

Deniz Suyu Neden Tuzludur?

Tuba Sarıgül

Okyanuslardaki ve denizlerdeki tuzun kaynağı yeryüzündeki kayalardır. Atmosferdeki karbondioksit suda çözündüğünde karbonik asit oluşur. Bu nedenle yağmur suyu zayıfça asit özellik gösterir. Sahip olduğu bu özellik nedeniyle yağmur suyu kayalarla etkileştiğinde kayaların aşınmasına neden olur ve sonuçta elektriksel olarak yüklü parçacıklar olan iyonlar oluşur. Akarsu ve nehirlerle taşınan iyonlar denizlere ve okyanuslara ulaşır. İyonların büyük bir kısmı sudaki canlılar tarafından kullanılırken, geri kalan kısmı suda çözünmüş halde kalır.

Denizleri besleyen akarsular ve nehirler tatlı su kaynaklarıken neden deniz suyunun tuzlu olduğu sorusu akla gelebilir. Su döngüsü adı verilen süreçte su,

atmosfer ve yeryüzü arasında kesintisiz olarak hareket eder. Bu süreçte Güneş'ten gelen enerji saf suyun buharlaşarak atmosfere karışmasına neden olurken çözünmüş iyonlar suda kalır. Bu nedenle zamanla okyanuslardaki ve denizlerdeki tuz yoğunluğu artar. Deniz suyundaki tuzun diğer bir kaynağı sualtındaki volkanlardır ve suyun magmanın yapısındaki ergimiş haldeki sıcak kayalarla etkileşmesi nedeniyle ortaya çıkar.

Deniz suyunun tuzluluk oranı yaklaşık %3,5'tur. Yeryüzünün %70'inin sularla kaplı olduğu düşünüldüğünde okyanuslardaki ve denizlerdeki tuz miktarının Dünya yüzeyindeki karasal alanların tamamını 150 metre kalınlığında bir tabakayla kaplamaya yetecek kadar yüksek olduğu görülür.



Bazı Depremlerden Sonra Toprak Neden Akışkanlaşır? Bu Durum Neden Her Deprem Sonrasında Görülmez?

Tuba Sarıgül

Bazı depremlerden sonra görülen ve depremin neden olduğu hasarın artmasına yol açan olan bu durumun nedeni toprağın çamurumsu bir yapıya

dönüşmesine neden olan sıvılaşmadır. Sıvılaşma, genellikle yerin yaklaşık 10-20 metre altında, birbirine zayıf bir şekilde bağlı ve aralarındaki



Camlar Katı mıdır Yoksa Sıvı mıdır?

Mahir E. Ocak

Camların nasıl sınıflandırılması gerektiği sorusuna cevap vermek için önce katılar ve sıvılar hakkındaki temel bilgilerimizi özetleyelim. Katıların çoğu düzenli kristal yapıdadır. Yapıdaki atomlar periyodik aralıklarla belirli konumlarda bulunur. Eğer saflığı bozan katkı maddeleri göz ardı edilirse, mutlak sıfır sıcaklığında kristal yapı mükemmel bir düzene sahiptir.

Sıcaklık arttıkça yapıda bazı bozulmalar olur, ancak çoğu zaman bu bozuklukların oranı çok küçüktür. Sıvılarda ise düzenli bir yapı yoktur.

Katılarda olduğu gibi belirli atomlar birbirlerine göre belirli konumlarda bulunmaz. Sıvıyı oluşturan moleküller belirli bir hacmin içine hapsolmuş bile olsalar birbirlerine göre konumlarını sürekli değiştirerek bulundukları hacmin içinde ötelenme hareketi yapar. Ayrıca sıvılar akışkandır. Akarak konum değiştirebilirler. Örneğin

bir ırmağın akması ya da suyun bir kaptan boşalması gibi. Ancak sıvıların akışkanlıkları hayli değişkendir. Örneğin bal da bir sıvı olmasına rağmen bir kaptan boşalması su ya da diğer pek çok akışkana göre daha uzun sürer.

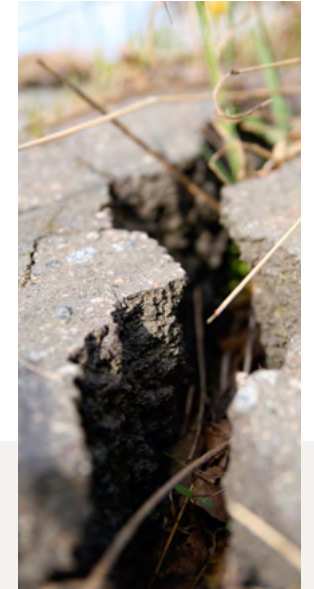
Camlar üretilirken önce ham maddeler çok yüksek sıcaklıklara ısıtılır. Bu sıcaklıklarda ham maddeler sıvı haldedir. Daha sonra malzeme çok hızlı bir biçimde soğutularak üretim tamamlanır. Malzemenin son sıcaklığı donma sıcaklığının altında olduğu ve bir akışkanlığı varsa bile çok düşük olduğu için elde edilen ürünün katı gibi görüldüğü söylenebilir. Ancak camlar düzenli bir kristal yapıda değildir. Bu durumun nedeni soğutma işleminin çok hızlı yapılmasıdır. Normalde bir katı donarken önce çok küçük kristaller oluşur, daha sonra diğer atomların bu kristallerin etrafında düzenlenmesiyle makro büyüklükteki çok sayıda kristalden oluşan katılar meydana gelir.

Ancak soğutma çok hızlı yapıldığı zaman, çok küçük kristaller oluşsa bile diğer atomlar bu kristallerin etrafında düzenlenemeden “katılaşma” tamamlanır. Bu yüzden düzenli bir kristal yapı oluşamaz. Sonuç olarak camların akışkanlıklarının düşük olması ve görünüşleri nedeniyle katılara, düzenli bir yapıya sahip olmamaları nedeniyle sıvılara benzediği söylenebilir. Yapısı camlara benzeyen malzemeler, amorf (kristalli yapıda olmayan) katılar olarak sınıflandırılır.

boşluklarda su bulunan yapıların deprem nedeniyle sıvı gibi davranmasıdır. Bu durumun her deprem sonrasında ortaya çıkmamasının nedeni toprağı oluşturan tanecikli yapıdaki maddelerin yapısındaki boşluklarda çok miktarda su olmasıyla ilişkilidir. Örneğin zeminde granit gibi sert kayaların bulunduğu bölgelerde

ortaya çıkan depremler toprağın sıvılaşmasına neden olmaz. Ancak özellikle akarsuların taşıdığı maddelerin (örneğin kum) birikmesiyle oluşan bölgelerin zeminleri hiçbir zaman yeterince sağlam değildir. Çünkü kum gibi tanecikli yapılarda parçacıklar birbiri üzerinde istiflenmiş haldedir ve birbirlerine sıkı bir şekilde bağlı değildir.

Deprem bu taneciklerin birbirine yaklaşarak sıkışmasına, bunun sonucunda da taneciklerin arasındaki suyun basıncının artmasına neden olur. Suyun basıncı kum taneciklerini hareket ettirmeye yetecek kadar yükseldiğinde zemin sıvılaşır ve çamurumsu bir hal alır.



Sıvılaşma riski bulunan bölgelerin belirlenmesi, deprem sırasında patlamaya ve yangına sebep olabilecek önemli altyapı bileşenlerinin, örneğin doğal gaz hatlarının yerlerinin seçiminde hayati öneme sahiptir.

Merak Ettikleriniz



Neden Esneriz, Esneme Neden Bulaşıcıdır?

Tuba Sarıgül

Bu soruya en sık verilen cevap esnemenin alınan oksijen açısından zengin hava ile kandaki oksijen seviyesini artırdığı, böylece uyku halinin ortadan kalkmasına yardımcı olduğudur. Ancak esnemenin kandaki ve beyindeki oksijen seviyesini etkilediğine dair bir kanıt yok.

Son yıllarda yapılan araştırmalar ise esnemenin beyinde sıcaklık düzenleyici etkisi olduğunu gösteriyor.

Bu görüşe göre esnemeyle alınan derin nefes -arabalarındaki radyatör gibi- beyin soğumasını sağlıyor. Beyin sıcaklığı arttığında burun mukozasındaki kan akışı hızlanır. Esnemeyle alınan hava, burun ve ağız boşluğundan -çeperleri ön beyinle doğrudan bağlantılı olan kan damarı ağlarıyla kaplıdır- geçerken damarlardaki kanın sıcaklığını değiştirir. Böylece beyin soğumasına yardımcı olur. Fareler üzerinde yapılan araştırmada esnmeden önce beyin sıcaklığında artış gözlemlendi, sonrasında ise sıcaklığın düştüğü belirlendi. Ancak esnemenin sıcaklık dengeleyici etkisinin ortam sıcaklığının aşırı sıcak ya da aşırı soğuk olmadığı ortalama sıcaklıklarda (yaklaşık 20°C) daha belirgin olduğu anlaşıldı.

Peki neden genellikle uyumadan önce, uyandıktan sonra ya da sıkıldığımız zamanlarda esneriz? Ağırlığı vücut ağırlığının %2'si kadar olan beyin, toplam enerji tüketiminin %20'sinden sorumludur. Uyku ve stresin beyin sıcaklığında değişimlere neden olduğu düşünülüyor.

Örneğin uykusuzluğun beyin sıcaklığını artırdığı biliniyor. Esnemenin uyku ve yorgunlukla ilişkili olmasının nedeni beyin sıcaklığı üzerindeki etkileri olabilir.

Esneme aynı zamanda bulaşıcı. Başka birinin esnediğine tanık olmak ya da esneme hakkında bir şeyler okumak esnemeyi tetikleyebilir. Esnemenin bulaşıcı olmasının empati duygusuyla ilişkili olduğu düşünülüyor. Beyin görüntüleme yöntemleriyle yapılan incelemeler, bulaşıcı esneme esnasında beyinde insanların kendi duygularının ve başka insanların duygularının değerlendirildiği bölgenin etkin olduğunu gösterdi. Esnemenin bulaşıcı olmasının empati ile belirgin bir bağlantısı olmadığına dair çalışmalar da var. Ancak sosyal iletişim becerilerinde bozukluk olan otizmlili bireylerde ve şizofreni hastalarında bulaşıcı esnemenin daha az görülmesi, esnemenin bulaşıcı olmasının empati duygusuyla ilişkili olduğu görüşünü destekliyor.

Standart Model Nedir?

Mahir E. Ocak

Doğada bilinen dört temel etkileşim vardır: kütleçekimi, elektromanyetik etkileşim, güçlü etkileşim ve zayıf etkileşim. Bunlardan ikisi (kütleçekimi ve elektromanyetik etkileşim) hepimizin günlük hayatta aşına olduğu etkileşimlerdir. Güçlü ve zayıf etkileşim ise atomaltı ölçekte etkindir. Kuarkların bir arada durarak parçacıklar oluşturmasını sağlayan güçlü kuvvettir. Zayıf kuvvet ise özellikle parçacıkların bozunma sürecinde etkindir. Bu dört etkileşimin

üçünü (elektromanyetik, güçlü ve zayıf etkileşim) tek bir çatı altında bir araya getiren kurama standart model denir.

Standart model çok sayıda bilim insanının katkılarıyla 20. yüzyılın ikinci yarısında oluşturuldu. Önce 1961'de Shelden Glashow elektromanyetik ve zayıf etkileşimleri birleştirmeyi başardı. Daha sonra 1967'de Steven Weinberg ve Abdus Salam parçacıklara kütle kazandıran Higgs mekanizmasını Glashow'un kuramı ile birleştirerek elektrozayıf kuramı bugünkü haline getirdi. Glashow, Weinberg ve Salam bu çalışmaları için

1979 yılında Nobel Fizik Ödülü ile onurlandırıldı. Güçlü etkileşim ise 1970'lerde kuarkların varlığının doğrulanmasından sonra pek çok bilim insanının katkılarıyla son halini aldı. Standart modelin yaptığı pek çok tahmin yıllar içinde doğrulandı. Örneğin 1995'te bulunan üst kuarkın ve 2000'de bulunan tau nötrinosunun varlıkları standart model tarafından öngörülmüştü.

Standart model, çok başarılı ve kendi içinde tutarlı bir kuram olmasına rağmen hâlâ geliştirilmesi gerektiği düşünülüyor. Örneğin kütleçekiminin standart

Uzayda Yaşam Aranırken Neden Su Olup Olmadığına Bakılıyor?

Tuba Sarıgül

Çünkü su Dünya üzerindeki bütün canlı türleri için yaşamsal öneme sahip bir molekül. Yüksek miktarda iyonlaştırıcı radyasyon, çok yüksek ya da düşük sıcaklık, yüksek basınç koşullarında hayatta kalabilen canlılar keşfedilmesine rağmen henüz suyun gerekli olmadığı bir yaşam formu bulunamadı. Örneğin bitkiler sudaki hidrojeni karbonhidrata dönüştürerek besin üretir. Ancak Dünya dışında hayat olup olmadığını araştırırken suyun bulunması yeterli değil. Ayrıca suyun sıvı halde olması gerekiyor. Bu nedenle NASA'nın *Kepler* uzay aracı yüzeyinde suyun sıvı halde bulunabileceği, Dünya'ya benzer gezegenler arıyor. Suyu oluşturan atomlardan oksijen, bağ oluşumunda kullanılan elektronları hidrojen atomlarından daha güçlü çeker. Bu nedenle su polar bir yapıdadır ve birçok madde suda çözünür. Sahip olduğu bu özellik nedeniyle su canlı organizmalardaki dolaşım sisteminin önemli bir parçasıdır ve vücut için gerekli besinlerin, elementlerin ve gazların dokulara taşınması için uygun bir ortam sağlar.



Ayrıca birçok biyokimyasal bileşik, örneğin şekerler, amino asitler, proteinler suda çözünür. Bu bileşiklerin yer aldığı biyokimyasal süreçler olmadan bir organizmanın canlı kalması mümkün değildir. Su iyi bir çözücü olduğu için bu süreçlerin (örneğin fotosentez, sindirim, solunum) vazgeçilmez bir parçasıdır.

Biyokimyasal tepkimelerin daha kolay gerçekleşmesini sağlayan enzimlerin etkinliği, sıcaklık değişimlerinden kolay etkilenir. Suyun ısı kapasitesi (sıcaklığını 1°C yükseltmek için gerekli enerji miktarı) görece yüksek olduğu için sıcaklık üzerinde dengeleyici etkisi vardır.

Ayrıca kızılötesi dalga boyundaki termal ışınmı soğurabilen suyun Dünya üzerinde yaşamın oluşması için uygun koşulların sağlanmasında katkısı olduğu düşünülüyor.

Son yıllarda Jüpiter'in uydusu Europa'dan elde edilen veriler Dünya dışındaki yaşam arayışlarında bilim insanlarına umut veriyor. Çünkü Europa'nın yüzeyini kaplayan buz tabakasının altında, jeolojik etkinlikler ve gelgitin neden olduğu sürtünme sonucu açığa çıkan ısı nedeniyle sıvı halde su bulunabileceğine dair kanıtlar var.

model ile nasıl birleştirileceği henüz bilinmiyor. Ayrıca neden madde miktarının antimadde miktarından fazla olduğunun açıklanabilmesi için de standart modelin genişletilmesi gerekebilir. Çünkü bilinen hiçbir mekanizma ile bu durumun nedenleri -en azından şimdilik- açıklanamıyor. Benzer bir durum karanlık madde problemi için de söz konusu. Karanlık maddenin kaynağı, henüz bilinmeyen ve standart modelde yer almayan parçacıklar olabilir.





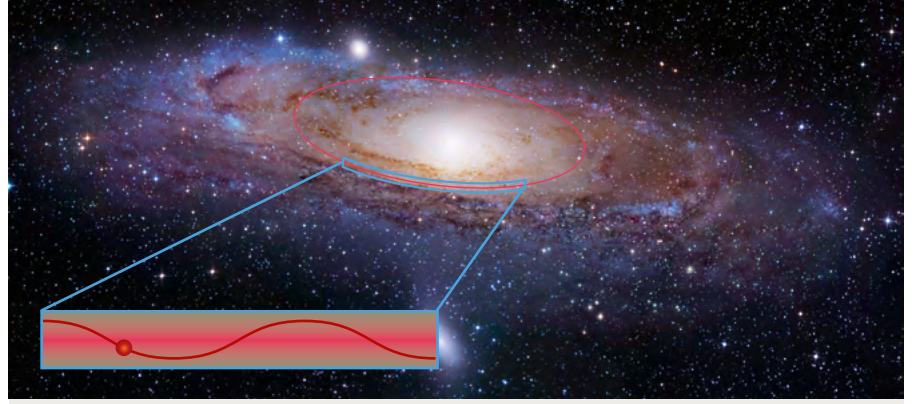
Gerçek Kahkaha ile Sahtesi Arasındaki Fark Anlaşılabilir mi?

Tuba Sarıgül

İnsanlar bebekliklerinden itibaren gülmeye başlıyor ve bu ilerleyen yaşlarda sosyal iletişimin önemli bir parçası haline geliyor. Ancak zaman zaman kendimizi gülmek zorunda hissettiğimiz durumlarla karşılaşabiliyoruz. Gerçek ve sahte kahkaha arasında fark olup olmadığını anlamak için bilim insanları genellikle iki farklı yol kullanıyor. Birincisinde bu süreçte beyinde ne tür değişimler olduğu, ikincisi ise gerçek ve sahte kahkaha arasında akustik bir fark olup olmadığı araştırılıyor.

Kahkahanın akustik özellikleri incelenerek yapılan çalışmada farklı insanlara ait gerçek ve sahte kahkaha kayıtları dinletilen katılımcılardan hangisinin gerçek hangisinin sahte olduğunu belirlemeleri istendiğinde, katılımcıların gerçek kahkahayı belirlemede daha başarılı olduğu görüldü. Ses kayıtlarının oynatma hızı artırıldığında ise katılımcıların sahte kahkahayı belirleme konusunda daha fazla hata yaptığı anlaşıldı. Çünkü insanlar içten gelerek güldükleri sırada sahte kahkahaya göre soluk borusunun daha sık açılıp kapandığı ve kahkahadaki nefes aralıklarının daha fazla olduğu, bu nedenle hızlandırılmış kayıtlarda sahte gülüşün akustik özelliklerinin gerçek olana benzediği düşünülüyor. Ayrıca gerçek kahkaha sırasında çıkan sesin duyuların sesle ifade edildiği süreçlerle ortaya çıktığı, sahte kahkahada ise konuşma mekanizmasının etkili olduğu anlaşıldı.

Beyin görüntüleme yöntemleri ise gerçek ve sahte kahkaha dinletilen insanların beyinlerinde farklı sinirsel tepkiler ortaya çıktığını gösteriyor. İnsanlar karşılarındaki kişinin içten bir şekilde gülmediğini düşündüğünde beyinlerinde karşılarındaki kişinin duygusal ve zihinsel durumunu değerlendirmelerini sağlayan bölgeler etkin oluyor. Böylece daha doğru bir değerlendirme yapabiliyorlar.



Güneş Hareket Ediyor mu?

Tuba Sarıgül

Güneş Sistemi içindeki bütün cisimler Güneş'in etrafında dönerken, Güneş ve Güneş Sistemi'nin tamamı Samanyolu Gökadası'nın merkezinin etrafında hareket ediyor. Samanyolu Gökadası'nı oluşturan, yıldızlardan ve devasa gaz bulutundan oluşan disk şeklindeki düzlemsel yapının bir parçası olan Güneş Sistemi saatte yaklaşık 800 bin kilometre hızla hareket ediyor ve gökadanın merkezi etrafındaki dönüşünü 230 milyon yılda tamamlıyor. Güneş 5 milyar yıl yaşında ve oluşumundan itibaren yörüngesini 20 defa tamamladığı düşünülüyor.

Samanyolu Gökadası'nın çapı yaklaşık 100.000 ışık yılı ve merkezindeki yıldız yoğunluğu gökadanın geri kalanına göre çok daha yüksek. Kütleçekim etkisi gökadanın bir arada bulunmasını ve Güneş'in gökada etrafındaki yörüngesinde kalmasını sağlıyor.

Ancak Güneş'in Samanyolu Gökadası'ndaki hareketi - üç boyutlu olarak incelendiğinde - biraz karmaşık. Gökada içindeki kütle dağılımının dengeli olmaması Güneş'in Samanyolu Gökadası'nın merkezi etrafındaki hareketinde



bazı düzensizlikler ortaya çıkmasına neden oluyor. Bu etkinin Güneş'in yörüngesinin elips şeklinde olmasına ve Güneş'in gökada düzlemi boyunca yatay hareketinin yanı sıra yukarı ve aşağı yönde dikey olarak hareket etmesine neden olduğu düşünülüyor.

Güneş yukarı ve aşağı yönlü bu hareketini yaklaşık 75 milyon yılda tamamlar. Dünya üzerinde önemli etkileri olan Güneş'in dikey hareketinin Güneş'in çevresinde hareket eden Oort Bulutu'ndaki kuyruklu yıldızların ve kuyruklu yıldızlara benzer yapıların hareket yönünü etkileyerek, bu yapıların Dünya'ya çarpmasına neden olduğu ve bunun Dünya üzerinde bazı türlerin kitlesel olarak yok olmasına yol açtığı düşünülüyor.



Kask Başımızı Nasıl Korur?

Tuba Sarıgül

İnsanlar “rahatsız, bunalıcı, güzel görünmüyor, saçlarım dağılıyor” gibi nedenlerle kask takma konusunda isteksiz davranabiliyor.

Ancak kask takmak, tehlikeli sonuçları olabilecek kaza riskleri bulunan bazı sporlar ve etkinlikler (örneğin bisiklet sürmek, kayak, araba yarışları) sırasında alınan koruyucu önemlerin önemli bir parçası. Çünkü beyin hayati işlevleri olan ve öncelikli olarak korunması gereken en önemli organlardan biri. Alınan darbe sonucu ortaya çıkan beyin hasarları kalıcı davranış bozukluklarına, felce hatta ölüme neden olabiliyor. Kask kullanıldığında ise çarpma sonucu oluşan darbenin etkisi beyin ya da kafatası yerine kask tarafından emiliyor.

Kaskın temel bileşenleri darbeyi soğuran dış iskelet, darbenin kafatasına ulaşan kısmının etkisini en aza indiren iç kaplama ve hem görüşü engellemeyen hem de yüzü koruyan kısım olan vizör. Dış iskelet genellikle hafif ama dayanıklı, fiberlerle (ipliksi yapıdaki malzemeler) güçlendirilmiş

polimer malzemelerden üretiliyor. Kaskın hafif olması özellikle boynun korunması açısından önemli. İç kaplama ise genellikle köpüksü yapıdaki polistiren malzemeden üretiliyor. Yapısında mikro ölçekte gözenekler bulunan köpüksü polimerler enerji soğurma özellikleri nedeniyle günlük hayatta birçok farklı alanda kullanılıyor. Kaskın belki de en hassas bileşeni ise vizör. Çünkü üretildiği malzemenin hem yeterince sağlam hem de şeffaf olması gerekiyor. Bu amaçla genellikle polikarbonat malzeme tercih ediliyor.

Örneğin Formula 1 sürücülerinin kullandığı kaskların koruyucu etkisi hayli yüksek. Dış iskeletin üretiminde kurşun geçirmez yeleklerde kullanılan malzemeler kullanılıyor. 55 tonluk bir tankın sebep olduğu darbeye karşı koruma sağlayabilen bu kasklar aynı zamanda yüksek sıcaklığa karşı da dayanıklı.

Atmosferde Neden Çok Miktarda Azot Var?

Mahir E. Ocak

Dünya'nın atmosferinde yaklaşık olarak %78 oranında azot, %21 oranında oksijen bulunuyor. Geriye kalan yaklaşık %1'lik kısım ise başka elementlerden ve moleküllerden -örneğin argon, karbondioksit, metan- oluşuyor. Atmosferde en çok bulunan element azot olmasına rağmen, Dünya'da çok miktarda azot yoktur. Örneğin atmosferdeki azot miktarı atmosferdeki oksijen miktarının yaklaşık dört katı olmasına rağmen Dünya'nın tamamı göz önüne alındığında tüm azot miktarı tüm oksijen miktarının sadece on binde biri kadardır. Azotun atmosferde birikmesinin birkaç nedeni var.

Birinci olarak azotun doğada bulunduğu biçimlerin hemen hepsi -örneğin azot gazı (N_2), diazot monoksit (N_2O)- uçucudur. Dolayısıyla Dünya'nın katı haldeki merkezinde değil gaz halindeki atmosferinde birikirler. İkinci olarak azot içeren bileşikler genellikle kristal yapıda bulunmadığı için Dünya'nın merkezinde bulunan katı maddelerde azot atomları yer almaz. Dünya'da en çok bulunan element olan oksijen ise Dünya'yı oluşturan pek çok katı bileşiğin -örneğin SiO_2 - yapısında yer alır. Ayrıca okyanusların kütlelerinin %85'i de su moleküllerinin de yapısında yer alan oksijen atomlarıdır.

Azotun atmosferde bol miktarda bulunmasının başka bir nedeni azot gazı moleküllerinin oksijen gazı moleküllerine göre daha kararlı olmasıdır. Azot gazı molekülleri Güneş'ten gelen ışınlar tarafından kolayca parçalanamaz ve atmosferde meydana gelen tepkimelerde yer almazlar.

