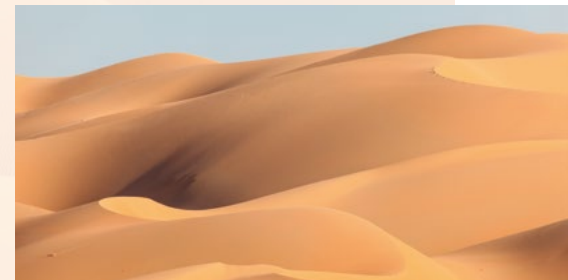
Çöllerde ve kumsallardaki kum taneciklerinin oluşturduğu şekiller, kendiliğinden düzenlenme olgusunun doğadaki en ilgi çekici örneklerindendir. Bu şekiller rüzgârın zemindeki kum tanecikleri üzerine uyguladığı kuvvetin etkisiyle oluşur.

Bir kum tanesinin rüzgârın etkisiyle nasıl hareket edeceğini üç kuvvet belirler. Kütleçekim kuvveti taneciğin zemin üzerinde sabit kalmasını sağlayan kuvvettir. Rüzgâr, estiği doğrultuda kum taneciğinin

sürüklenmesini sağlar. Ayrıca rüzgâr kum taneciğinin yüzeyinde hareket ederken oluşan basınç farkı, taneciğin üzerine -uçakların kanadında oluşana benzer şekilde- bir kaldırma kuvvetinin etki etmesine neden olur.

Kum taneciğinin rüzgârın etkisiyle ne kadar yükseleceğini ve ne kadar uzağa taşınacağını kütlesi, şekli ve yoğunluğu ile rüzgârın hızı belirler. Örneğin yoğunluğu ve kütlesi büyük olan kum taneleri ancak zemin üzerinde yuvarlanarak sürüklenebilir. Bazı tanecikler ise kaldırma kuvvetinin etkisiyle biraz yükselir, kısa bir süre havada kaldıktan sonra tekrar yere düşer. Çok küçük tanecikler ise daha yüksek ve daha uzak mesafelere taşınır.

Taneciklerin hareketindeki bu farklılıklar simetrik olmayan, dalga şeklinde kum tepelerinin oluşmasına neden olur. Oluşan kum tepelerinin bir yamacı dikken, diğer yamacın eğimi düşüktür. Aslında bu şekiller kum dalgacıkları olarak bilinen daha küçük ölçekteki kum birikintilerinde de görülür. Bu yapıların yüksekliği genellikle 4-60 santimetre arasında değişir.





Dünya'nın Merkezi Nasıl Sıcak Kalıyor?

Mahir E. Ocak

Yerküre birkaç katmandan oluşur. En dışta yerkabuğu, daha içte manto, en içte ise çekirdek vardır. Çekirdeğin dış kısımları sıvı haldeyken en iç kısımları ise katıdır. Yeryüzündeki ortalama sıcaklık 15°C civarındadır. Ancak Dünya'nın merkezine doğru gidildikçe sıcaklık artmaya başlar. İç çekirdeğin sıcaklığının 6000°C civarında olduğu düşünülüyor. Peki Dünya'nın merkezindeki yüksek sıcaklıkların kaynağı nedir ve Dünya'nın merkezi sıcak kalmayı nasıl başarıyor?

Dünya'nın merkezindeki ısının birkaç kaynağı vardır. Öncelikli olarak Dünya oluşumu sırasında zaten hayli ısınmıştı. Dengede olan sistemlerin toplam kinetik enerjisi ile toplam potansiyel enerjisi arasında belirli bir oran vardır. Bu durum kütleçekiminin baskın

olduğu sistemlerin enerji kaybettikçe küçülmesine ve ısınmasına neden olur. Sistemin hacmi küçülürken potansiyel enerji (sistemdeki parçacıkların konumları dolayısıyla sahip olduğu enerji) azalır, kinetik enerji (sistemdeki parçacıkların hareket enerjisi) ise artar. Böylece sistem ısınır. Dünya oluşurken de büyük miktarda ısı enerjisi birikmişti. Bu enerji zaman geçtikçe uzaya dağılmaya devam ediyor.

Dünya'nın merkezindeki ısının bir diğer kaynağı sürtünmedir. Dünya ilk oluştuğu sırada kütle dağılımı çok daha düzensizdi. Ancak zaman geçtikçe kütleçekiminin etkisiyle ağır maddeler merkezde, hafif maddelerse yüzeyde birikmeye başladı. Bu süreç sırasında meydana gelen sürtünme de Dünya'daki ısının önemli miktarda artmasına sebep oldu. Bu ısı enerjisi de oluşum sürecinden kaynaklanan ısı enerjisi gibi uzaya dağılmaya devam ediyor. Dünya'nın merkezindeki ısının

en önemli kaynağı ise radyoaktif maddelerdir. Yerkürenin iç katmanlarında bulunan potasyum-40, uranyum-238, uranyum-235 ve toryum-232 gibi radyoaktif atomlar, daha kararlı bir çekirdek yapısına ulaşmak için ısıma yapar. Yerküredeki ısının yaklaşık %90'ının kaynağının bu radyoaktif ısımlar olduğu düşünülüyor.

Dünya günümüzde 50 terawatt güçle enerji kaybediyor. Ancak yeryüzünün ortalama sıcaklığında belirgin bir düşüş gözlemlenmiyor. Bu durum Dünya'nın merkezindeki radyoaktif maddelerin hemen hemen aynı güçle ısı ürettiğini gösteriyor. Gelecekte bir gün, milyarlarca yıl sonra radyoaktif maddelerin ürettiği ısının azalmasıyla Dünya soğuyarak yaşama elverişsiz bir hale gelebilir. Ancak muhtemelen bu hiçbir zaman gerçekleşmeyecek. Çünkü o zamana kadar Güneş hidrojen yakıtını tüketecek ve şişerek Dünya'yı yutacak.



Nötron Yıldızı Nedir?

Mahir E. Ocak

Nötron yıldızları, süpernova patlamalarından arta kalan maddelerin kütleçekimi etkisiyle çökmesiyle meydana gelir. Bu yıldızlar neredeyse tamamen nötronlardan oluşsa da az miktarda proton ve elektron da içerir. Bu proton ve elektronlar olmadan nötron yıldızları uzun süre var olmaya devam edemezdi. Çünkü nötronlar serbest haldeyken kararsızdır ve beta ışıması yaparak kısa süre içinde proton ve elektronlara ayrışır. Ancak yıldızın içindeki yüksek basınç sebebiyle proton ve elektronların birleşerek nötronlara dönüşmesi, nötron yıldızlarının daha kararlı bir yapıya sahip olmasını sağlar.

Nötron yıldızlarının kütleleri Güneş'inin 1,44 ila 3 katı olabilir. Bugüne kadar gözlemlenmiş en büyük nötron yıldızının kütlesi ise Güneş'inin yaklaşık iki katıdır.

Samanyolu içinde yaklaşık 2000 nötron yıldızı olduğu biliniyor. Güneş Sistemi'ne en yakın nötron yıldızları, yaklaşık 400 ışık yılı uzaklıktaki RX J1856.5-3754 ve yaklaşık 424 ışık yılı uzaklıktaki PSR J0108-1431'dir. Nötron yıldızlarının kütleleri çok büyük olmasına rağmen hacimleri çok küçüktür. Örneğin kütlesi Güneş'inin yaklaşık 1,5 katı olan bir nötron yıldızının çapı sadece 10 kilometre civarındadır. Bu durum nötron yıldızlarının yoğunluklarının çok yüksek olmasına neden olur. Öyle ki nötron yıldızlarının yoğunlukları Güneş'inin $2,6 \times 10^{14}$ ila $4,1 \times 10^{14}$ katıdır.

Nötron yıldızlarının kütleçekimi etkisiyle daha fazla küçülmemelerinin nedeni, Pauli dışarlama ilkesidir. Bu ilke, fermiyon grubu iki parçacığın -örneğin protonlar, elektronlar ve nötronlar- aynı konuma ve aynı kuantum durumuna sahip olamayacağını söyler. Bu yüzden kütlesi Güneş'inin üç katından az olan nötron yıldızlarının yoğunluğu atom çekirdeğindeki yoğunluklar düzeyine ulaştığı zaman çökme durur. Ancak kütlesi Güneş'inin beş katından fazla olan nötron yıldızları kararsızdır ve çökmeye devam ederler. Bu yıldızlar karadeliğe dönüşür.

Bazı nötron yıldızlarının kendi etrafındaki dönme hızı çok büyüktür. Bu durumun nedeni -açısal momentumun korunumu yasası gereği- yıldızın hacmi azaldıkça kendi etrafındaki dönme hızının artmasıdır. Bilinen nötron yıldızları içinde kendi etrafında dönme hızı en yüksek olan PSR J1748-2446a'dır. Bu yıldız her saniye kendi etrafında yaklaşık 716 defa döner.

Bazı nötron yıldızlarının radyo dalgaları ve X-ışınları yaydığı gözlemlenmiştir. Pulsar ya da atarca adı verilen bu yıldızlardan yayılan dalgalar periyodiktir.

Bilinen nötron yıldızlarının yaklaşık %5'i ikili yıldız sistemlerinin üyeleridir. Bu sistemlerdeki nötron yıldızlarının eşleri normal yıldızlar, beyaz cüceler ya da başka nötron yıldızları olabilir. Genel görelilik kuramı, ikili yıldız sistemlerinin kütleçekimsel dalgalar yayacağını ve zaman içinde yıldızlar arasındaki mesafenin azalacağını söyler. Kütleçekimsel dalgaların varlığı ile ilgili ilk kanıt, nötron yıldızı içeren bir ikili yıldız sisteminin gözlemlenmesi ve yıldızlar arasındaki mesafenin genel görelilik kuramının tahminleriyle uyumlu bir biçimde değiştiğinin bulunmasıyla elde edildi.

