

Su ve çevrenin canlılar için  
uygunluğu

# Su ve çevrenin canlılar için uygunluğu

- Yeryüzündeki yaşam su içinde ortaya çıkmış ve canlıların karalar üzerine yayılışından önceki 3 milyar yıl boyunca su içinde evrimleşmiştir.
- Karasal hayat formları da dahil bütün modern canlılar suya ihtiyaç duyar.
- Hücrenin etrafı su ile çevrili olup, hücrelerin yaklaşık %70-95'i sudan ibarettir.
- Dünya yüzeyinin dörtte üçü su içine gömülü haldedir. Bu suyun büyük kısmı sıvı, geri kalan kısmı ise buz ve buhar halindedir. Doğal çevrede maddenin üç halinde de -katı, sıvı, gaz- bulunabilen tek yaygın bileşik sudur.
- Dünya'nın canlıların yaşamına uygun olmasının temel nedeni bol miktarda su içermesidir.

# Su molekülünün polar olması hidrojen bağlarına neden olur

- Sudaki iki hidrojen atomu oksijene tekli kovalent bağlarla bağlıdır. Oksijenin hidrojenden daha elektronegatif olmasından ötürü, polar bağlardaki elektronlar çoğunlukla oksijen atomunun yakınında bulunurlar. Diğer bir deyişle, su molekülündeki atomları bir arada tutan bağlar polar kovalent bağlar olup, molekülde oksijenin bulunduğu bölge kısmi eksi, hidrojenler ise kısmi artı yük taşırlar. Şekil olarak V harfine benzeyen su molekülü polar bir moleküldür. Bunun anlamı, molekülün zıt uçlarında zıt yükler bulunmasıdır.

- Suyun olağandışı özellikleri bu polar moleküller arasındaki çekim güçlerinden ileri gelir. Bu elektriksel çekim gücü bir moleküldeki artı yüklü hidrojen ile komşu moleküldeki eksi yüklü oksijen arasında ortaya çıkar. Dolayısıyla bu iki molekül hidrojen bağı ile bir arada tutulur. Her su molekülü en fazla dört su molekülü ile hidrojen bağı kurabilir. Sıvı haldeki suda herhangi bir anda birçok su molekülü bu şekilde birbirleriyle bağlıdır.

- Suyun dört özelliği, yeryüzünü canlıların yaşaması için uygun bir ortam haline getirir. Bu özellikler kohesiv davranış, sıcaklığı kararlı tutabilme yeteneği, donduğu zaman genişmesi ve iyi bir çözücü olmasıdır.

# Organizmalar Su Molekülleri Arasındaki Kohezyondan Yararlanırlar

- Hidrojen bağlarının sonucu olarak su molekülleri birbirlerine tutunurlar.
- Sıvı haldeki suda hidrojen bağları çok kırılgandır. Her hidrojen bağının ömrü saniyenin trilyonda biri kadardır, komşu su molekülleri arasında sürekli olarak yeni bağlar kurulur. Herhangi bir anda su moleküllerinin çok büyük bir kısmı komşularıyla bağ yapmış halde bulunur. Hidrojen bağlarının tümü bu bileşiği bir arada tutar. Bu olay kohezyon olarak adlandırılır.

# ORGANİZMALAR SU MOLEKÜLLERİ

## ARASINDAKİ KOHEZYONDAN YARARLANIRLAR

- Hidrojen bağlarının sonucu olan kohezyon, bitkilerde suyun yerçekimine zıt yönde taşınmasını sağlar.
- Su, köklerden yapraklara uzanan mikroskobik kanallar içinde taşınır. Yapraktan buharlaşan suyun yerine yaprak damarları içindeki kanallardan yenisi eklenir. Damarı terk etmekte olan su molekülleri hidrojen bağları aracılığı ile kanal içindeki su moleküllerine tutunurlar. Böylece su moleküllerinin yukarıya doğru çekilmesi kanal boyunca bitkinin köklerine iletilir. Bu olayda adhezyon da rol oynar.
- Adhezyon iki bileşiğin birbirine tutunmasıdır. Suyun kanal duvarlarına tutunması yerçekimine galip gelir.

# ORGANİZMALAR SU MOLEKÜLLERİ ARASINDAKİ KOHEZYONDAN YARARLANIRLAR

- Kohezyona bağlı bir olay olan yüzey gerilimi, bir sıvının yüzeyini esnetmenin ya da kırmanın ne ölçüde zor olduğunu belirtir.
- Suyun yüzey gerilimi diğer birçok sıvının yüzey geriliminden daha büyüktür.
- Su ile havanın ara yüzeyindeki su molekülleri birbirleriyle ve alttaki su ile hidrojen bağları yapmış olduklarından düzenli bir organizasyon içindedirler. Bu durum suyun yüzeyinde görünmez bir film varmış gibi davranmasına neden olur.
- Bir bardağı su ile ağzını biraz aşacak şekilde doldurduğumuzda suyun taşmadan durduğunu görürüz. Bunun nedeni suyun yüzey gerilimidir. Suyun yüzey gerilimi göl üzerinde taş kaydırmamıza izin verir. Bazı hayvanların su yüzeyinde durabilmesi, yürüebilmesi ve hatta koşabilmesi suyun yüksek gerilimine ilişkin biyolojik örneklerdir.



# Su, Dünya Üzerindeki Sıcaklıkları Belirli Sınırlar İçinde Tutar

- Su sıcak havadaki ısıyı soğurur ve kendi içinde depolanmış ısıyı daha soğuk olan havaya verir. Bu özelliği sayesinde su, hava sıcaklıklarını kararlı hale getirir. Büyük miktarlarda ısıyı soğurabilmesi ya da serbest bırakabilmesi nedeniyle su çok etkin bir ısı bankası gibi davranır. Ancak bu davranış sırasında kendi sıcaklığı çok az miktarda değişir.

# Isı ve Sıcaklık

- Hareket eden her şey kinetik enerji taşır. Daima hareket halinde oldukları için, atomlar ve moleküller de kinetik enerjiye sahiptirler. Molekül ne kadar hızlı hareket ediyorsa, kinetik enerjisi o kadar büyüktür.
- Isı belirli bir maddenin moleküllerinin hareketinden kaynaklanan kinetik enerjinin toplam miktarıdır.
- Sıcaklık ise moleküllerin ortalama kinetik enerjine bağlı ısının yoğunluğunu ölçer.
- Moleküllerin ortalama hızı artarsa termometre bunu sıcaklık artışı olarak kaydeder.
- Isı ve sıcaklık birbirleriyle ilişkili olmakla birlikte, aynı şey değildirler. İngiliz Kanalı'nı yüzerek geçen bir yüzücünün sıcaklığı sudan fazladır. Ancak okyanusun hacmi çok daha büyük olduğu için, içerdiği ısı da çok daha fazladır.

# Suyun Özgöl Isısı Yüksek'tir

- Suyun, sıcaklığı kararlı tutma yeteneği, onun özgül ısısının yüksek olmasının sonucudur.
- *Bir bileşimin ÖZGÜL ISISI o bileşimin 1 g'nın sıcaklığını 1°C değiştirmek için kaybedilmesi ya da soğurulması gereken ısı miktarı olarak tanımlanır.*
- Suyun özgül ısısını öğrendik ve bir kaloriyi 1 g suyun sıcaklığını 1°C değiştirmek için gereken ısı miktarı olarak tanımladık. Dolayısıyla suyun özgül ısısı her Celcius derecesi için 1 g su başına kalori, yani 1 cal/g/°C 'dir. Diğer bileşiklere göre suyun özgül ısısı oldukça yüksektir. Örneğin, alkollü içkilerde bulunan etil alkolün özgül ısısı 0,6 cal/g/°C'dir.

# Suyun Özgöl Isısı Yüksekler

- Suyun diğer birçok özelliği gibi yüksek özgül ısıya sahip olması da, hidrojen bağlarından kaynaklanır. Hidrojen bağlarının kırılması için, ısının soğurulması gerekir. Bunun tersine, hidrojen bağları kurulurken, ısı açığa çıkar. Bir kalorilik ısı suyun sıcaklığında oldukça az değişikliğe yol açar. Bunun nedeni, ısı enerjisinin büyük bir kısmının su moleküllerinin hareket etmeye başlamalarından önce kırılması gereken hidrojen bağları için kullanılmasıdır. Buna karşılık, suyun sıcaklığı bir miktar düştüğünde, önemli miktarda enerji ısı şeklinde kaybedilir ve çok sayıda ek hidrojen bağı kurulur.

# Buharlaşmaya Bağlı Soğuma

- Herhangi bir sıvının molekülleri, aralarındaki çekim güçleri nedeniyle bir arada dururlar. Bu çekim güçlerini yenecek kadar hızlı hareket eden moleküller sıvıyı terk ederek, gaz halinde havaya karışırlar. Sıvı halden gaz haline geçiş olayı buharlaşma olarak adlandırılır.
- Moleküllerin hareket hızı değişmektedir ve sıcaklık moleküllerin ortalama kinetik enerjisidir. Düşük sıcaklıklarda bile, en yüksek hıza sahip moleküller havaya karışabilirler. Her sıcaklıkta belirli oranda buharlaşma gerçekleşir. Örneğin bir bardak su oda sıcaklığında beklediğinde buharlaşır. Bir sıvı ısıtıldığında, moleküllerin ortalama kinetik enerjisi artar ve bu sıvı daha çabuk buharlaşır.

# Su Canlılardaki Çözücüdür

- Bir bardak suya atılan şeker parçası erir. Bu durumda bardakta su ve şekerden oluşan düzenli bir karışım vardır. Eriyen şekerin derişimi, karışımın her yerinde aynıdır. İki ya da daha çok sayıda bileşiğin homojen karışımı halindeki bir **sıvı çözelti** olarak adlandırılır.
  - Çözeltide **çözücü** ve **çözünen** olmak üzere iki bileşen vardır. Yukarıdaki örnekte su çözücü, şeker ise çözünenidir. Suyun çözücü olduğu çözeltilere **sulu çözelti** denir.
- Su evrensel bir çözücü değildir. Eğer öyle olsaydı, hücreler de dahil herhangi bir kap içinde durması mümkün olmazdı.

# Hidrofilik ve Hidrofobik Bileşikler

- İster iyonik, isterse polar olsun suya karşı çekim gösteren bileşik hidrofiliktir.
- İyonik olmayan ve polar olmayan bileşikler sudan kaçarlar. Bu gibi bileşikler hidrofobik terimi ile adlandırılırlar.

# Organizmalar pH Değişikliklerine Karşı Duyarlıdırlar

- **Asit ve Bazlar**
- Asit adı verilen bileşikler suda çözüldüğünde çözeltiliye fazladan  $H^+$  verirler. Bir çözeltinin hidrojen iyonu derişimini artıran bileşikler asit olarak adlandırılır.
- Bir çözeltinin hidrojen iyonu derişimini azaltan bileşiklere baz adı verilir. Bazı bazlar hidrojen iyonlarını kazanarak  $H^+$  derişimini doğrudan doğruya azaltır.



# pH Ölçeği

- pH ölçeği 0 ile 14 arasındaki değerleri içerir. Bu ölçek  $H^+$  ve  $OH^-$  derişimlerini logaritmik olarak ifade eder.
- Nötral çözeltinin pH'sı 7'dir. pH'sı 7'den az olan çözelti asidiktir. Bu değer azaldıkça çözelti daha asidik hale gelir. Bazik çözeltinin pH'sı ise 7'den büyüktür.
- Birçok biyolojik sıvının pH'ları 6 ile 8 arasındadır. İnsanların mide sıvısı çok asidik olup pH'sı 2 civarındadır.