

HÜCRE ZARINDAN MADDE ALIŞ VERİŞİ

Hücre Zarından Madde Geçişleri

- h
- Hücre zarından; küçük moleküller büyük moleküllere göre daha hızlı geçer. $H_2 > O_2 > CO_2$ şeklinde gösterilebilir.
- Nötr atomlar iyonlara göre daha hızlı geçer.
- Negatif iyonlu atomlar pozitif yüklü atomlara göre daha kolay geçer. $X^- > Z^- > X^+$ şeklinde gösterilebilir.
- Yağı çözen maddeler yağda çözünen maddelerden daha kolay geçer.
- Yağda eriyen vitaminler suda eriyen vitaminlerden daha kolay geçer.
- Yağı çözen maddeler yağda çözünen maddelere göre daha kolay geçer.
- A, D, E, K vitaminleri B ve C vitaminlerine göre daha hızlı geçer.
- Bu konuyu iyi bilmek için hangi maddelerin hücre zarında porlardan geçip geçmediğini bilmekte çok yarar bulunmaktadır.

Hücre Zarındaki porlardan maddelerin geçme durumu

Hücre zarında porlardan geçebilen maddeler	Hücre zarındaki porlardan geçemeyen maddeler
Gazlar, su, iyonlar, mineraller, tuzlar, atomlar	Polimerler(proteinler, yağlar, triglisitler)
Monomerler (glukoz, aminoasitler, gliserol, galaktoz, fruktoz, yağ asidi, vitaminler)	Polisakaritler(Nişasta, glikojen, kitin, selüloz)
	Disakaritler(maltoz, laktoz, sakkaroz)

Hücre zarından madde geçişleri

Pasif geçiş yolları		Aktif geçiş yolları			
Difüzyon	Kolaylaştırılmış difüzyon	Osmoz	Aktif taşıma	Endositoz	
				a-Fagositoz	
				b-Pinositoz	
Hücre zarındaki porlardan geçebilen maddelerin geçişi olur.				Hücre zarındaki porlardan geçemeyen maddelerin geçişi olur.	

a-Pasif Taşıma:

- Küçük moleküllerin çok olduğu yerden az olduğu yere doğru kendiliğinden geçişidir.
- Hem canlı hem cansız ortamlarda gerçekleşir.
- Hücrelerin ATP kullanmaksızın gerçekleştirdikleri bir yoldur.
- Taşıma için gerekli olan enerji maddelerin kendi kinetik enerjilerinden kaynaklanır.
- Küçük moleküller hücre zarındaki çift sıra fosfolipit tabakasından veya protein kanallardan iki taraftaki yoğunluk eşitleninceye kadar görülen geçiştir.
- ATP kullanılmadığı için canlı ve cansız ortamlarda birlikte görülebilir.
- Taşınacak moleküllerin yoğunluk farkına bağlı olarak hem hücre içine hem de hücre dışına doğru gerçekleşebilir.
- Pasif taşınmanın gerçekleşmesi için iki ortam arasında bir yoğunluk farkının olması gerekir.
- Pasif taşıma çeşitlerinden sadece kolaylaştırılmış difüzyon canlı hücrelerde görülür.
- Ortam sıcaklığının artışı pasif taşınmanın hızını artırır.

1-Difüzyon Olayı:

- Küçük yapıdaki maddelerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru kendiliğinden geçmelerine **difüzyon** denir.
- Difüzyon olayı hem canlı hem de cansız ortamlarda gözlenir.
- Su içine atılan şekerin su içinde çözülerek her tarafa eşit olacak şekilde yayılması difüzyona örnektir.
- İki ortam arasında yoğunluğun eşitlenmesiyle difüzyon durur.
- İki ortam arasındaki yoğunluk farkının artması difüzyon olayını hızlandırır.
- Hücre zarındaki fosfolipit tabakada çözünebilir maddelerin difüzyonla geçişi kolaydır.

Bir kaç damla mürekkebin su içindeki difüzyonun gösterimi



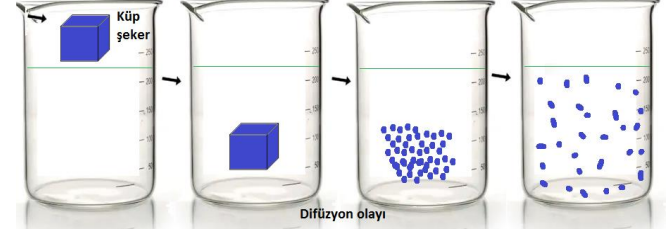
2-Basit Difüzyon:

- Küçük yapıdaki moleküllerin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru taşıyıcı proteinlerin kullanılmadan kendiliğinden geçişine **basit difüzyon** denir.

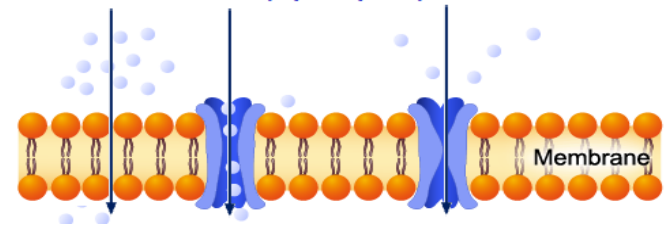
- Küçük yapıdaki moleküller hücre zarında yer alan fosfolipit tabakadan zarın her iki tarafında yoğunluk eşitleninceye kadar gerçekleşen madde alış veriş yoludur.
- Enerji ve taşıyıcı proteinler kullanılmadığı için canlı ve cansız ortamlarda gerçekleşir.
- Bu yolla yağda çözünen maddeler, yağı çözen maddeler, gazlar fosfolipit tabakasından doğrudan geçişleri olarak kabul edilir.

Difüzyon hızını etkileyen faktörler:

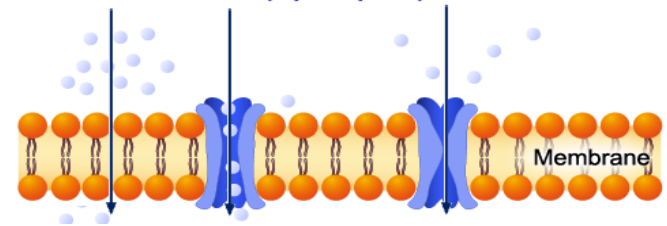
- Moleküllerin büyüklüğü ve ağırlığı arttıkça maddelerin difüzyona uğrama ihtimali azalır. **Bazı moleküllerin difüzyon hızı: $H_2 > O_2 > CO_2$**
- Hücre zarındaki por sayısı arttıkça madde alış veriş kolaylaşır.
- İki ortam arasındaki yoğunluk farkı arttıkça difüzyon hızı artar.
- Moleküllerin elektriksel yükü madde geçişinde çok önemli rol alır.
- Moleküllerin yağda çözünmesi madde geçişlerini kolaylaştırır.



Basit Difüzyon



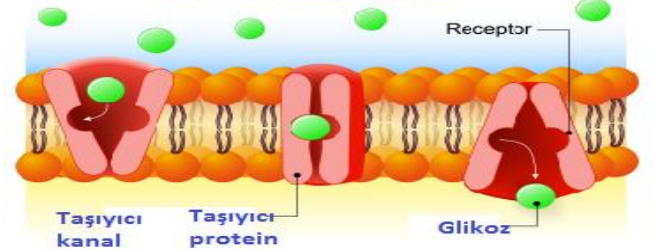
Kolaylaştırılmış difüzyon



3-Kolaylaştırılmış Difüzyon

- Hücre zarındaki fosfolipit tabakasından geçemeyen maddelerin özel taşıyıcı proteinler üzerinden ve hücre zarındaki proteinlerin oluşturduğu kanallardan geçişidir.
- Kolaylaştırılmış difüzyonda porlardan geçebilen maddelerin çok yoğun olduğu ortamdan az yoğun ortama doğru geçişidir.
- Taşınacak moleküller **taşıyıcı proteinler** yardımıyla diğer tarafa geçiş yaparlar.
- Kolaylaştırılmış difüzyonda enerji ve enzimler kullanılmaz.
- Maddeler sahip oldukları **kinetik enerji** ile geçiş yaparlar.
- Glukoz, fruktoz, galaktoz, amino asitler, iyonlar, tuzlar kolaylaştırılmış difüzyonla geçişi gerçekleşir.
- Kolaylaştırılmış difüzyon olayında maddeler çok olduğu yerden az olduğu yere doğru madde geçişi olarak kabul edilir.
- Hücre zarından taşınacak maddeler hücre zarının yüzeyindeki proteinlere bağlanmasıyla taşıyıcı proteinlerin şekli değişir ve moleküllerin hücre zarının diğer tarafa geçmesini sağlar.
- Kolaylaştırılmış difüzyonda: glukoz, amino asit, iyonlar, fruktoz gibi maddelerin geçişi olur.

Kolaylaştırılmış difüzyon

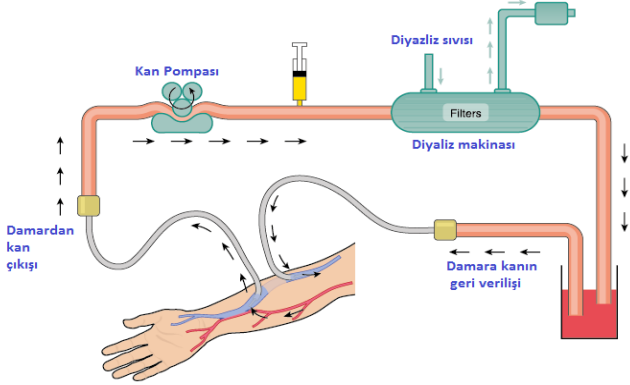


4-Diyaliz:

- Seçilmiş moleküllerin yarı geçirgen zardan difüzyonuna **diyaliz** denir.
- Bir çözeltide çözülmüş bazı maddelerin seçici geçirgen zardan diğer tarafa kendiliğinden geçmesine **diyaliz** denir.
- Çözülmüş maddelerin seçici geçirgen zardan difüzyonudur.
- Bir zarın bir tarafında iki ya da daha fazla çeşitte çözülmüş madde varsa bunlardan sadece bazılarının geçişine izin verilmesini kapsar.
- Diyaliz olayında enerji harcanmaz.
- Bir çözeltide çözülmüş maddelerin seçici geçirgen zardan zarın diğer tarafına geçmesine denir.
- Diyaliz olayında monosakaritler, vitaminler, iyonlar, mineraller, tuzların giriş çıkış olurken polimer maddelerin, disakaritler, polisakaritlerin giriş çıkışı gerçekleşmez.
- İnsanlarda böbrekler tarafından süzülüp dışarı atılmayan bazı maddeler ile suyun fazlasının seçici geçirgen bir zar yardımıyla zarın diğer tarafına atılmasını sağlayan çözültüye **hemodiyaliz** denir.

HÜCRE ZARINDAN MADDE ALIŞ VERİŞİ

- Böbrek yetmezliği**, hastaların belirli zamanlarda bağlanmak zorunda kaldıkları suni böbrek makinesine verilen addır.
- İki tüpten oluşan bu makinenin tüplerinden biri hastanın bileğindeki atardamarına, diğeri ise toplar damarına bağlanır.
- Tüpün içerisinde kanın düzenli akışını sağlayan iki pompa bulunur.
- Hastanın zararlı maddelerle kirlenmiş kanı birinci tüple alınır ve diyaliz solüsyonunun içinden geçirilerek bu zararlı maddelerden arındırılır.
- Daha sonra temizlenen kan diğer tüple yeniden damara verilerek diyaliz işlemi sonuçlanmış olur. Fakat diyaliz makinesi kalıcı tedavi sağlamaz.

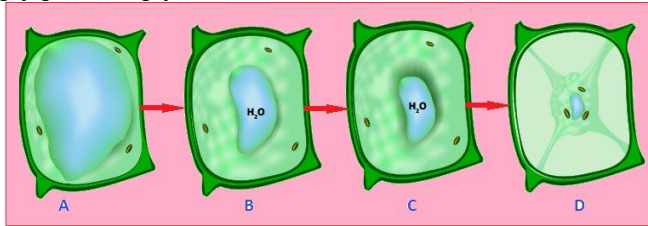


Osmoz:

- Yarı geçirgen bir zardan suyun az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru kendiliğinden geçişine **osmoz** denir veya suyun difüzyonuna **osmoz** denir.
- Osmoz ile difüzyon arasındaki en önemli fark: osmoz olayında seçici geçirgen bir zarın görev yapmasıdır.
- Osmoz olayında enzim ve enerji harcanmaz.**



Başlangıçta A kolu ile B kolunun sıvı seviyesi eşit iken yeterli bir süre sonra şekil-II'deki gibi olduğu gözlenmiştir. Bu durumda B kolunda sükroz miktarı fazla olduğu için B ortamı A ortamına göre daha yoğundur. A ortamı az yoğun bir ortam iken B ortamı çok yoğun bir ortamdır. A ortamı olan az yoğun ortamdan B ortamı olan çok yoğun ortama doğru suyun yarı geçirgen zardan geçmesine **osmoz** denir.

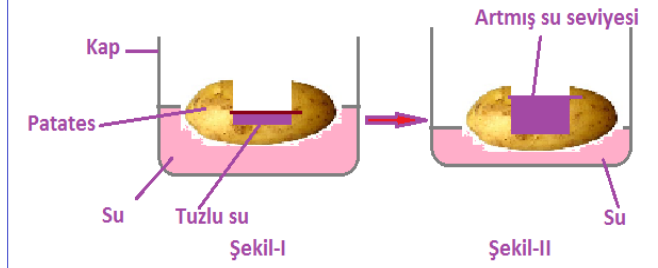


-Başlangıçta bir hücre içeriği bilinmeyen bir ortama konulmasıyla yeterli bir süre içinde A'dan D'ye doğru değişim gösterdiği gözlenmiştir. A'dan D'ye doğru gidildikçe hücredeki su miktarı azalmıştır. Buna bağlı olarak hücrenin turgor basıncı azalmış, osmotik basınç artmış, emme kuvveti artmıştır. D durumunda hücre **plazmolize** uğramıştır.

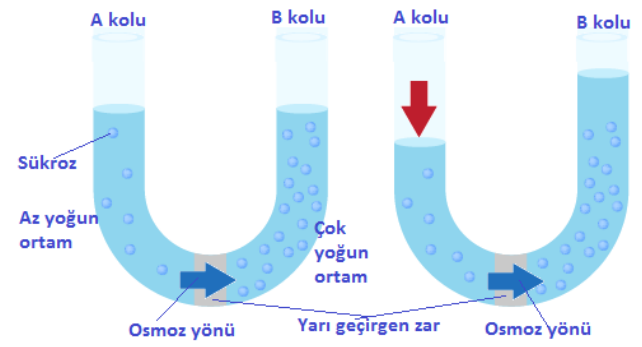
Osmotik Basınç:

- Hücrelerde yer alan çözülmüş maddelerin yoğunluğuna bağlı olarak meydana gelen su alma isteğine **osmotik basınç** denir.
- Hücre içinde çözülmüş maddelerin yoğunluğuna bağlı olarak hücre dışındaki suyun hücre içine girme isteğindeki basınç olarak da tanımlanabilir.
- Hücrede osmotik basıncın artmasıyla su emme isteği veya su emme kuvveti artar.
- Osmotik basıncın kuvveti hücrenin suya olan isteğini gösterir.
- Osmotik basınç hücre içindeki madde yoğunluğuyla doğru orantılıdır.
- Hücrede osmotik basınç ile turgor basıncı ters orantılıdır.
- Osmotik basınç; hücrede çözünen madde miktarı ile doğru orantılıdır.
- Osmotik basınç; çözeltideki çözülmüş madde miktarı ne kadar fazla ise o kadar fazladır.
- Bir çözeltideki çözücü madde miktarı arttıkça osmotik basınç değeri düşer.

- Hücre ile ortam arasında su geçişi her zaman osmotik basıncın yüksek olduğu yöne doğru olur.



I-şekildeki patatesin üst kısmından bir kısım oyularak bu kısma tuzlu su konulmuştur. Tuzlu su her zaman yoğun olduğu için veya tuzlu su her zaman suyu çektiği için patatesten, patates içindeki oyukun içine osmozla su geçişi olur. Ve oyuk içindeki su seviyesi miktarı artar.



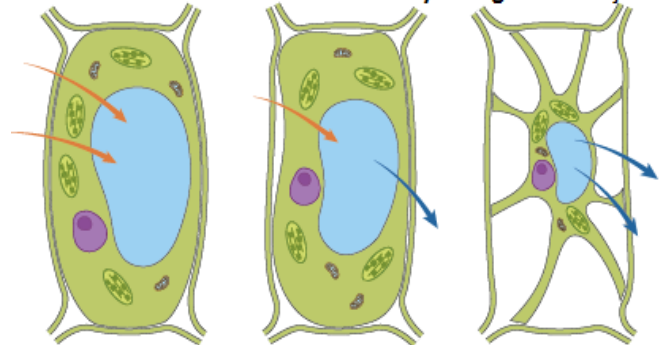
-Yukarıdaki şekilde B kolu A koluna göre daha yoğun olduğu için A kolundan B koluna osmozla su geçişi meydana gelmiştir. Yani A kolundaki suyun az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru kendiliğinden geçmesine **osmoz** denir. Osmozla A kolundaki su seviyesi düşerken yine osmozla B kolundaki su seviyesi artmıştır.

Turgor Basıncı:

- Hücre içindeki suyun hücre zarına ve dolayısıyla hücre duvarına yaptığı basınca **turgor basıncı** denir.
- Turgor basıncı değeri, hücre içindeki suyun oranıyla doğru orantılıdır.
- Bitki hücrelerinde yer alan hücre duvarı hücre zarlarının turgor basıncı ile yani su basıncı ile parçalanmasını önler.
- Hayvan hücreleri saf su ortamında su alarak şişer ve bir süre sonra patlar ve bu olaya **hemoliz** denir. Bitki hücreleri hücre duvarının varlığından dolayı öyle bir durumda patlamazlar yani hemolize uğramazlar.
- Turgor basıncı ile osmotik basınç ters orantılıdır.
- Osmotik basınç ile turgor basıncı arasındaki fark emme kuvvetini oluşturur.
- Turgor basıncı ile:**
- Otsu bitkilerin dik durması
- Stomaların açılıp kapanması
- Küstüm otunda böcek kapanların hareketi
- Böcekçil bikilerde kapanların hareketi
- Uzun süre susuz kalan bir bitkide turgor basıncı oldukça azalır.



Bitkisel bir hücrenin su kabetmesiyle turgorun azalışı

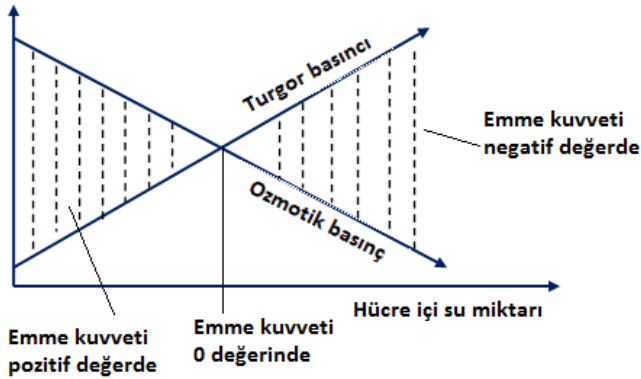


HÜCRE ZARINDAN MADDE ALIŞ VERİŞİ

Emme Kuvveti:

- Hücrelerde çözülmüş maddelerin ozmotik basınç etkisiyle oluşturduğu kuvvetin suyu hücre içine çekmesine **emme kuvveti** denir.
- Hücrelerde emme kuvveti ozmotik basınçtan turgor basıncının çıkarılmasıyla belirlenir.

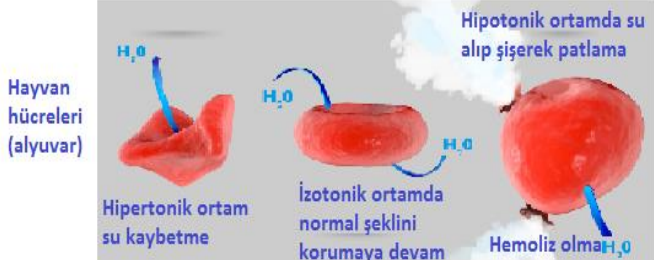
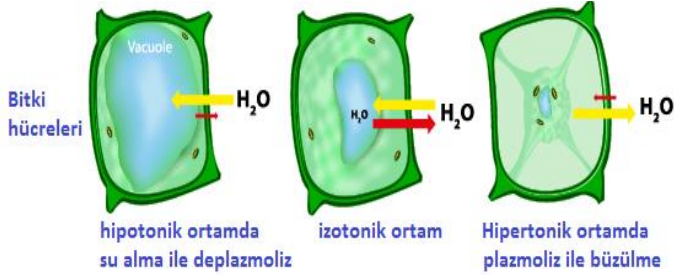
Emme kuvveti= Ozmotik basınç – Turgor basıncı



Hücreler yoğunluk bakımından üç çeşit çözelti içinde bulunur.

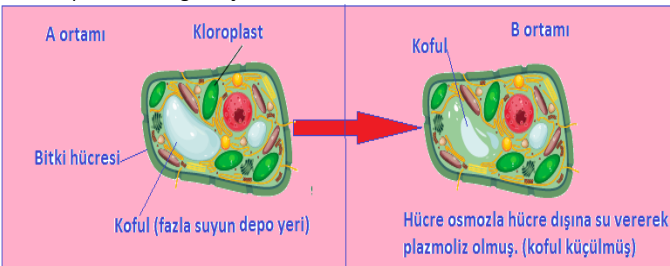
1-İzotonik ortam:

- Bir ortamın yoğunluğunun hücrenin yoğunluğuna eşit olması durumudur.
- Yoğunluğu hücrenin yoğunluğuna eşit olan sıvıdır. Suyun hem girişi hem de çıkışı olur ama iki ortam arasındaki yoğunluk farkı değişmediği varsayılır.
- İzotonik ortamda osmotik basınç ile turgor basıncının kuvveti eşittir.
- ör: kan plazması, doku sıvısı, lenf plazması, serum fizyolojik su, serum fizyolojisi izotonik ortam olarak verilebilir.



2-Hipertonik Ortam;

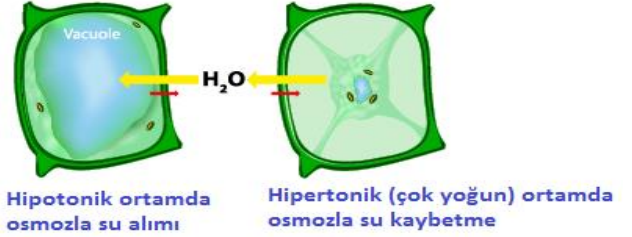
- Bir ortamın yoğunluğunun hücrenin yoğunluğundan fazla olmasıdır.
- Hipertonik ortamların osmotik basınç değerleri genelde yüksektir.
- Hipertonik bir ortama konulan bir hücre zamanla su kaybederek büzülür ve bu durumda hücrenin su kaybederek büzülmesine **plazmoliz** denir.
- Hipertonik ortamda hücrenin turgor basıncı azalırken, osmotik basıncı artmış olur.
- Hipertonik ortamda canlı hücrelerin osmotik basıncı artar.
- Aşağıdaki şekilde A ortamında hücreler fazla su alarak turgor durumuna geçmişken bir süre sonra A ortamındaki hücrelerin su kaybetmesiyle hücreler plazmolize uğramıştır



3-Hipotonik Ortam

- Bir ortamın yoğunluğunun hücrenin yoğunluğundan fazla olmasıdır.
- Yoğunluğu hücrenin yoğunluğundan az olan çözeltilerdir.
- Hipotonik ortamda bitki hücreleri su alarak şişer ve turgor haline geçer.
- Hipotonik ortamlarda bitki hücreleri su alarak şişerler ve turgor halini alırlar.

- Su kaybederek plazmoliz haline gelmiş hücrede hipotonik bir ortama konursa su alarak eski haline (deplazmoliz) dönüşür.
- Hipertonik bir ortama konulan hücrenin su kaybederek büzülmesi plazmoliz olarak kabul edilir. Plazmoliz olan bir hücrenin hipotonik ortamda su alarak şişme sonucu eski haline dönmeye **deplazmoliz** denir.



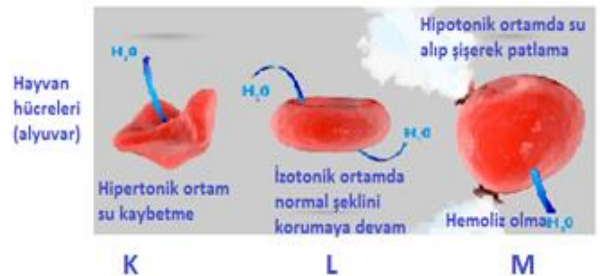
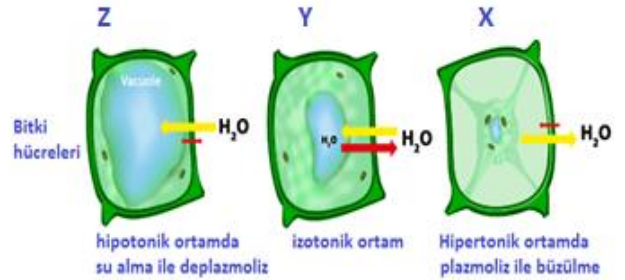
- Hayvan hücreler hipotonik ortamda su alarak şişmesi sonucu patlamalarına **hemoliz** denir.
- Saf su hayvan hücreleri için hipotonik bir ortamdır.

- Bitki hücreleri hipotonik ortamda su almaları sonucu patlamazlar. Hücre zarının dışında yer alan hücre duvarı bitki hücrelerinin patlamasına (**hemoliz** olmalarına) engel olur.

Not: Hücre içindeki su oranının artmasıyla: turgor basıncı artar, hücrenin emme kuvveti azalır, hücrenin osmotik basıncı azalır, hücre şişer. Bu olaylar sonucunda bitki hücreleri turgor haline geçerken hayvan hücreleri patlayarak **hemoliz** olurlar.



Not: Hücre içindeki su oranının azalmasıyla: hücrenin turgor basıncı azalır, hücrenin emme kuvveti artar, osmotik basınç değeri artar. Bu durum sonucunda bitki ve hayvan hücreleri **plazmoliz** olur.



-Aynı ortama konulan K ve X hücreleri A ortamında plazmolize uğramıştır. K ve X hücreleri A ortamında osmotik basınçları artmasına bağlı olarak emme kuvvetleri de artmıştır.

- L ve Y hücreleri B ortamında izotonik ortamda bulunmaktadır. Suyun giriş çıkışı olduğu için hücrenin veya yortamın yoğunluğu pek değişmez yani izotonik ortama konulmuştur.

- C ortamında M ve Z hücreleri ortamdaki su alamaya başlamıştır. M hücresi hücre duvarı yokluğundan hücre zarı yüksek su basıncına dayanamayarak patlamış yani hemolize uğramıştır. Z hücresinin hücre duvarı hücrenin patlamasına yani hemolize engel olmuştur.