

2. TEMA: ORGANİZASYON

HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

-Hücre zarı yalnızca belirli maddelerin geçişine izin verdiği için seçici geçirgen özelliğe sahiptir.

-Hücre zarı, moleküllerin geçişini seçici olarak düzenleyip iç dengenin korunmasında önemli bir rol oynar.

-Madde alışverişi sayesinde hücrede gerçekleştirilecek metabolik faaliyetler için ihtiyaç duyulan organik ve inorganik maddelerin alınması, metabolik olaylar sonucu oluşan artık maddelerin ve ürünlerin de dışarı atılması gerçekleşir. Böylece hücre içi madde dengesi korunmuş olur.

-Hücre zarından madde geçişlerini taşıyan maddelerin büyüklüğüne göre ikiye ayırabiliriz:

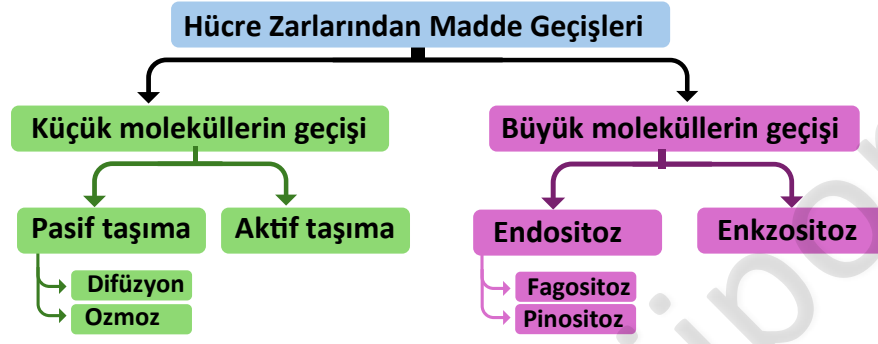
1. Küçük Moleküllerin Geçiş: Pasif taşıma (difüzyon ve osmoz) ve aktif taşıma

2. Büyük Moleküllerin Geçiş: Endositoz (fagositoz ve pinositoz) ve ekzositoz

-Hücre zarından madde geçişlerini enerji harcanıp harcanmamasına göre ikiye ayırabiliriz:

A. Enerji (ATP) harcanmayan geçişler: Pasif taşıma (difüzyon ve osmoz)

B. Enerji (ATP) harcanan geçişler: Aktif Taşıma, endositoz (fagositoz ve pinositoz) ve ekzositoz



1. Küçük moleküllerin zardan geçişi

a) Pasif taşıma

-Küçük moleküllerin çok yoğun oldukları ortamdan az yoğun oldukları ortama doğru ATP harcanmadan hücre zarından geçişine **pasif taşıma** denir.

-Pasif Taşımanın Genel Özellikleri

-Küçük boyutlu moleküller taşınır.

-Hücre enerji (ATP) harcamaz.

-Taşıma çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğrudur.

-Çift yönlü olarak gerçekleşebilir.

-Enerjiye ihtiyaç duyulmadığı için canlı ve cansız hücrelerde görülür.

-Taşıma moleküllerin kinetik enerjisiyle gerçekleşir.

-Küçük moleküllerin hareketi hücrenin içinden dışına ya da dışından içine doğru, yoğunluk farkına bağlı olarak çift yönlü gerçekleşir.

-Taşıma iki ortam arasında madde yoğunluğu dengeleninceye kadar devam eder, sonra durur.

-Pasif taşımanın **difüzyon** ve **osmoz** olmak üzere iki çeşidi bulunur.

-Difüzyon (yayılma): Küçük moleküllerin yüksek yoğunlukta bulundukları ortamdan düşük yoğunlukta bulundukları ortama doğru yaptıkları yer değiştirme hareketidir. Bir zar olması şart değildir.

-Hücre zarının seçici geçirgenliği, küçük ve yüksüz moleküllerin difüzyon ile hücreye girişine ve hücreden çıkışına izin verir fakat nispeten büyük ve yüklü moleküllerin biyolojik zarlardan geçişini sınırlandırır.

-Hücre zarından madde geçişi, molekülün yağda çözünürlük özelliği ile doğrudan ilişkilidir. Yağda çözünen maddeler (A, D, E, K vitaminleri gibi) hücre zarından difüzyon yoluyla kolaylıkla geçerken suda çözünen maddeler (B ve C vitamini gibi) başka bir yardımcı yapı olmadan hücre zarından geçemez. Yağda çözünmeyen amino asit, glikoz gibi moleküller ve kalsiyum, magnezyum, potasyum, klor gibi yüklü küçük moleküller fosfolipit tabakasından kendi kendine geçemez.

-Bu ve benzeri moleküllerin hücre zarından difüzyonla geçişlerine bazı taşıyıcı ve kanal proteinler aracılık eder.

SORU 1. (2024-MSÜ/FEN)

Hücre zarından madde taşınmasıyla ilgili;

I. Taşıma olayında enerji harcanır.

II. Taşımada proteinler işlev görür.

III. Maddeler, derişimlerinin düşük olduğu bölgeden yüksek olduğu bölgeye doğru taşınır.

İfadelerinden hangileri aktif taşıma ve kolaylaştırılmış difüzyon için ortaktır?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

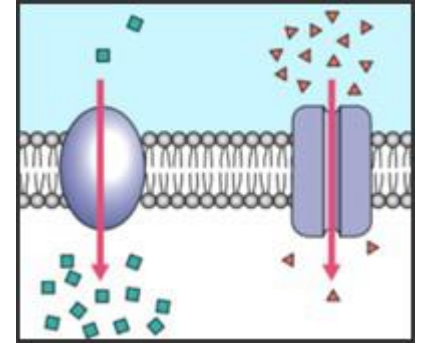
SORU 2. (2023-MSÜ/FEN)

Hücre zarından madde taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Su, hücre zarından osmoz ile hücre içerisine girebilir.
B) Bazı salgı hücreleri, salgılarını ekzositozla hücre dışına verebilir.
C) Hücre zarından geçemeyecek büyüklükteki bazı maddeler endositozla hücre içine alınabilir.
D) Kolaylaştırılmış difüzyon ile madde geçişinde enzime ihtiyaç duyulur.
E) Endositoz ve ekzositozla madde taşınmasında enerjiye ihtiyaç duyulur.

SORU 3. (2018-TYT/Fen Bilimleri)

Aşağıdaki şekilde hücre zarında gerçekleşen iki farklı taşıma olayı gösterilmiştir.



Bu taşıma olaylarıyla ilgili,

I. Madde geçişleri derişim farkına göre kendiliğinden gerçekleşir.

II. Zar proteinleri işlev görür.

III. Hücre tarafından enerji harcanarak gerçekleşir.

İfadelerinden hangilerinin her iki taşıma şekli için ortak olduğu söylenebilir?

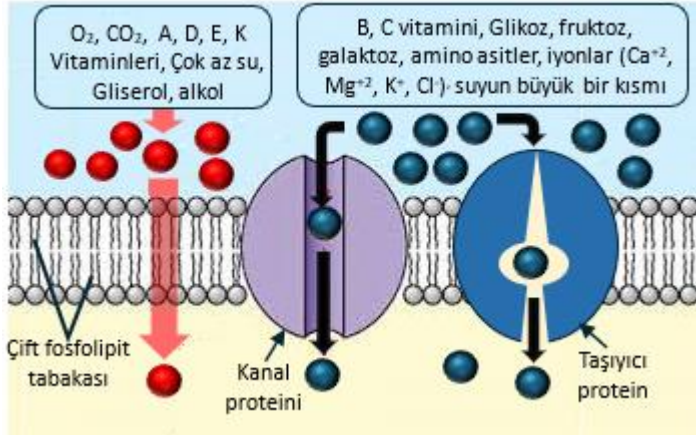
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III D) II ve III

SORU 4. (2017-LYS2/BİY)

Difüzyon ve osmoz ile ilgili olarak

I. Enerji harcanmaksızın gerçekleşirler.

II. Seçici geçirgen olan yapay veya doğal bir zarın varlığında gerçekleşebilirler.

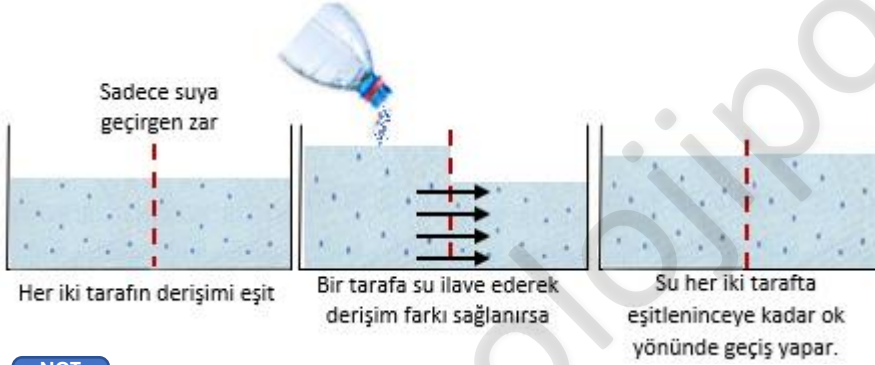


Difüzyon yoluyla hücre zarından madde geçişi

NOT:

Difüzyon sırasında enerji harcanmaz, enzim kullanılmaz, canlılık şart değildir. Zarlı ve zarsız ortamlarda gerçekleşebilir. Moleküller bazı özelliklerine göre çoktan aza doğrudan fosfolipit tabakası arasından geçebildiği gibi taşıyıcı ve kanal proteinlerin aracılığı ile de geçebilir.

-Ozmaz: : Suyun özel difüzyonudur. Suyun, yarı geçirgen bir zar üzerinden çok olduğu ortamdan, az olduğu ortama doğru geçişine denir. Genellikle kanal proteinleri (akuaporinler) aracılığı ile gerçekleşebilir.



NOT:

Ozmaz zar varlığında gerçekleşir. Difüzyon ise hem zarlı hem de zarsız ortamlarda gerçekleşir. Mürekkebin suda yayılması gibi.

OSMOZUN GERÇEKLEŞTİĞİ FARKLI ORTAMLAR

a) İzotonik (eş yoğun) ortam: Su ve çözünen madde miktarı hücre ile aynı olan çözeltilere denir.

- Vücudumuzda hücre sitoplazması ile doku sıvıları izotoniktir.
- İzotonik ortamlarda bulunan hücreler, derişim farkı olmadığından canlılıklarını sürdürür.
- İzotonik çözeltilerde net bir su geçişi olmaz. Su zardan difüze olur ama bu geçiş her iki yöne doğru eşit hızdadır. Hücrenin büyüklüğünde bir derişim beklenmez.

b) Hipertonik (çok yoğun) ortam (Derişik çözelti):

- Hücreye göre çözünen madde miktarının çok, suyun az olduğu ortamdır.
- Örneğin; tuzlu su, şekerli su gibi.
- Plazmoliz (büzüleme):** Hipertonik ortama konulan bir hücrenin su kaybederek büzülmesidir. Plazmoliz, hücrenin turgor basıncını azaltır; osmotik basıncını artırır.

NOT:

Hipertonik ortama konulan bitki hücresinde koful küçülür. Zar ile çeper arasındaki boşluk artar. Selüloz çeperden dolayı küçülme azdır. Hayvan hücresinde ise çeper olmadığı için küçülme fazladır.

c) Hipotonik (az yoğun) ortam: Hücreye göre maddenin az, suyun çok olduğu ortamdır.

- Örneğin; Saf su
- Deplazmoliz:** Plazmolize uğramış hücre, saf suya konursa su alarak eski hâline döner. Hücrenin su alarak eski hâline dönmesine **deplazmoliz** denir.

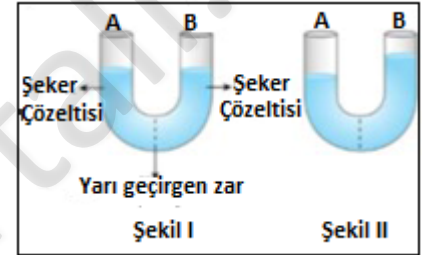
III. Zardan geçemeyen moleküllerin hücre dışına atılmasını sağlarlar.

ifadelerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

SORU 5. (2017-YGS/Fen Bilimleri)

“U” şeklinde bir cam boru, şeker moleküllerine geçirgen olmayan yarı geçirgen bir zarla bölünüyor. Bu borunun A ve B kollarına eşit hacimlerde fakat farklı derişimlerde şeker çözeltileri konuyor (Şekil I, başlangıç durumu). Bir süre beklendikten sonra bu borunun kollarındaki çözelti seviyelerinin sabit hâle geldiği görülüyor (Şekil II, son durum).



Bu durumla ilgili,

- Son durumda A koluna saf su ilave edilip beklendiğinde, bu koldaki çözeltinin seviyesinin yükselerek B kolundaki seviyeyi geçmesi beklenir.
- Başlangıç ve son durumları karşılaştırıldığında, A kolundaki çözeltinin derişimi artmış B kolundaki çözeltinin derişimi ise azalmıştır.
- Başlangıç durumunda B koluna konulan çözeltinin şeker derişimi, A koluna konulan çözeltinin şeker derişiminden daha yüksektir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

SORU 6. (2016-YGS/Fen Bilimleri)

Bir hayvan hücresi, bu hücre içiyle izotonik olan bir ortama konuluyor.

Bu ortamdaki hücreyle ilgili,

- Su molekülleri, hücre zarından içeriye ve dışarıya eşit miktarda geçer.
- Hücrenin hacmi sürekli olarak genişler.
- Hücrede su molekülleri dışında madde alışverişi gerçekleşmez.

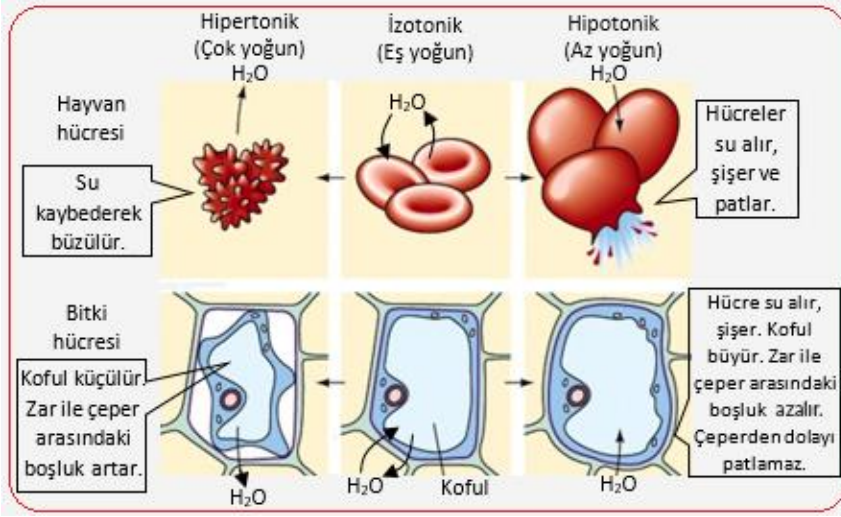
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

SORU 7. (2016-LYS2/BİY)

Hücre zarından madde taşınımıyla ilgili,

- Oksijen, hücre zarından daima pasif taşıma yoluyla geçer.
- Hücre zarının iki tarafında derişim farkına sahip olan her madde,



Şekil: Farklı ortamlarda hücre ile ortam arasında suyun geçiş yolları

-Turgor basıncı (TB): Hipotonik ortamda su alarak şişen bitki hücresinde zarın çepere yaptığı basınca denir.

Hatırlatma

-Turgor basıncı;

1. Otsu bitkilerin dik ve canlı durmasını sağlar.
2. Bitkilerde gaz alışverişi ve terlemede rol oynayan stomaların açılıp kapanmasında etkilidir.
3. Küstüm otu gibi bitkilerde nasti hareketlerinin gerçekleşmesini sağlar.

NOT:

- Eğer bitki hücresi hipotonik ortamda uzun süre beklerse, içine alınan su etkisi ile hücre zarına uygulanan turgor basıncı artar ve hücre zarı çepere doğru yaklaşır.
- Eğer hayvan hücresi hipotonik ortamda uzun süre beklerse, hücre içine alınan su etkisiyle hücre zarına uygulanan basıncı artar ve hücre bir süre sonra artan basınca dayanamaz ve patlar. Bu olaya **hemoliz** denir.

- Osmotik basınç (OB):** Hücre içindeki çözünmüş maddelerin yaptığı basınçla oluşturdukları su emme kuvvetidir. Kısaca hücrenin su alma isteğidir de diyebiliriz.
- Su molekülleri osmotik basıncın fazla olduğu yere doğru hareket eder.
- Hücre içindeki çözünmüş madde miktarı arttıkça veya hücre su kaybettiğinde osmotik basınç dolayısı ile su alma isteği artar.
- Hücre su alırsa veya hücrede çözünen madde miktarı azalırsa, osmotik basınç da azalır.
- Turgor basıncı ile osmotik basınç ters orantılıdır.
- Hücrede çözünen madde miktarı arttıkça osmotik basınç artar, turgor basıncı azalır.
- Ortam suyu arttıkça turgor basıncı artar, osmotik basınç düşer.

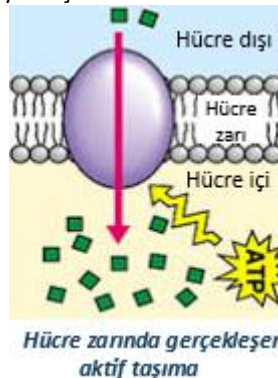
Emme kuvveti (EK): Osmotik basıncın neden olduğu su çekme kuvvetidir.

- Emme kuvveti, osmotik basınç ile turgor basıncı farkına eşittir. ($EK = OS - TB$)
- Emme kuvveti ile osmotik basınç doğru orantılıdır.

b) Aktif Taşıma

Küçük moleküllerin az yoğun olduğu ortamdan çok yoğun olduğu ortama doğru enerji (ATP) harcanarak enzim ve taşıyıcı proteinler yardımıyla taşınmasıdır.

- Enerji (ATP) gereklidir.
- Hücre zarındaki enzimler ve taşıyıcı proteinler görev yapar.
- Hücre zarından geçiş çift yönlü olabilir.
- Sadece canlı hücrelerde görülür.
- Difüzyonun tersi yönünde işler.
- Pasif taşıma için yoğunluk farkı şarttır. Ancak aktif taşıma için yoğunluk farkı şart değildir.
- Su ve gazlar(O₂, CO₂ gibi) hiçbir zaman aktif yolla taşınmaz; sadece difüzyon kuralına göre hareket eder.



kolaylaştırılmış difüzyonla geçiş yapabilir.
III. Aktif taşımada moleküller yalnızca hücre dışından hücre içine doğru taşınır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

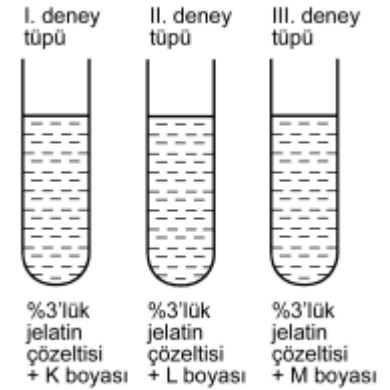
SORU 8. (2015-LYS2/BİY)

Hayvan hücrelerinde, hücre zarından madde taşınmasıyla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Oksijen ve karbondioksit gibi moleküller zardan difüzyonla geçer.
B) Kolaylaştırılmış difüzyonla moleküllerin taşınmasına, zarı bir uçtan bir uca kat eden taşıyıcı proteinler yardım eder.
C) Su molekülleri sadece çift lipit tabakasından hücreye girebilir.
D) Zardan geçebilen bir molekülün; zarın karşılıklı iki tarafındaki derişim farkının korunması, hücrenin enerji harcamasıyla sağlanabilir.
E) Salgı hücreleri sentezledikleri ürünleri hücre dışına ekzositozla salgılar.

SORU 9. (2014- YGS / FEN)

Molekül büyüklüğü ile difüzyon hızı arasındaki ilişkiyi incelemek için aşağıdaki deney düzenleniyor.



I. deney tüpüne K, II. deney tüpüne L ve III. deney tüpüne M boyaları eşit miktarlarda eklendikten sonra aynı ortamda 24 saat bekletiliyor. Bu süre sonunda tüpler incelendiğinde en fazla M boyasının, en az ise K boyasının yayıldığı gözleniyor.

Buna göre; K, L ve M boyalarının molekül büyüklüklerinin doğru sıralaması aşağıdakilerin hangisinde verilmiştir?

(Bu boyaların jelatin içindeki çözünürlük katsayılarının aynı olduğu kabul edilecektir.)

- A) $K > L > M$
B) $K > M > L$
C) $L > M > K$
D) $M > L > K$
E) $M > K > L$

2. Büyük Moleküllerin Geçiş: Hücreler için gerekli bazı moleküller (Nişasta, protein vb.), hücre zarından pasif ya da aktif taşıma yöntemleriyle taşınamayacak (geçemeyecek) kadar büyük olabilir. Büyük moleküllerin zardan geçişi, taşınma yönüne göre iki şekilde olur.

1. Endositoz: Hücre zarından geçemeyen büyük moleküllerin koful oluşturularak hücre içine alınmasıdır.

-Endositozun özellikleri:

- Bakteri ya da protein gibi büyük moleküller alınır.
- Endositoz olayında enzimler görev alır ve ATP harcanır.
- Enzim kullanılır ancak endositoz bir aktif taşıma biçimi değildir.
- Endositoz olayında yoğunluk farkı önemli değildir.
- Endositoz sırasında hücre zarının bir kısmı kopup koful oluşumuna katıldığı için hücrenin yüzey alanı küçülür.
- Endositoz olayı tek yönlüdür. (Hücre dışından içine doğru)
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Alınan maddenin cinsine ve boyutlarına göre farklı çeşitleri bulunur.

-Endositoz Çeşitleri: Alınan maddenin sıvı veya katı oluşuna göre endositoz iki şekilde gerçekleşir

a) Fagositoz (Yeme): Bakteri gibi hücrelerin ve büyük molekülü katı besin maddelerinin yalancı ayaklarla sarılarak koful şeklinde hücre içine alınmasıdır.

- Amip, öglena, paramesyum gibi tek hücrelilerin beslenme şekli, akyuvarların mikropları yutması, fagositoza örnek verilebilir.

-Besin, hücre zarının oluşturduğu yalancı ayaklarla sarılarak hücre içine alınır. Yalancı ayakların bu hareketiyle oluşan yapı, zardan ayrılıp besin kofulu hâlinde sitoplazmaya aktarılır.

-Besinlerin koful içinde sindirimi, lizozomdan gelen sindirim enzimleri ile gerçekleşir.

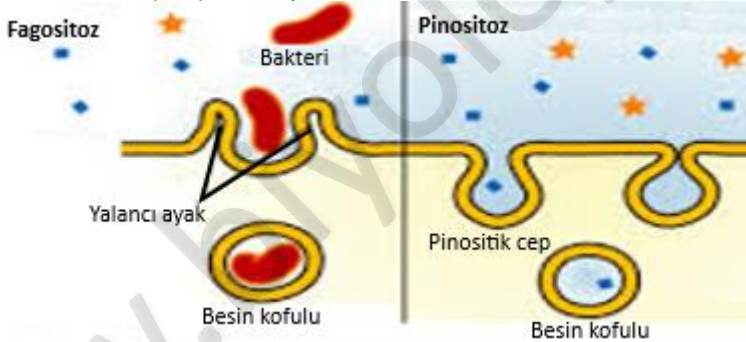
b) Pinositoz (İçme): Büyük sıvı moleküllerin pinositik cep oluşturularak hücre içine alınması olayıdır.

-Sıvı moleküllerin zara değmesi ile zar içeri doğru çöküntü yaparak pinositoz cebini meydana getirir.

-Sıvı moleküller pinositoz cebine dolar ve cebin boğumlanması ile pinositik koful oluşur.

-Kan yoluyla taşınan hormonların ilgili doku hücreleri tarafından alınması genellikle bu yolla olmaktadır.

-Endositoz sırasında hücre zarının bir kısmı, içeri alınan maddeyi çevreleyip hücre içersine girdiği için hücre zarının yüzey alanı küçülür.



Büyük moleküllerin endositozla hücre içine alınması

2. Ekzositoz

-Hücrelerin koful içindeki büyük maddeleri hücre dışına vermesi olayıdır.

-Hücrelerin dışarı verdiği maddeler atık maddeler olabileceği gibi hücrelerin ürettiği özel maddeler de olabilir.

-Ekzositoz sürecinde maddelerin dışarı atılmasında görev alan zarlı yapı hücre zarıyla birleştiği için hücre zarının yüzeyi büyür.

-Örneğin sindirim enzimleri, böcekçil bitkilerde ve ayrıştırıcı (çürükçül) mantarlarda bu yolla hücre dışına verilir.

Ekzositozun özellikleri:

- Enzimler görev alır ve ATP harcanır.
- Enzim, hormon, reçine gibi maddeler salgılanır.
- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Zara koful eklenmesi olduğundan hücre zarı yüzeyi genişler.
- Madde geçişi tek yönlüdür. (Hücre içinden dışına doğru)
- Derişim farkı önemli değildir.
- Geçiş için yoğunluk farkı önemli değildir.

Önemli 2 Uyarı

1. Endositoz olayı istisnalar hariç (Azot bağlayıcı bakterilerin bitki kök hücresine girip nodül oluşumu gibi) hücre çeperi taşıyan bakteri, mantar ve bitki gibi hücrelerde

CEVAPLAR

1. Her ikisinde de taşınmada proteinler işlev görür.

CEVAP: A

2. Kolaylaştırılmış difüzyonda enzime ihtiyaç duyulmaz.

CEVAP: D

3. İlk taşıma azdan çoğa yapılmış. O halde aktif taşımadır. İkinci taşıma taşıyıcı protein ile çoktan aza taşınmış. O halde kolaylaştırılmış difüzyondur. Bir molekülün kendiliğinden yer değiştirmesi için pasif taşıma olması gerekir. I. öncül ortak değildir. Her ikisinde de taşıyıcı protein görev alır. II. öncül ortaktır. Aktif taşımada enerji harcanır. Kolaylaştırılmış difüzyon pasif taşımadır. Enerji harcanmaz. III. öncül ortak değildir.

CEVAP: B

4. Her ikisi de pasif taşımadır. Enerji harcanmaz. I. öncül ortaktır. Osmoz zar varlığında gerçekleşir. Difüzyon ise hem zarlı hem de zarsız ortamlarda gerçekleşir. O halde zar varlığında gerçekleşme ortaktır. III. öncül ortak değildir. Pasif taşımada zardan geçebilen küçük moleküller taşınır.

CEVAP: D

5. Son durumda A koluna saf su ilave edilirse hipotonik olur. B koluna su geçerek A da su seviyesi düşer B de yükselir. I. öncül yanlıştır.

-Başlangıç ve son durumları karşılaştırıldığında, A kolundan B koluna su geçtiği için A kolundaki çözeltinin derişimi artmış B kolundaki çözeltinin derişimi ise azalmıştır. II. öncül doğrudur.

III. A kolundan B koluna su geçişi olduğuna göre B koluna konulan çözeltinin şeker derişimi, A koluna konulan çözeltinin şeker derişiminden daha yüksektir. III. öncül doğrudur.

CEVAP: D

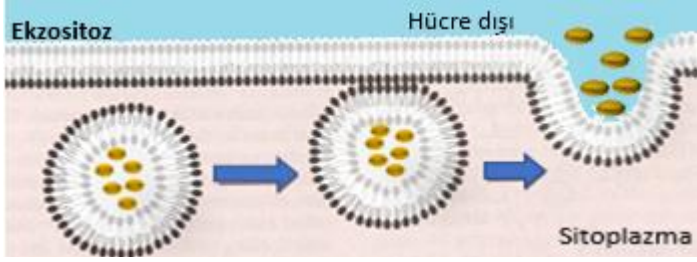
6. İzotonik ortamda madde alışverişi devam eder. Giren kadar madde de çıkar. I. öncül doğrudur. Hücrenin büyüklüğünde bir değişim beklenmez. II. öncül yanlıştır. Hücredeki madde alışverişi hem su hem de diğerleri için devam eder. III. öncül yanlıştır.

CEVAP: A

7. Gazlar, hücre zarından daima pasif taşıma yoluyla geçer. I. öncül doğrudur. Kolaylaştırılmış difüzyonda her madde değil, küçük maddeler çoktan aza geçebilir. II. öncül yanlıştır. Aktif taşımada madde, derişimin az olduğu ortamdan çok olduğu ortama

görülmez. Ancak ekzositoz görülür. Örneğin böcekçil bitkiler enzimlerini ekzositoz ile hücre dışına salgılar.

-2. Prokaryotik organizmalar koful oluşturmadağı için hem ekzositoz hem de endositoz yapamazlar. Örneğin saprofit bakteriler, hücre dışına gönderecekleri enzimleri ekzositoz ile değil, translokaz adı verilen taşıyıcı proteinler yardımıyla salgılar.



Salgıların ve atıkların ekzositozla hücre dışına verilmesi

1.Yönerge

Aşağıdaki hücre zarından madde geçişlerinin sınıflandırmasına yönelik verilen kavram haritasını uygun kavramlarla doldurunuz.



2. Yönerge:

Madde geçişleriyle ilgili aşağıda yapılandırılmış gridda verilen terimlerden uygun olanın/olanların numaralarını alttaki açıklamaların yanındaki boşluklara yazınız. Bu tabloda yer alan seçenekler birden fazla açıklamada cevap olarak kullanılabilir. Bir açıklama için birden fazla seçenek kullanılabilir veya bazı seçenekler hiçbir açıklamada kullanılmayabilir.

1. Aktif taşıma	2. Ozmaz	3. Plazmoliz	4. Deplazmoliz
5. Endositoz	6. Difüzyon	7. Ozmotik basınç	8. İzotonik
9. Ekzositoz	10. Turgor basıncı	11. Hipotonik	12. Hipertonik

a) İçerisine konulan hücrenin su kaybettiği, sitoplazmaya göre daha yoğun olan çözeltilerdir..... **12**.....

b) Küçük moleküllerin enerji gereksinimi olmadan doğrudan ya da taşıyıcı proteinler yardımıyla hücre zarından taşınmasıdır. **2-6**.....

c) Büyük moleküllerin hücre zarından taşınma şeklidir. **5-9**.....

ç) Küçük moleküllerin az yoğun ortamdan çok yoğun ortama enerji kullanılarak taşınmasıdır. **1**.....

d) Hücrenin su kaybederek veya su alarak şekil değiştirmesidir. **3-4**.....

e) Hücrenin iç yoğunluğu ile eş yoğunlukta olan çözeltilerdir. **8**.....

f) Bitki hücrelerinin saf suya konmasıyla içine su alıp şişerek hücrenin çeperine itme kuvveti uygulamasıdır..... **10**.....

g) Suyun yarı geçirgen bir zardan difüzyonudur. **2**.....

ğ) Hücrenin içine su alarak şiştiği çözeltilerdir. **11**.....

h) Enerji gereksinimi olmayan taşıma çeşitleridir. **2-6**.....

doğru taşınır. Hem hücre içine hem de hücre dışında doğru olmak üzere çift taraflı gerçekleşebilir. III. öncül yanlıştır.

CEVAP: A

8. Su moleküllerinin çok azı çift lipit tabakasından hücreye girer. Büyük bir kısmı özel su kanallarını kullanarak girer.

CEVAP: C

9. Küçük moleküller daha hızlı yayılır. Molekül büyüklüğü arttıkça yayılma hızı da azalacaktır. Buna göre M boyası en küçük, K boyası ise en büyük yapıya sahiptir. Buna göre sıralama; K > L > M

CEVAP: A

Yönerge:

Aşağıda verilen deneyi inceleyiniz. Deney sonuçlarından yola çıkarak verilen soruları yanıtlayınız.

Aşağıdaki görselde içinde %5'lik şeker çözeltisi bulunan üç beher verilmiştir. Her beherin içerisine üç özdeş huni, ters yerleştirilmiştir. Hunilerin içine farklı yoğunlukta şeker içeren eş hacimde çözeltiler koyulmuştur. Beher ve huni içindeki şeker çözeltileri birbirlerinden seçici geçirgen bir zar ile ayrılmıştır. Bu deney düzeneğinde meydana gelecek madde yer değişimleri hakkında çıkarım yaparak deneyle ilgili verilen soruları yanıtlayınız.



1. Deney düzeneğindeki bağımlı ve bağımsız değişkenleri yazınız.

- Bağımlı değişken: **huni sıvı yüksekliği**
- Bağımsız değişken: **kap şeker çözeltisi yoğunluğu**

2. Hunilerin sıvı yüksekliğinde meydana gelecek değişimleri ve bunun nedenlerini yazınız.

- A Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim: **A hunisi sıvı yüksekliğindeki değişim: Sıvı yüksekliği artar.**

Nedeni: **Su az yoğun kaptan daha yoğun huniye doğru geçer.**

- B Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim: **Sıvı yüksekliği azalır.**

Nedeni: **Su az yoğun huniden daha yoğun kaba doğru geçer.**

- C Hunisi: Sıvı yüksekliğindeki değişim: **Sıvı yüksekliği azalır.**

Nedeni: **Su az yoğun huniden daha yoğun kaba doğru geçer.**