
SU ve ÇEVRENİN CANLILAR İÇİN UYGUNLUĞU

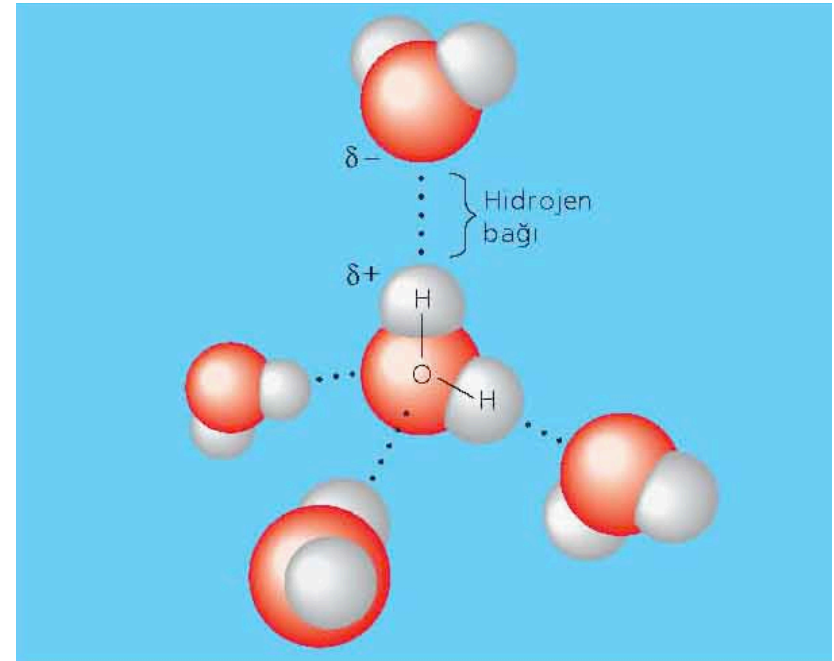


Suyun polaritesinin etkileri

- Su molekülünün polar olması hidrojen bağlarının oluşmasına neden olur.

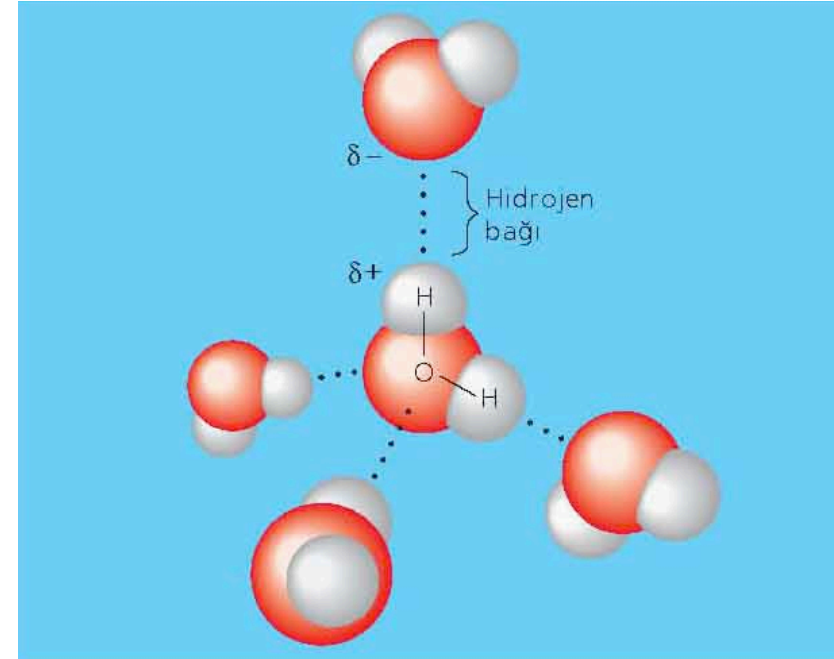
Su molekülü

- Oldukça basit yapılıdır.
- Tekli bağla bağlı olup oksijen, hidrojenden daha elektronegatiftir.
- Yani elektronlar oksijene daha yakın durur.
- Hidrojen kısmi pozitif ve molekül bu yüzden polardır.



Su ve polarite

- Bu polarite nedeniyle suyun oksijeni diğer su molekülünün hidrojenini çeker ve oluşan bağ hidrojen bağıdır.
- Her su molekülü toplam 4 su molekülü ile bağ kurabilir
- Suyu akışkan yapan, bu yeniden kırılıp düzenlenen hidrojen bağlarıdır.

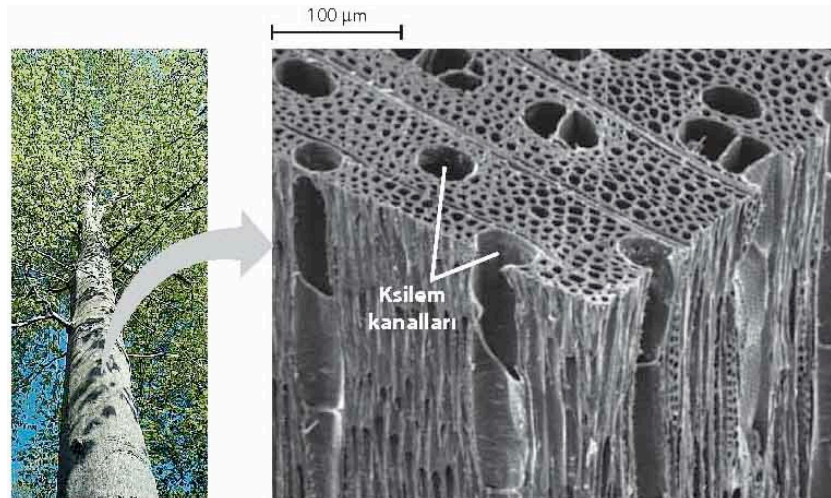


Suyun dört özelliği

- Koheziv davranış
- Sıcaklığı kararlı tutabilme
- Donduğunda genleşme
- Polar çözücölük

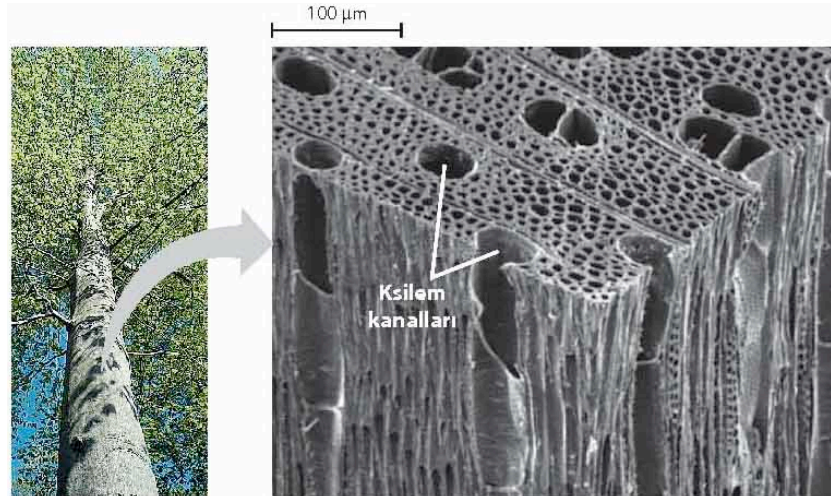
Kohezyon

- Hidrojen bağlarına bağlı olarak birbirine tutunma sonucu oluşur.
- Bu bağlar kırılgandır fakat sürekli yenilenir.
- Su molekülleri bir kohezyon gücü ile bir arada kalır.



Kohezyon

- Bu sayede su akışkan bir özellik kazanır ve kılcal sütünlar boyunca kesintisiz ilerler.
- Hatta bu sayede oluşan potansiyel, yer çekimine karşı hareket sağlar.



Adhezyon

- İki bileşin birbirine tutunması olup, su ve yüzey arasında gözlenen bağlantıdır.

Yüzey gerilimi

- Kohezyona bağlı kuvvet sonucu ortaya çıkar.
- Su yüzey gerilimi en yüksek moleküldür.



Yüzey gerilimi

- Hava ortamına bakan yüzeydeki su molekülleri, alttaki moleküllerle bağ yaptığından düzenli bir organizasyon sergiler.
- Aslında görüntü, yüzeyde bir film varmış gibidir.
- Buna, suyun oluşturduğu yüzey gerilimi denir.



Su üzerinde yürüyüş



ŞEKİL 3.3 Su üzerinde yürüyüş. Çok sayıda hidrojen bağının sonucu olan yüksek yüzey gerilimi su tahtakurusunun su üzerinde yürümesine izin verir.

Sıcaklık kararlılığı sağlamada su

- Su sıcak havadan ısı soğurur, hava soğuyunca da ısıyı ortama verir.
- Su, hava sıcaklığının kararlılığını sağlayan bir ısı bankasıdır.
- Bu değişimlere rağmen suyun kendi ısı çok az değişir.

Isı ve sıcaklık

- Kinetik enerji, hareket eden her Őeyin taşıdığı enerjidir.
- Atomlar ve moleküller de kinetik enerji taşırlar
- Hızlı hareket büyük kinetik enerji demektir
- Isı: Belirli bir maddenin moleküler hareketinden kaynaklanan kinetik enerjisinin toplam miktarıdır.

Isı ve sıcaklık

- Sıcaklık: Moleküllerin ortalama kinetik enerjisine bağlı ısının yoğunluk ölçüsüdür.
- Yani moleküler hareket artarsa termometre bunu sıcaklık olarak ölçer.
- Bir yüzücünün sıcaklığı, yüzdüğü denizden fazladır, ama denizin ısısı yüzücüden fazladır.

Isı ve sıcaklık

- Objeler arasında aktarılan şey ısıdır.
- Sıcaklık Celcius ($^{\circ}\text{C}$), ısı ise Kalori (cal) ile ifade edilir.
- 1 cal: 1 gr suyun sıcaklığını 1°C artırmak için gereken ısı miktarı.
- Jul (J): 0.239 kal, 1 cal: 4.184 J

Suyun zgl Isısı

- Su zgl isısı yüksek olduğu için sıcaklığı kararlı tutar.
- zgl isı: Bir bileşiğin 1 gr'ının sıcaklığını 1 °C değiştirmek için alınması veya verilmesi gereken isı miktarı.
- Dolayısıyla suyun zgl isısı 1 cal/gr/°C'dir.

Suyun zgl Isısı

- Alkolün zgl isısı: 0.6 cal/gr/°C' dir.
- zgl isı aynı zamanda soğurulan isıyı kaybetme durumunda sıcaklık değişimindeki direnmenin ölçüsüdür.
- Suyun dirençli olmasının nedeni, hidrojen bağlarının kırılıp-kurulmasının ısı gerektirmesidir.

Özgöl ısı ve yaşam

- Büyük su kütleleri yaz boyunca gün içinde güneşten ısı depolar, fakat ısı ancak birkaç derece değişir.
- Gece ve kışın ise soğurulan ısı ortama verilir.
- Kıyı alanların karasal alanlara göre ılımanlığı bu yüzdendir.

Özgöl ısı ve yaşam

- Yüksek özgöl ısı okyanusları daha kararlı kılar.
- Bu sayede canlılar yüksek ısı değişimine maruz kalmadan yaşama şansı bulur.

Buharlaşmaya bağlı soğuma

- Su moleküllerinin bazıları, birbirleri arasındaki çekim kuvvetini yenerek gaz haline geçer.
- Bu buharlaşmadır.
- Buharlaşma, moleküllerin ortalama hareket hızının değişmesi ve ortalama kinetik enerji olan sıcaklığın sonucudur.

Buharlaşma ısısı

- 1 gr sıvının sıvı fazdan gaz fazına geçmesi için gereken ısı miktarıdır.
- Su aynı zamanda buharlaşma ısısı en yüksek sıvıdır.
- Bu yüksek ısı yer küreye yaşanabilir ılıman bir ortam sağlar.
- Su buharlaştığında yüzeyin soğumasının nedeni en fazla kinetik enerjiye sahip “en sıcak” moleküllerin gaz haline geçmeye yatkın olmasıdır.

Buharlaşmayla vücut ısısını dengeleme

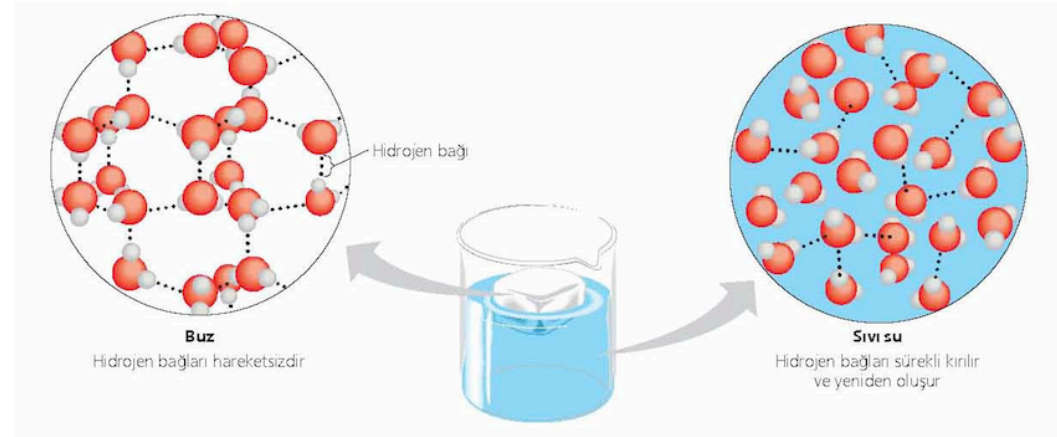
- Buharlaşmaya bağlı soğuma göl ve karalar kadar bitki ve hayvanların aşırı ısınmasını da önler.



ŞEKİL 3.4 Buharlaşmaya bağlı soğuma. Suyun yüksek buharlaşma ısısı, terin buharlaşmasına bağlı olarak vücut yüzeyinin serinlemesine neden olur.

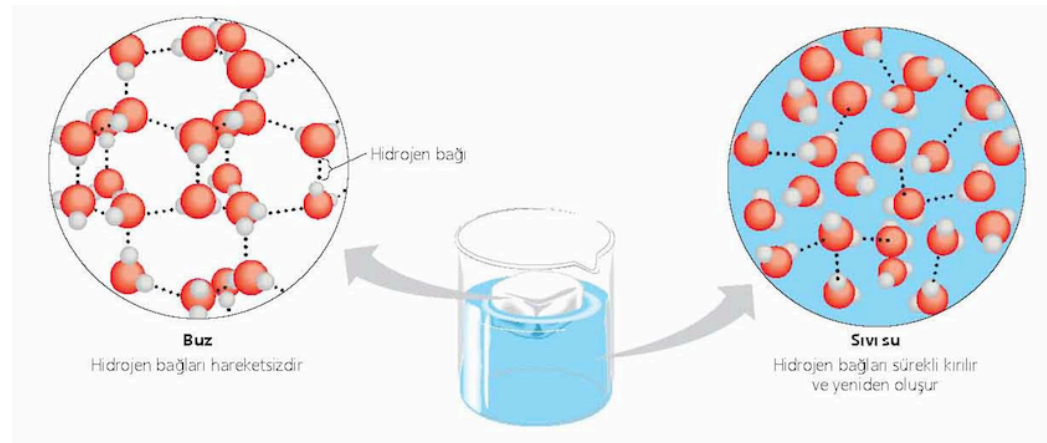
Suyun donması ve battaniye etkisi

- Şu donduğunda daha az yoğun hale geçer ve sıvı formu üzerinde yüzer.
- Çünkü su doğduğunda genişler yani hacmi artar.
- Su, 4 °C'nin altında hidrojen bağları kırılacak şekilde hareket edemeyince yoğunlaşır ve dörtlü hidrojen bağları oluşturarak kafes yapısı meydana getirir.



Suyun donması ve battaniye etkisi

- Hidrojen bağları, molekülleri birbirinden daha uzakta tutar ve su bu yüzden buz formunda daha az yoğundur.
- Su donduğunda birim hacimde % 10 daha az su molekülü vardır.



Suyun donması ve battaniye etkisi

- Yüksek özgül ısı nedeniyle kışın suyun sadece üst katmanı donar.
- Bu yönüyle sucul canlılar için bir battaniye görevi oluşturur.



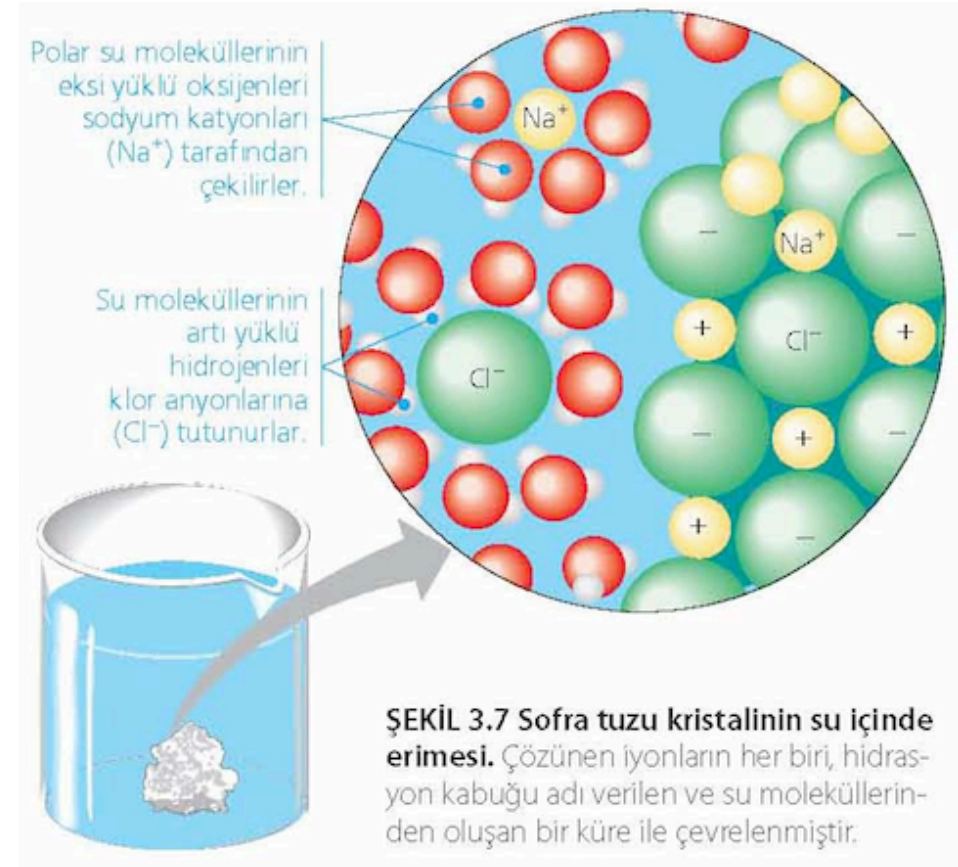
ŞEKİL 3.6 Buzun su üzerinde yüzmesi ve çevrenin canlılar için uygunluğu. Yüzye de yüzen buz tabakası alttaki sıvı suyun soğuk hava ile temas etmesini önleyen bir bariyer oluşturur. Burada gördüğümüz kril adı verilen omurgasızlar Güney Kutup Denizi'nin buz tabakası altında yaşarlar.

Su iyi bir çözücüdür

- İki ya da daha fazla çözelti homojen şekilde karıştığında çözelti olur.
- Çözelti = özücü + özünen
- Oluşan özelti, sulu çözeltidir.

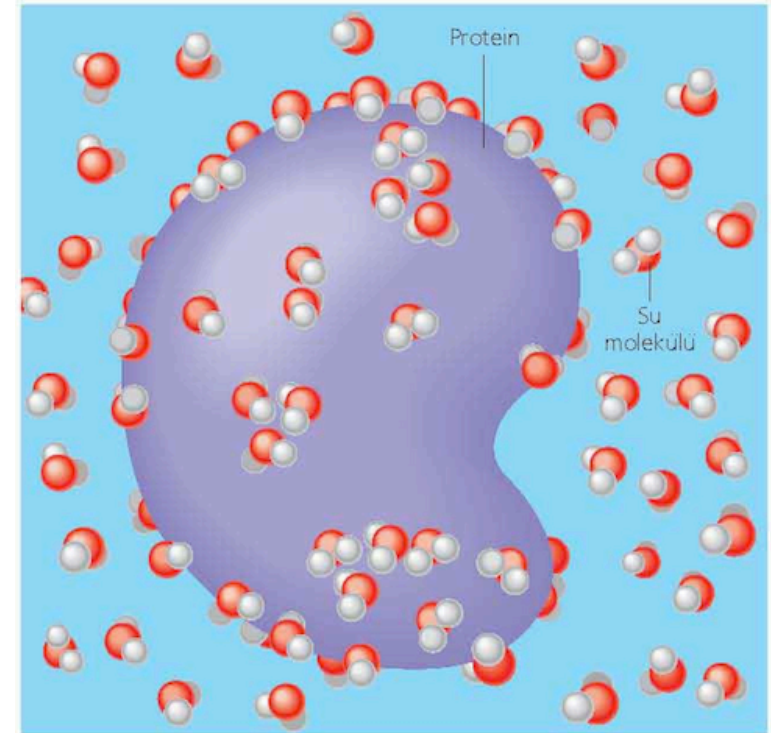
Su iyi bir çözücüdür

- Su polar bileşikleri çözen bir çözeltilidir.
- Aynı zamanda şeker ve protein gibi polar işlevsel gruplu bileşikler de suda çözünür.



Hidrasyon kabuğu

- Polar bir bileşiğin su içerisinde çözünmesi hidrasyon kabuğu ile gerçekleşir.



ŞEKİL 3.8 Suda özünmüş bir protein. Protein gibi çok büyük moleküller bile eğer yüzeylerinde yeterli miktarda iyonik ve polar bölgeler varsa, su içinde çözünürler. Su molekülleri ile çevrelenmiş pembe renkli kütle, çözünebilen bir protein molekölünü temsil etmektedir.

Hifrofilik ve hidrofobik

- Polar veya iyonik bileşikler suya karşı çekim gösterdiklerinden hidrofiliktir.
- İyonik ve polar grup içermeyenler ise sudan kaçır ve hidrofobiktir.
- Polar ve iyonik olanlar proton veya elektron çekme eğiliminde olduklarından suyla etkileşir ve su severdir.
- Olmayanlar ise elektronları kendi içinde eşit paylaştiklarından suya karşı hiçbir çekim göstermez ve sudan kaçır.

Sulu özelti ve derişim

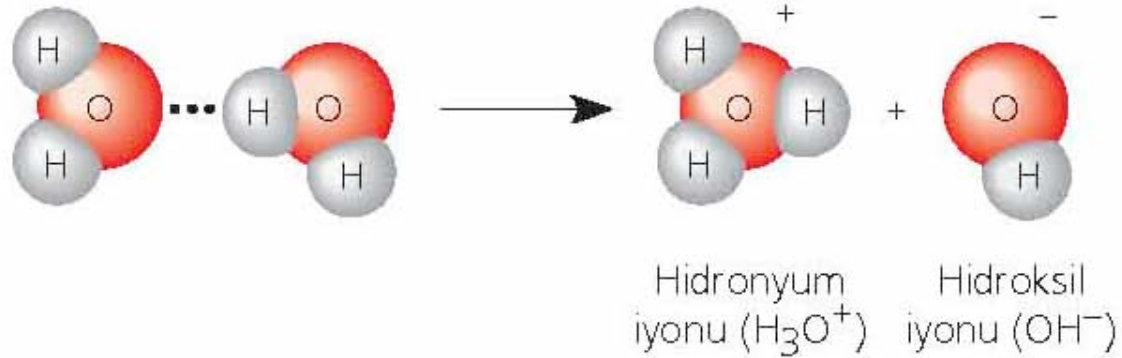
- Biyolojik kimya (biyokimya) “ıslak” kimyadır.
- Yani biyolojik reaksiyonların çoğunluğu suda çözünmeyi gerektirir.
- Hücre dışı denemeler de bunu gerektirir.
- Kimyasal tepkimeyi anlamak, etkileşime giren atom ve molekül sayısını bilmeyi gerektirir.
- Bunu ancak kavramlarla anlatabiliriz.

Bu kavramlar

- Mol: Molekül ağırlığı kadar gram demektir.
- $C_{12}H_{22}O_{11}$ olan sukrozun 1 mol kütlesi 342 gr'dır.
- 1 mol sukroz çözeltisi elde etmek için 342 gr madde gerektirir.
- Bütün bileşiklerin 1 mol'ünde tamı tamına aynı oranda atom, molekül veya iyon bulunur.

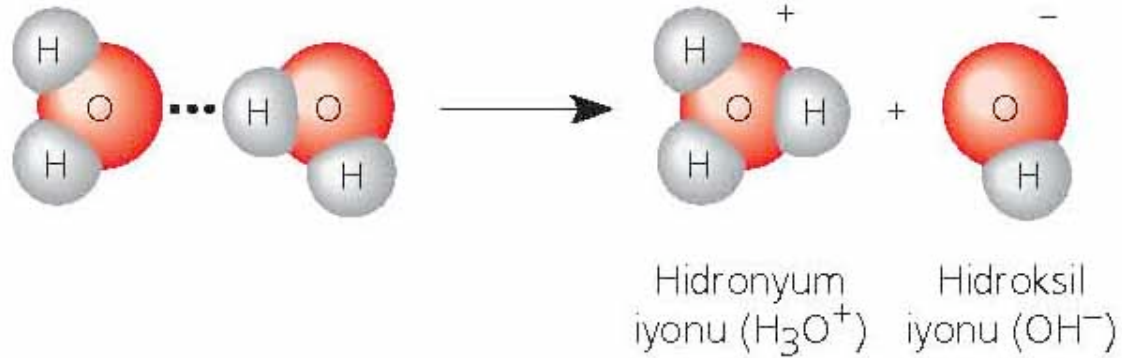
Su molekülünün ayrışması

- İki su molekülü tarafından bir hidrojen bağında paylaşılan hidrojen atomu sık sık bir molekülden diğerine geçebilir.



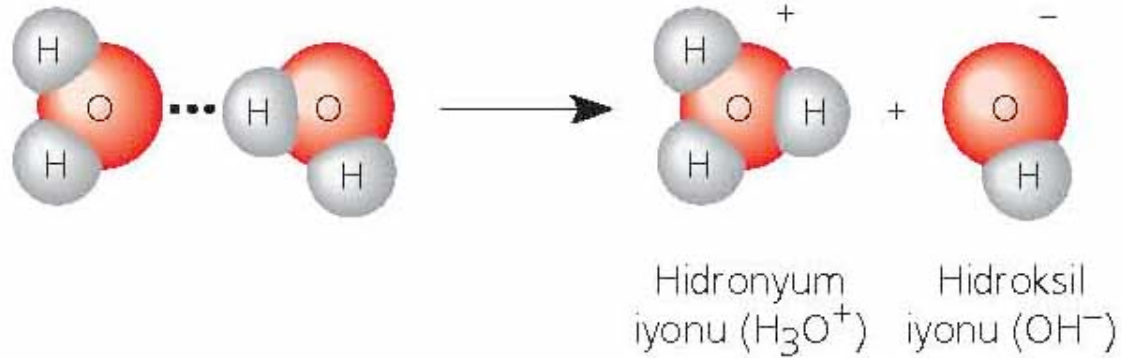
Su molekülünün ayrışması

- Bu durumda hidrojen atomu elektronunu geride bırakarak hidrojen iyonu halinde kalır.



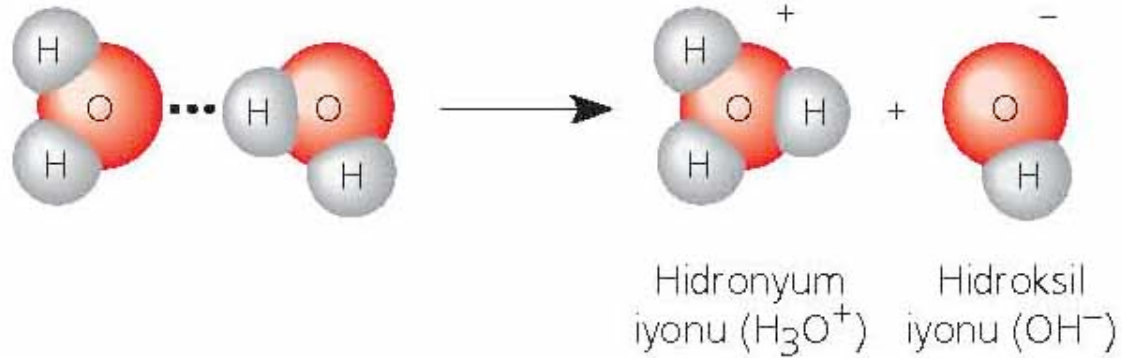
Su molekülünün ayrışması

- Proton kaybeden su molekülü -1 yük taşıyan hidroksil iyonu (OH⁻) haline gelir.



Su molekülünün ayrışması

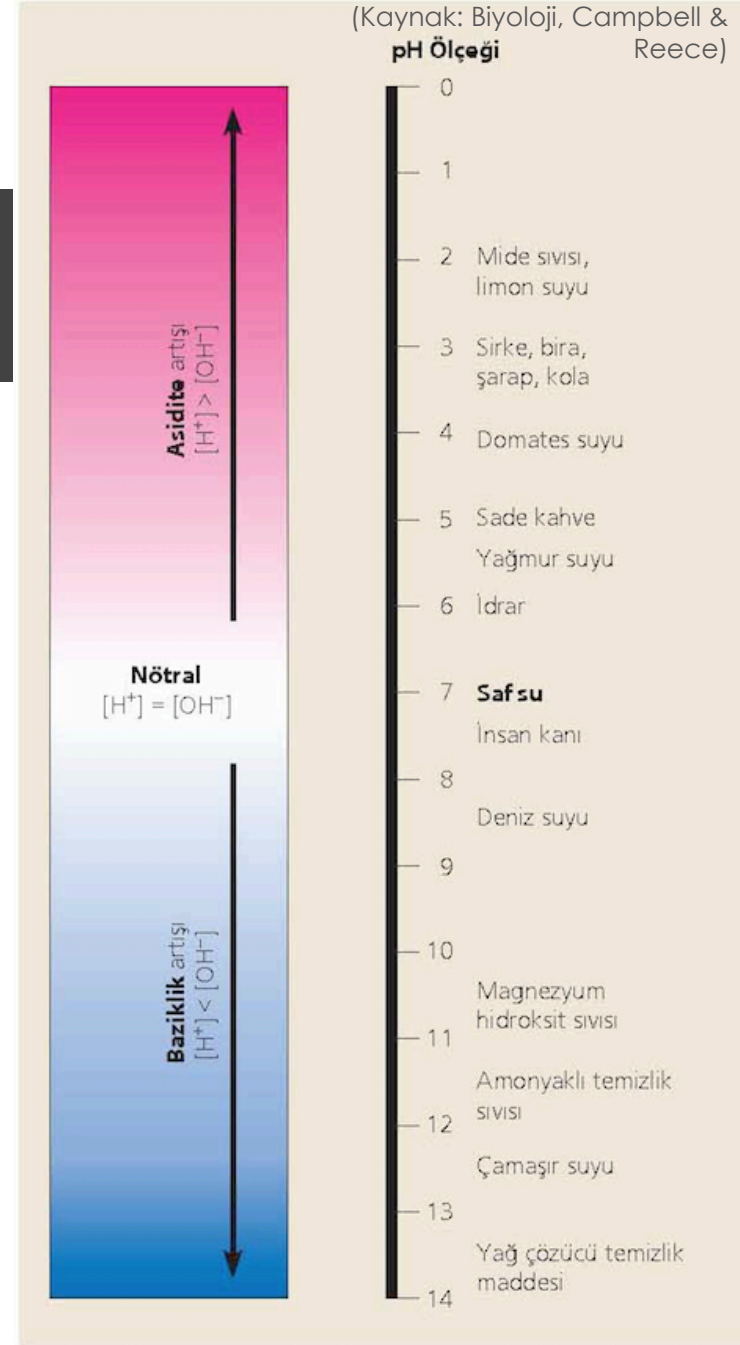
- Diğer su molekülüne bağlanan proton ise onu hidronyum iyonu (H_3O^+) haline dönüştürür.



Asit-Baz

- Asit: Bir çözeltilinin hidrojen iyonu derişimini artıran bileşiğe asit denir.
- Baz: Bir çözeltilinin hidrojen iyonu derişimini azaltan bileşiğe asit denir.

Bazı sulu çözeltilerin pH' ları

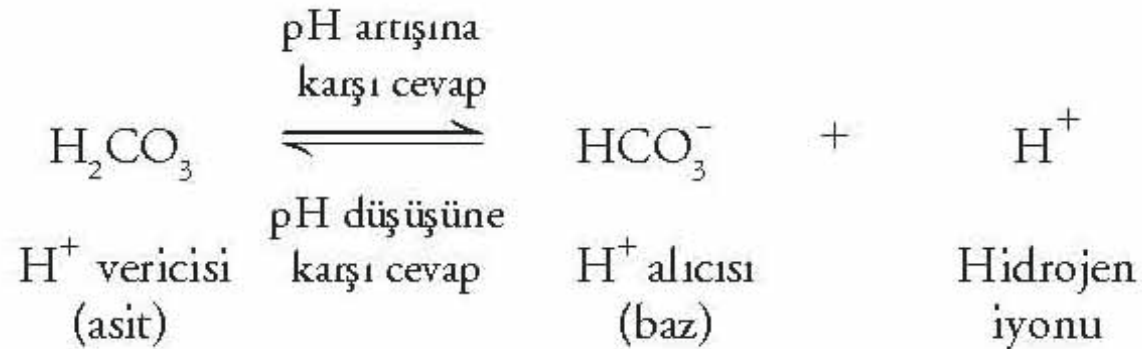


Tamponlar

- Canlı hücrelerin çoğunun hücre içi pH'sı 7'ye yakındır.
- pH'daki küçük bir değişiklik hücre için zararlı olabilir.
- Çünkü hücredeki kimyasal süreçler hidrojen ve hidroksil iyonlarının derişimine çok duyarlıdır.

Tamponlar

- Tamponlar, biyolojik sıvıların pH'larında ortaya çıkabilecek değişiklikleri önler.
- Bunu, aşağıdaki örnekte olduğu gibi karbonik asit-bikarbonat örneği ile açıklamak mümkündür.



Asit yağmuru

- Kirlilik içermeyen yağmurun pH'sı 5.6 civarındadır.
- Bu hafif asiditenin nedeni karbondioksit ve suyun oluşturduğu karbonik asittir.
- pH'sı 5.6'dan daha asidik olan yağmurlar asit yağmuru olarak adlandırılır.
- Asit yağmurları canlılar üzerinde önemli olumsuzluklara yol açar.

Asit yağmuru



ŞEKİL 3.10 Asit yağmurlarının ormanlar üzerindeki etkileri.

Kuzey Carolina'daki Mitchell Dağı'nda çok sayıda ağacın ölümü doğrudan ya da dolaylı olarak yağmur, kar ve sis Őeklinde inen asit yağmurlarından kaynaklanmaktadır.