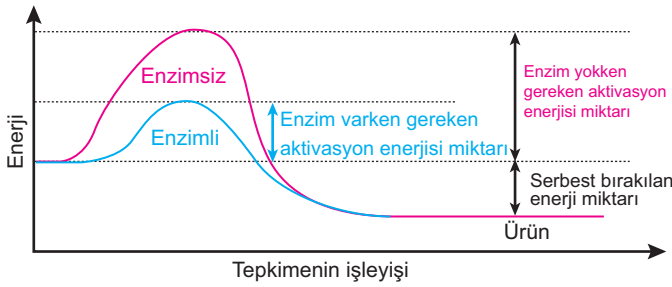




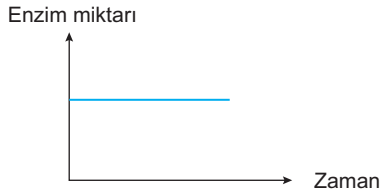
CANLILARIN YAPISINDAKİ ORGANİK BİLEŞİKLER

IV. Enzimler

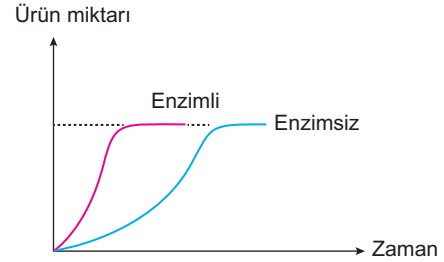
- Biyolojik katalizörlere **enzim** denir.
- Katalizör, tepkimeye giren, tepkimeden değişmeden çıkan ve tepkimeyi hızlandıran maddelerdir.
- Kimyasal bir tepkimenin başlayabilmesi için gerekli olan en düşük enerjiye **aktivasyon enerjisi** denir.
- Hücrede meydana gelen tepkimelerde aktivasyon enerjisi ısı ya da ATP enerjisi kullanılarak karşılanır.
- Enzimler aktivasyon enerjisini düşürür.



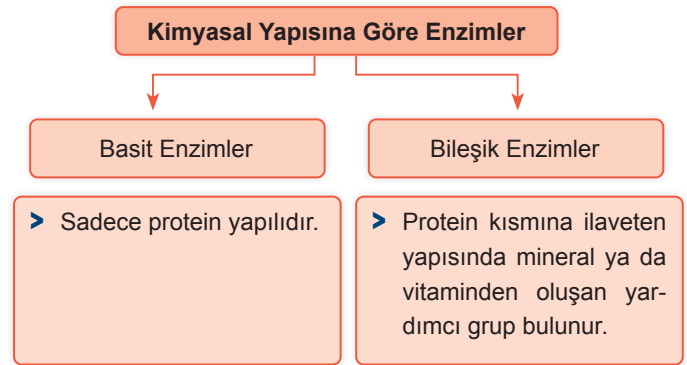
- Enzimlerin etki ettiği maddeye **substrat** denir.
 $A + B + E \rightarrow C + E$
 $A, B \rightarrow$ substrat
 $C \rightarrow$ ürün
 $E \rightarrow$ enzim
- Enzimler tepkimelere girdikleri gibi çıkarlar, tükenmezler.



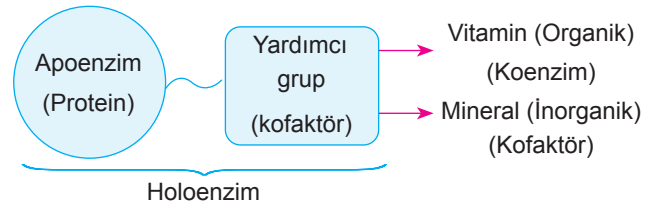
- Enzimler, tepkime tamamlandığında oluşan ürün miktarını değiştirmez. Ancak tepkimeyi hızlandırdığından dolayı birim zamanda oluşacak ürün miktarını artırır.



1. Enzimlerin Kimyasal Yapısı



Bileşik Enzimler



- Yardımcı grup ile birleşerek aktif hâle geçen apoenzime **holoenzim** denir.
- Apoenzim kısmı enzimin etki edeceği maddeyi (substratı) tanıır. Asıl işi yardımcı kısım yapar.



- Bir apoenzim yalnız bir yardımcı kısım ile iş görebilirken bir yardımcı kısım birden fazla apoenzim ile iş görebilir.

Örnek

A apoenzimi → Fe

B apoenzimi → Cu

C apoenzimi → Zn

D apoenzimi → Fe

Demir hem A hem de D apoenziminin yardımcı kısmı olarak görev alır.

- Canlıda bulunan apoenzim çeşidi sayısı yardımcı kısım çeşidi sayısından fazladır.
- Yardımcı grup kısmı organik yapılı ise **koenzim**, inorganik yapılı ise **kofaktör** denir.



Çıkış Soru 1

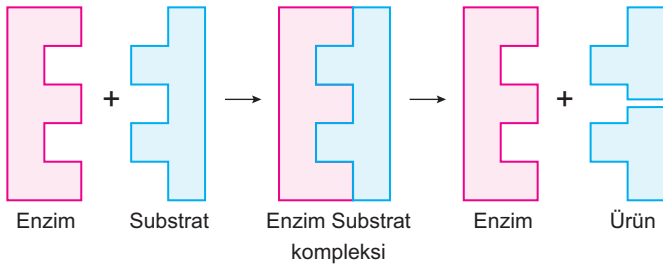
Aşağıdaki moleküllerden hangisi koenzim olarak görev yapar?

- A) ATP B) B₁ vitamini C) DNA
D) RNA E) Gliserol

2016 YGS

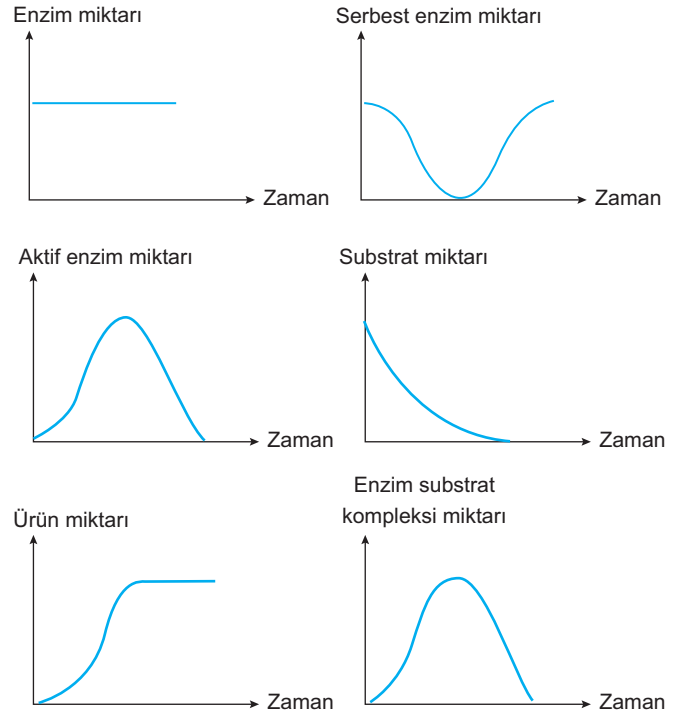
2. Enzimlerin Çalışması

Enzim ile substrat arasında anahtar kilit ilişkisine benzer bir ilişki vardır.



- Enzim ile substrat arasında yüzey uygunluğu olması gerekir. Enzimin substrat ile yüzey uygunluğu gösterdiği bölgeye **aktif merkez** denir.

- Enzimler substratlarına sadece aktif merkez ile bağlanırlar.
- Enzimlerin çalışması sırasında meydana gelen değişimler ile ilgili aşağıdaki grafikler çizilebilir.



3. Enzimlerin Özellikleri

- Enzimler substratlarına özgüdür.

Örnek

Lipaz → Yağ,

Amilaz → Pişmiş nişasta,

Pepsin → Protein

moleküllerine etki edebilir.

- Enzimler hücre içinde genlerin kontrolünde ribozom organelinde sentezlenir.
- Aktivasyon enerjisini düşürürler.
- Reaksiyondan etkilenmeden çıkarlar. Bu nedenle tekrar tekrar kullanılabilirler.



- > Protein yapıldırlar.
- > Sıcaklık, pH değişimlerinden etkilenirler.
- > Enzimlerin çalışması hücre içinde veya hücre dışında olabilir.

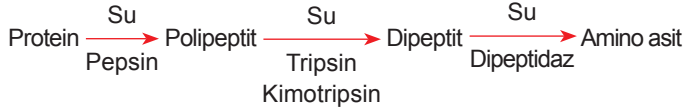
Örnek

Dehidrasyon enzimleri → Sadece hücre içi

Hidroliz enzimleri → Hem hücre içi hem hücre dışı

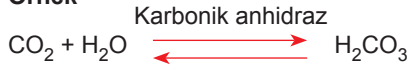
- > Enzimler tepkimeden değişmeden çıkarlar. Aynı tepkime için tekrar tekrar kullanılabilirler.
- > Enzimler genellikle takım halinde çalışırlar.

Örnek



- > Enzimler genellikle tersinir (çift yönlü) çalışır.

Örnek

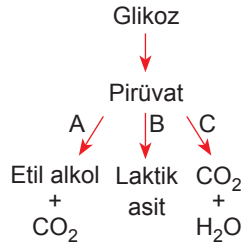


Not

Sindirim enzimleri tek yönlü çalışır.

- > Aktif enzimler sonuna “-az”, pasif enzimler sonuna “-jen” eki getirilerek adlandırılır.
- > Bir substrata birden fazla enzim çeşidi etki edebilir.

Örnek



Pirüvata A, B, C enzimleri etki ederek farklı son ürünler oluşur.



Örnek 1

Enzimlerin tamamında;

- protein yapılı olma,
- tersinir olarak çalışma,
- kofaktör taşıma,
- sıcaklıktan etkilenme

özelliklerinden hangileri ortak olarak görülür?

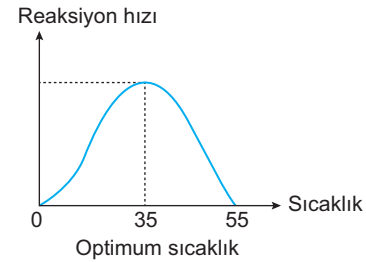
- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) III ve IV E) I, III ve IV

4. Enzimlerin Çalışmasına Etki Eden Faktörler

a. Sıcaklık

- > Sıcaklık artışı moleküllerin kinetik enerjilerini artırdığından dolayı, substratların enzimlerin aktif bölgelerine bağlanmasını kolaylaştırır. Reaksiyon hızını artırır.
- > Ancak enzimler protein yapılı olduğu için sıcaklığın aşırı artışı enzimlerin denatüre olmasına neden olur. Reaksiyon yavaşlar ve durur.

- ← 0°C Enzim çalışır. 55°C →
- > Enzim çalışmaz.
 - > Yapısı bozulmaz.
 - > Uygun sıcaklıkta tekrar çalışabilir.
 - > Enzim çalışmaz.
 - > Yapısı bozulur.
 - > Uygun sıcaklıkta tekrar çalışmaz.



- > Sıcaklığın belli bir değere kadar artışı reaksiyon hızını artırır. Ancak belli bir değerden sonra sıcaklık artışı reaksiyonu yavaşlatır, hatta durdurabilir.



Çıkmış Soru 2

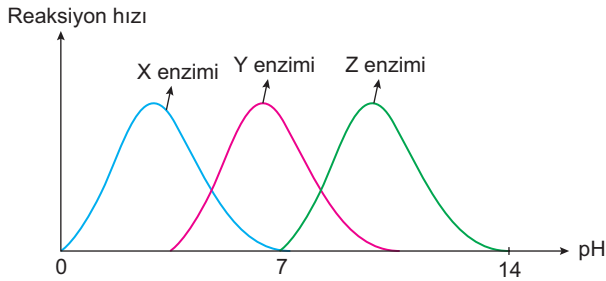
Yeni toplanmış mısır tanelerinde yüksek düzeyde şeker bulunduğundan taneler tatlıdır. Ancak toplandıktan 1 gün sonra tanelerdeki şekerin %50'si nişastaya dönüştüğünden tatlı tadını kaybeder. Yeni koparılmış mısır koçanı birkaç dakika için kaynayan suya daldırıldıktan sonra soğuk suda soğutulduğunda ve soğuk ortamda saklandığında taneler tatlılığını korur.

Bu işlemin başarısı, enzimlerin aşağıda verilen özelliklerinin hangisinden kaynaklanır?

- A) Enzimlerin çok hızlı çalışmasından
 - B) Enzimlerin substrata özgül olmasından
 - C) Enzimlerin yapılarının yüksek sıcaklıklarda bozulmasından
 - D) Her enzimin en iyi çalıştığı bir pH aralığının olmasından
 - E) Enzimlerin pasif durumdan aktif duruma geçebilmesinden
- 2010 YGS**

b. pH

- Enzimler genellikle nötr pH'de iyi çalışır.
- Bazı enzimler asidik, bazı enzimler ise bazik pH'lerde iyi çalışır.



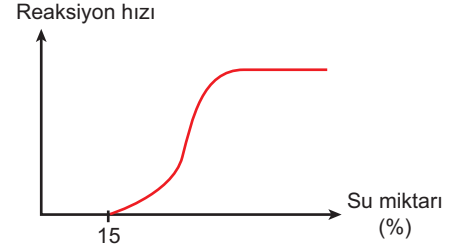
X enzimi → Asidik pH'de çalışır.

Y enzimi → Nötr pH'de en iyi çalışır.

Z enzimi → Bazik pH'de çalışır.

c. Su Miktarı

- Enzimler ancak sulu ortamda çalışır.
- Eğer ortamdaki su oranı %15'in altına düşerse enzimler çalışmaz. Ancak yapısı bozulmaz. Ortamda yeterince su olduğunda tekrar çalışabilir.



Örnek

Besinlerin kurutularak saklanması sonucunda besinlerde mikroorganizmalar üreyemez.

Tohumlar sulu ortamlarda çimlenir.

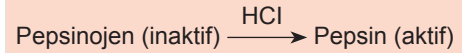
d. Kimyasal Madde Miktarı

Aktivatör:

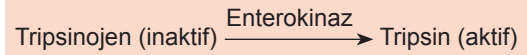
- Enzim etkinliğini artıran maddelere **aktivatör** denir.

Örnek

- Hidroklorik asitin (HCl) pepsinojen enzimini aktive etmesi



- Enterokinaz enziminin tripsinojen enzimini aktive etmesi

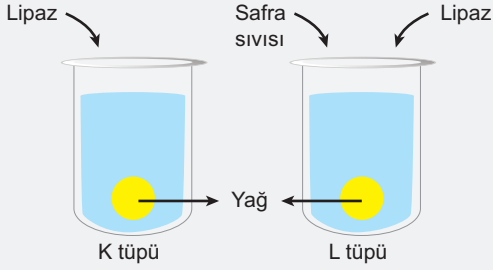


- Safra sıvısının yağları yağ damlacıklarına dönüştürmesi



**Örnek 2**

Bir araştırmacı aşağıdaki gibi uygun koşullarda deney tüplerine eşit miktarda yağ koyup K tüpünün üzerine lipaz L tüpünün üzerine safra sıvısı ve lipaz ilave ediyor.



Buna göre araştırmacı,

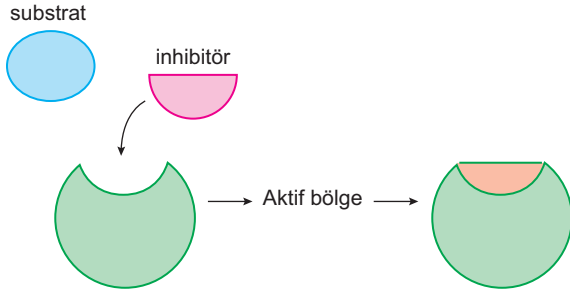
- Bir süre sonra K ve L tüplerinde yağ asidine rastlanır.
- Tüplerdeki reaksiyon hızları $L > K$ 'dır.
- Reaksiyonlar tamamlandıktan sonra L tüpündeki ürün miktarı daha fazladır.

yorumlarından hangilerini yapması uygun olur?

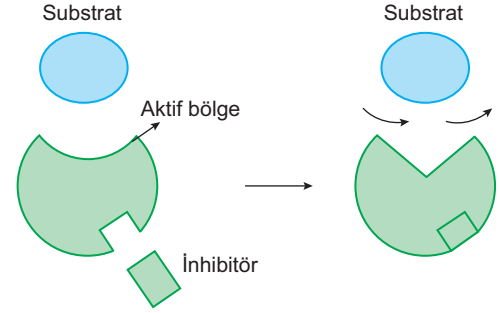
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Inhibitör

- Enzimin çalışmasını yavaşlatan hatta durdurabilen maddelere **inhibitör** denir.



- Inhibitör enzimin aktif bölgesine bağlanarak substratın bağlanmasına engel olabilir.



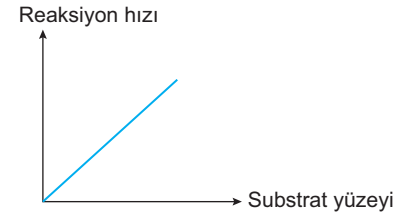
Inhibitör enzime bağlanarak enzimin aktif bölgesinin değişmesine neden olabilir. Enzimin aktif bölgesinin değişmesinden dolayı substrat enzime bağlanamaz.

Örnek

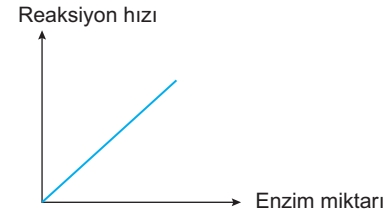
Cıva, siyanür gibi ağır metaller, yılan zehirleri inhibitördür.

e. Substrat Yüzeyi

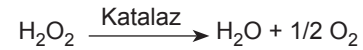
- Enzimler substratlarına dış yüzeyden etki etmeye başlar.
- Substrat yüzeyi arttıkça enzim etkinliği artar.

**f. Enzim Miktarı**

- Enzim miktarı arttıkça reaksiyon hızı da artar.

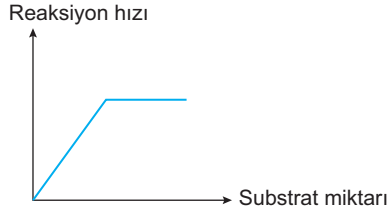


- Karaciğerde **katalaz** enzimi bulunur. Katalaz enzimi çok zehirli olan H_2O_2 'yi (hidrojen peroksiti) su ve oksijene kadar parçalayarak zararsız hale getirir.



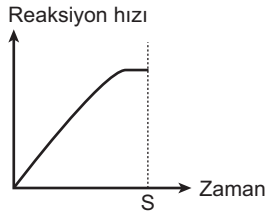


- Enzim miktarının sabit olduğu ortamda substrat miktarının artışı tepkime hızının belli bir değere kadar artırıp sonra sabit kalmasına neden olur.

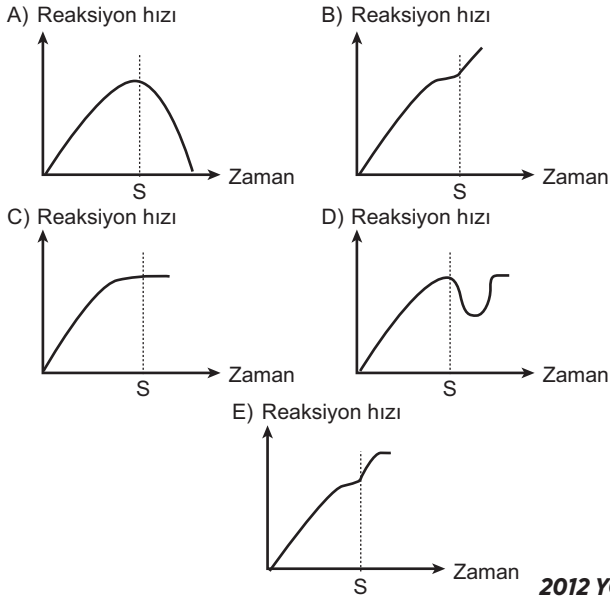


Çıkış Soru 3

Hücre içinde gerçekleşen enzimatik bir reaksiyonda, reaksiyon koşullarının uygun ve enzim substrat doygunluğunun olduğu bir reaksiyon eğrisi, başlangıçta aşağıdaki gibidir.

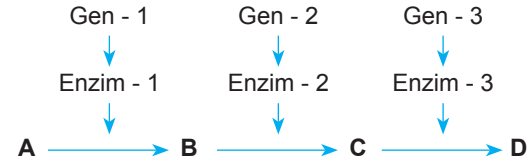


Bu reaksiyonda, ortamdaki substrat miktarının S anında artması sonucunda reaksiyon hızı eğrisi aşağıdakilerden hangisinde verildiği gibi olur?



2012 YGS

5. Bir Gen Bir Enzim Hipotezi



- Gen 1'den Enzim - 1
Gen 2'den Enzim - 2
Gen 3'den Enzim - 3 sentezlenmektedir.
- A maddesinin D maddesine dönüşümünde görev alan enzim - 1, enzim - 2, enzim - 3 takım halinde çalışmaktadır.
- Bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olabilir.

Örnek

B enzim - 1'in ürünü, enzim - 2'nin substratıdır.

- Gen - 2 mutasyona uğrarsa;
- Enzim - 2 sentezlenemez.
 - Ortamda B maddesi birikir; C ve D maddeleri oluşamaz.
 - Ortama C maddesi konulursa enzim - 3 çalışabilir ve D maddesi sentezlenebilir.
- D maddesinin yeterince oluşması Gen-1'i uyararak enzim - 1'in sentezini durdurur.

Örnek 3

Enzimlerle ilgili,

- Yapısında protein bulunur.
- Aktivasyon enerjisini düşürürler.
- Reaksiyonlardan etkilenmeden çıkarlar.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

... Çıkış Soru Cevapları

1. B 2. C 3. C

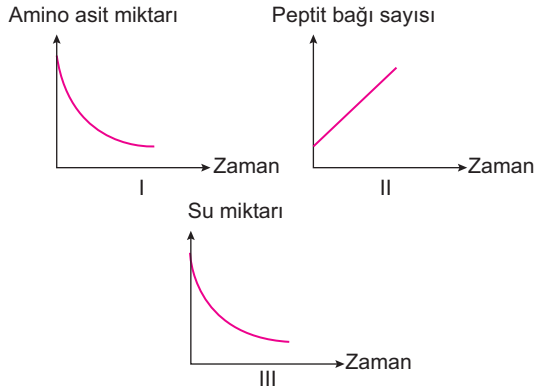
... Örnek Cevapları

1. B 2. C 3. E

1. Enzimler ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Sadece hücre içinde çalışabilirler.
- B) Aynı tepkimede tekrar tekrar kullanılabilirler.
- C) Genlerin kontrolünde sentezlenirler.
- D) Genellikle takım halinde çalışırlar.
- E) Genellikle tersinir çalışırlar.

2. Enzim sentezi sırasında gerçekleşen değişimler ile ilgili;



grafiklerinden hangileri çizilebilir?

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

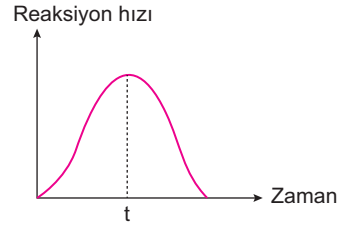
3. Enzimler hidrolize uğradığında;

- I. amino asit,
- II. vitamin,
- III. glikoz

moleküllerinden hangileri hiçbir zaman oluşamaz?

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

4. Yandaki grafikte enzimatik bir tepkimenin reaksiyon hızının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



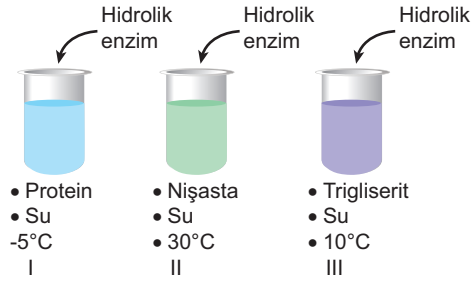
Buna göre reaksiyon hızının t anından sonraki değişimine;

- I. sıcaklık,
- II. pH,
- III. inhibitör madde

faktörlerinden hangilerindeki artış neden olabilir?

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

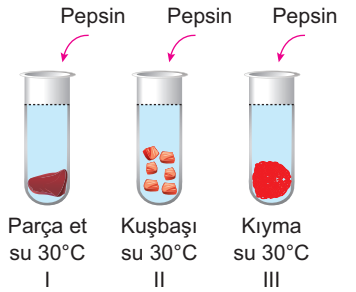
5. Aşağıda bazı deney tüplerinin içerikleri ve bekletildiği sıcaklıklar verilmiştir.



Numaralandırılan tüplerin hangilerinde enzim aktivitesine bağlı olarak pH değişiminin gerçekleşmesi beklenir?

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

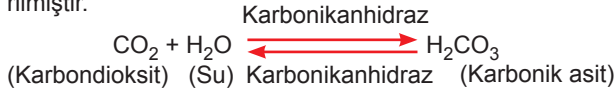
6. Yandaki deney düzeneklerine eşit miktarlarda birincisine parça, ikincisine kuşbaşı, üçüncüsüne kıyma et konulmuş ve pepsin enzimi ilave edilerek sindirim için uygun koşullar sağlanmıştır.



Buna göre tüplerde gerçekleşen reaksiyonların hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) I > II > III
- B) I > III > II
- C) II > III > I
- D) III > I > II
- E) III > II > I

7. Aşağıda alyuvarlarda karbondioksitin taşınması sırasında görev yapan karbonikanhidraz enziminin çalışması gösterilmiştir.



Buna göre,

- Karbonikanhidraz tersinir çalışır.
- Karbonikanhidraz enziminin substratı daima karbondioksit ve su molekülleridir.
- Karbonikanhidraz enziminin aktivitesi karbonikasit molekülünün oluşumunu sağlayabilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

8. Bileşik enzimleri oluşturan kısımlar ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- Apoenzim kısmı genlerin kontrolünde sentezlenir.
- Kofaktör kısmı inorganik yapıli olabilir.
- Apoenzim kısmı enzimin etki edeceği substratı tanır.
- Koenzim kısmını vitaminler oluşturur.
- Bir kofaktör çeşidi yalnız bir apoenzim çeşidinin yardımcı kısmı olabilir.

9. Yandaki grafikte enzimatik bir tepkimenin reaksiyon hızının zamanla değişimi gösterilmiştir.

Buna göre reaksiyon hızının grafikteki gibi değişimine;

- enzim miktarının artması,
- sıcaklığın optimum değere kadar yükseltilmesi,
- inhibitör madde ilave edilmesi

durumlarından hangileri neden olabilir?

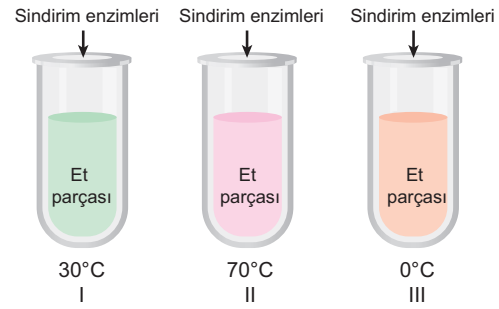
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



10. Hidroliz enzimleri ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- Hücre dışında faaliyet gösterebilir.
- Tersinir çalışır.
- Hücre içinde sentezlenir.
- Tekrar tekrar faaliyet gösterebilir.
- Polimerleri monomerlere dönüştürür.

- 11.

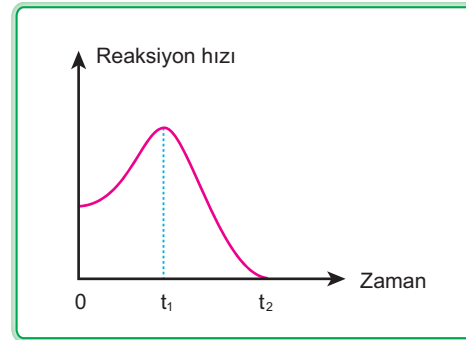


Yukarıdaki gibi hazırlanan deney tüplerinden hangilerine bir süre sonra nitrik asit damlatıldığında renk değişimi gözlenir?

(Proteinler nitrik asitle sarı renk verir.)

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

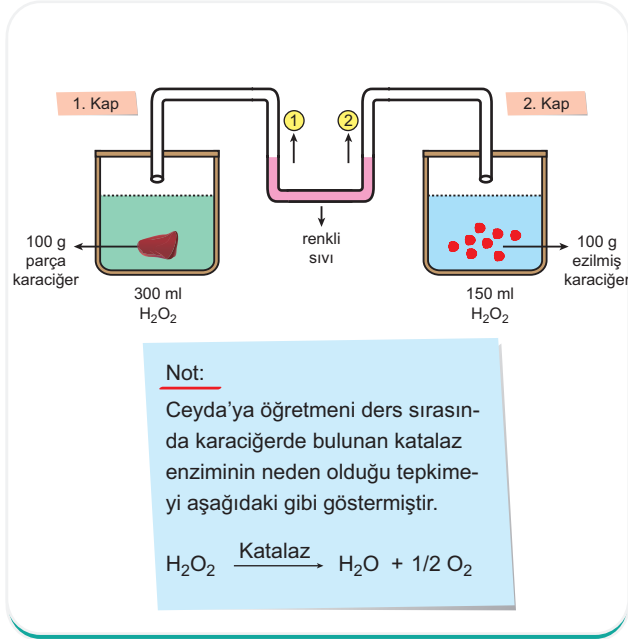
12. Aşağıdaki grafikte enzimatik bir tepkimenin reaksiyon hızının zamana bağlı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi doğru değildir?

- 0 - t₁ aralığında sıcaklık optimuma getirilmiş olabilir.
- t₁ - t₂ aralığında ortama inhibitör eklenmiş olabilir.
- t₁ zamanında ürün oluşum hızı maksimumdur.
- t₂ zamanında maksimum enzim substrat kompleksi kurulur.
- 0 - t₁ aralığında reaksiyon hızı sürekli artmıştır.

1. Ceyda enzimlerin çalışmasını inceleyebilmek için iki cam kap alıp birincisine 300 ml H_2O_2 koyarak 100 g parça karaciğer ilave ediyor, ikincisine 150 ml H_2O_2 koyarak 100 g havanda iyice ezdiği karaciğeri ilave ediyor. Bu iki kabın ağzını kapatarak içerisinde renkli sıvının bulunduğu cam boru ile aşağıdaki deney düzeneğini hazırlıyor.



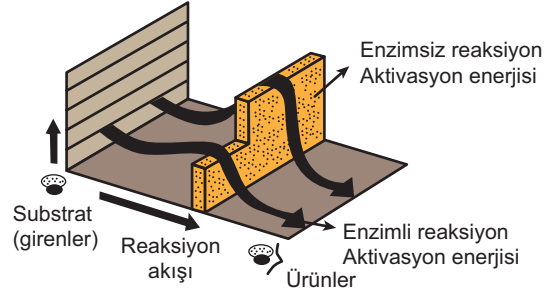
Deney düzeneğini gözlemeden önce Ceyda derste enzimler ile ilgili öğrendiği bilgilere dayanarak;

- Deneyin başlangıcında renkli sıvı 1 yönünde hareket eder.
2. kaptaki tepkimenin tamamlanması daha uzun sürer.
- Reaksiyonlar tamamlandığında renkli sıvı 2 yönünde yükselir.
1. kaptaki oluşan ürün miktarı, 2. kaptan daha fazla olur.

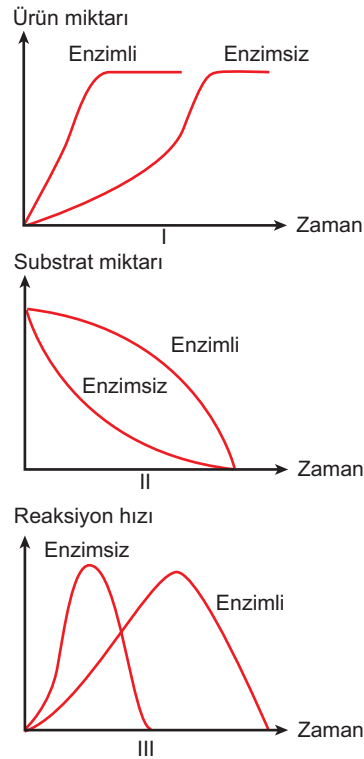
Ceyda'nın deney düzeneğinde yaptığı gözlemler öngörülerinden hangilerinin doğru olduğunu kanıtlar niteliktedir?

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

2. Aşağıda bir tepkimenin enzimli veya enzimsiz gerçekleşmesinde ihtiyaç duyulan aktivasyon enerjisinin değişimi modellenmiştir.



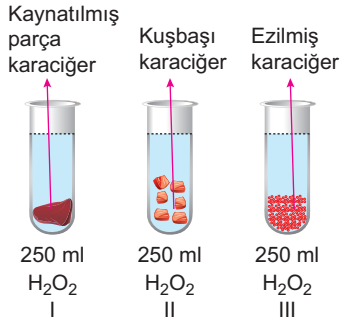
Modellemeyi inceleyen bir öğrenci;



grafiklerdeki değişimlerden hangilerinin meydana geleceğini söyleyebilir?

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

1. İçerisinde eşit miktarda H_2O_2 bulunduran tüplerden birincisine kaynatılmış parça karaciğer, ikincisine kuşbaşı karaciğer, üçüncüsüne ezilmiş karaciğer konuluyor. Tüplerdeki reaksiyon hızları arasındaki ilişki $III > II > I$ şeklindedir.



Reaksiyon hızları arasındaki ilişki;

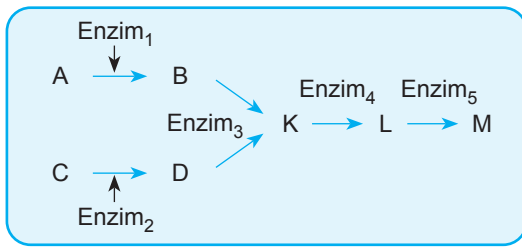
- I. substrat yüzeyi,
- II. enzim miktarı,
- III. substrat miktarı

özelliklerinden hangileri ile açıklanabilir?

(Tüplerdeki karaciğer miktarları eşittir.)

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

2. Aşağıda metabolik bir yol ve bu yolda görev yapan enzimler verilmiştir.



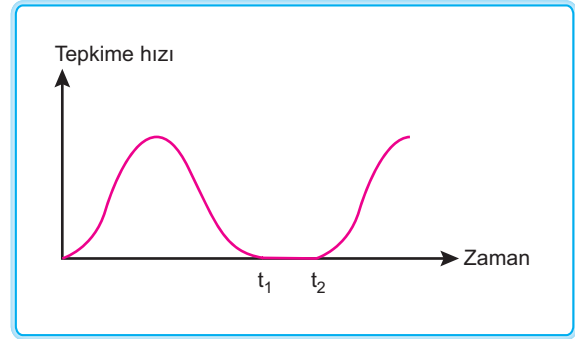
Buna göre,

- I. Bir substrata birden fazla enzim etki edebilir.
- II. Enzimler takım halinde çalışabilir.
- III. Bir enzimin ürünü başka bir enzimin substratı olabilir.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

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

3. Aşağıda enzimatik bir tepkimenin zamana bağlı hız değişimi verilmiştir.



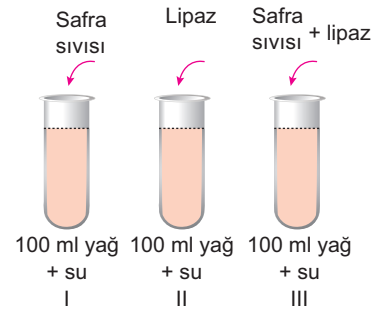
Buna göre t_1 anında tepkimenin durmasına;

- I. sıcaklığın $70^\circ C$ 'ye çıkması,
- II. ortamdaki substratın tükenmesi,
- III. ortamda yeterli suyun bulunmaması

durumlarından hangileri neden olabilir?

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

4. Üç deney tüpüne eşit miktarda yağ konularak, birinciye safra sıvısı, ikinciye lipaz, üçüncüye safra sıvısı ve lipaz konulmuştur.



Buna göre numaralandırılmış tüplerde gerçekleşen reaksiyon hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

(Deney oda sıcaklığında yapılmaktadır.)

- A) $I > II > III$ B) $I > III > II$ C) $II > III > I$
D) $III > I > II$ E) $III > II > I$



CANLILIĞIN TEMEL BİRİMİ HÜCRE



Tüm canlılar hücreSEL yapıya sahiptir.

Canlıların en küçük yapısal ve işlevsel birimine **hücre** denir.

- > 17. yüzyılın ortalarında Robert Hooke kendi geliştirdiği mikroskop ile meşe ağacının mantar dokusundan aldığı kesitleri incelemiş ve gözlemlediği odacıklara hücre anlamına gelen “cellula” adını vermiştir.
- > 1665 yılından sonra hücre kavramı kullanılmaya başlanmıştır.
- > 17. yüzyılın sonlarında Antonie Van Leeuwenhoek yaptığı mikroskoplar ile sperm hücrelerini ve bakterileri incelemiştir.
- > 1676’da Leeuwenhoek mikroskopla bakterilerin varlığını keşfeden ilk kişi olmuştur ve bundan dolayı mikrobiyoloji biliminin kurucusu kabul edilir.
- > 19. yüzyılda Alman bilim insanları Theodor Schwann, Matthias Schleiden ve Rudolf Virchow’un çalışmaları hücrenin canlılık için önemini ortaya koymuştur.
- > **Schleiden;**
 - Tüm bitkilerin hücrelerden oluştuğunu ve hücrenin bitkinin temel birimi olduğunu ifade etmiştir.
 - Çekirdeğin hücre bölünmesindeki rolünü açıklamıştır.
- > **Schwann;**
 - Hayvanların da bitkiler gibi hücrelerden oluştuğunu bitki ve hayvan hücrelerinin özdeş olduğunu ileri sürmüştür.
 - Hücrenin canlı yapı birimi olduğunu öne sürmüştür.
- > **Virchow;**
 - Hücrelerin büyümesi ve çoğalması üzerine çalışmalar yapmıştır.

Matthias Schleiden, Theodor Schwann ve Rudolf Virchow’un birbirinden bağımsız olarak yaptığı çalışmalar “Hücre Teorisini” doğrulmuştur.

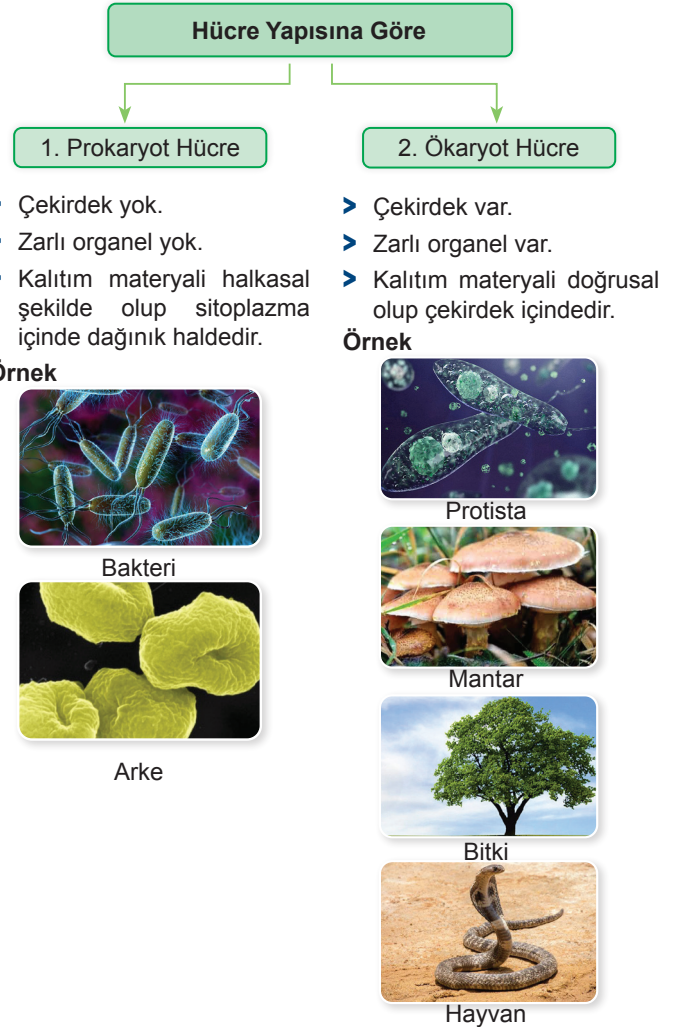
Hücre Teorisine Göre;

- > Bütün canlılar bir ya da birden çok hücreden oluşmuştur.
 - > Hücre canlılığın temel yapısal ve işlevsel birimidir.
 - > Hücreler kendilerinden önceki hücrelerin bölünmesiyle oluşur.
- Bilim ve teknolojinin ilerlemesi ve mikroskopların gelişmesiyle hücre ile ilgili yeni bilgilere ulaşılmıştır.
- > Kalıtım materyali hücre içinde bulunur ve ana hücreden bölünme sonucu oluşan yavru hücrelere aktarılır.
 - > Hücrelerde metabolik olaylar gerçekleşir.

1. Hücre Yapısı

Hücre yapısına göre;

- > Prokaryot hücre
 - > Ökaryot hücre
- olmak üzere iki grupta incelenir.

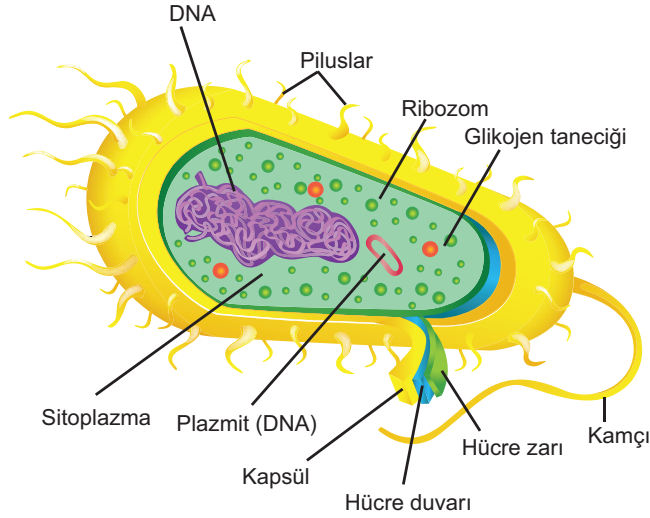


Not

- Prokaryot hücrede ribozomdan başka organel bulunmaz.
- Prokaryot hücrede kalıtım materyali sitoplazmada bulunur.

1. Prokaryot Hücre

- Sadece bakteriler ve arkeler aleminde yer alan canlılar prokaryot hücre yapısına sahiptir.



- Zarla çevrili çekirdek yoktur. Kalıtım materyali sitoplazmada dağınık olarak bulunur.
- Zarlı organel bulunmaz. Sadece zarsız organellerden biri olan ribozom bulunur.

Not

Ribozom evrenseldir, tüm canlılarda bulunur. Görevi; Protein sentezlemektir.

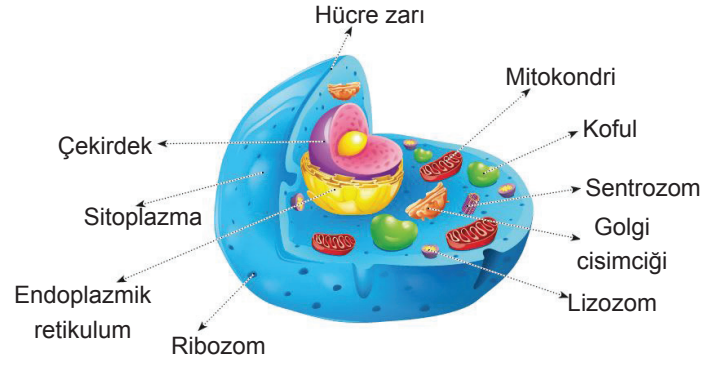
- Prokaryot hücrede protein sentezi dışındaki, solunum, fotosentez gibi metabolik olaylar sitoplazmadaki enzimler aracılığı ile gerçekleşir.

2. Ökaryot Hücre

- Bakteriler ve arkeler haricindeki tüm canlılar ökaryot hücre yapısına sahiptir.

Örnek

Protista âlemi (Öglena, Paramecium...), Fungiler âlemi (Mantar), Bitkiler âlemi (Kara yosunu, çam...), Hayvanlar âlemi (Sünger, aslan...) ökaryot hücre tipine sahiptir.



- Ökaryot hücrede zarla çevrili çekirdek bulunur. Kalıtım materyali çekirdekte bulunur.
- Ökaryot hücrede zarsız ve zarlı organeller bulunur.

Örnek

Mitokondri, Kloroplast, Endoplazmik retikulum

Çıkış Soru 1

Bir öğrenci izlediği bilimsel bir belgeselde, ayrıntılı mikroskopik görüntüsünün anlatıldığı bir hücreli organizmanın; prokaryot değil, ökaryot olduğu sonucuna varıyor.

Öğrencinin, bu organizmada aşağıdakilerden hangisini gözlemesi bu doğru kaniya varmasını sağlamış olabilir?

- Hücre duvarına sahip olması
- Hücre içerisinde kofulların olması
- Hücrenin hareketini sağlayan bir kamçının bulunması
- Hücrenin ortasından basitçe ikiye bölünerek çoğalması
- Hücrede ribozomların bulunması

2019 TYT

Prokaryot ve Ökaryot Hücrelerin Ortak Yapıları

- Hücre zarı
- Sitoplazma
- Kalıtım materyali (DNA ve RNA)
- Ribozom

Ökaryot bir hücre;

- Hücre zarı
- Sitoplazma
- Çekirdek

olmak üzere üç kısımda incelenir.



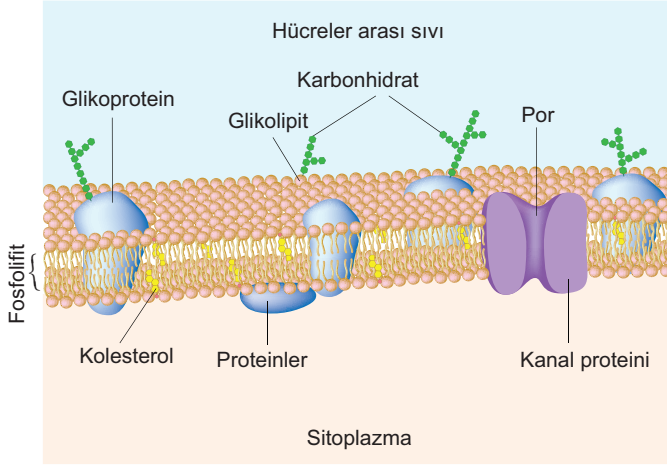
a. Hücre Zarı

- > Hücreyi çepeçevre saran yapıya **hücre zarı** denir.
- > Hücre zarı tüm hücrelerin ortak yapılarından.

1. Akıcı Mozaik Zar Modeli

1972'de S. J. Singer ve G. Nicolson tarafından geliştirilmiştir.

- > Akıcı mozaik zar modeline göre hücre zarı; protein, yağ ve karbonhidrat moleküllerinden oluşur.



- > Hücre zarının yapısında çift katlı fosfolipit tabakası bulunur. Bu tabaka hareket halindedir.
- > Fosfolipitlerin arasında gömülü olarak bulunan madde taşınmasında görev yapan kanal proteinleri ve sadece yüzeyde yer alan yüzey proteinleri olmak üzere iki tip protein bulunur.
- > Hücre zarının dış yüzeyinde protein ve yağ moleküllerine tutunmuş olarak karbonhidrat molekülleri bulunur.

Yağ + karbonhidrat → glikolipit

Protein + karbonhidrat → glikoprotein

Glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin görevleri;

- > Hücre zarına özgüllük kazandırır. Ayrıca kimliğini belirler.
- > Hücrelerin birbirini tanımasını sağlar.
- > Hücrelerin antijenleri, hormonları tanımasını sağlar.
- > Hücre zarına seçici geçirgen özellik kazandırır.

Not

Hayvan hücrelerinin zarında zara sağlamlık ve esneklik kazandıran kolesterol bulunur.

2. Hücre Zarının Özellik ve Görevleri

- > Canlı, saydam ve esnektir.
- > Seçici geçirgendir.
- > Madde alışverişini sağlar.
- > Hücreye şekil verir.
- > Sitoplazmanın dağılmasını önler.
- > Hücreyi dış etkilere karşı korur.

Not

Bakteri, arke, bitki ve mantar hücrelerinde hücre zarının dışında hücre çeperi bulunur.

Hücre Çeperinin Özellik ve Görevleri

- > Cansızdır ve esnek değildir.
- > Tam geçirgendir.
- > Hücreyi dış etkilere karşı korur.
- > Hücre çeperi
 - Bakterilerde → Peptidoglikan
 - Bitkilerde → Selüloz
 - Mantarlarda → Kitin
 - Arkelerde → pseudopeptidoglikan yapılıdır.

Çıkmış Soru 2

Hücre zarı ile ilgili,

- Zar yapısında yer alan fosfolipitler hareket hâlinindedir.
- Zar yapısındaki glikoprotein ve glikolipit moleküllerinin dağılımı, tüm canlıların hücre zarlarında aynıdır.
- Zar yapısında yer alan taşıyıcı proteinler, bütün moleküllerin zardan geçişinde görev alır.

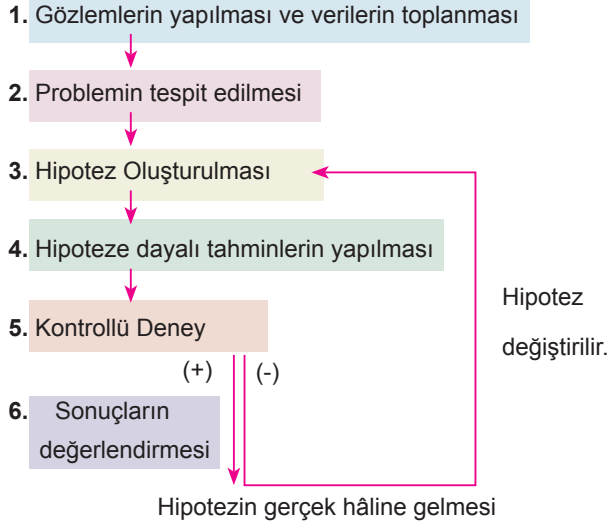
İfadelerinden hangileri doğrudur?

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

2021 TYT



II. Bilimsel Yöntem Basamakları



1. Gözlem Yapma ve Veri Toplama

- Problemin açık, net bir şekilde ortaya konmasında ve verilerin toplanmasında kullanılabilir.



- Bilim insanının deney ve gözlem gibi yöntemleri kullanarak veya o güne kadar farklı bilim insanları tarafından ortaya konulan problem ile ilgili bilgilerin toplanmasına **veri** denir.

2. Problemin Tesbiti

- Bilimsel bir çalışmanın yapılabilmesi için öncelikle problem açık ve net bir şekilde belirlenmelidir.

3. Hipotez Kurma

- Probleme sunulan geçici çözüm yoluna **hipotez** denir.

İyi bir hipotezin özellikleri

- Eldeki verilere uygun olmalı

- Probleme çözüm önerisi getirmeli
- Kontrollü deneylerle test edilebilir olmalı
- Yeni verilere yol açabilmeli
- Veriler arasında bağlantı kurmalı

4. Tahminde Bulunma

- Tahmin cümlesi "Eğer ise dır." şeklindedir.

Örnek "Eğer fotosentez olayı kloroplast organelinde gerçekleşiyor ise fotosentez yapan tüm canlılarda kloroplast organeli olmalıdır."

5. Kontrollü Deney

- Hipotezin doğruluğunu kanıtlamak için yapılan deneylerdir.
- Kontrollü deneyde sadece etkisi araştırılmak istenen faktör değiştirilir, diğer tüm faktörler sabit tutulur.
- Kontrol ve deney grubu olmak üzere deneyler iki grup içerir. Kontrol grubu, deney grubunda yapılan çalışmanın etkilerini karşılaştırmak için kullanılır.
- Kontrollü deneyde değiştirilerek etkisi araştırılan değişkene **bağımsız değişken** denir. Bağımsız değişkene bağlı olarak değişen değişkene ise **bağımlı değişken** denir.

Örnek

Sıcaklık arttıkça difüzyon hızının artması olayında, sıcaklık bağımsız değişken, buna bağlı olarak artan difüzyon hızı bağımlı değişkendir.

- Kontrollü deneyler hipotezi desteklemezse hipotez değiştirilerek yeni bir hipotez kurulur.
- Kontrollü deneyler hipotezi desteklerse elde edilen sonuçlar diğer bilim insanları ile paylaşılır. Diğer bilim insanları da aynı sonuçlara ulaşırsa hipotez gerçek hâline dönüşür.

6. Teori ve Kanun

- Bilimsel kanunlar bir olayın nasıl gerçekleştiğini açıklar.
- Teoriler "neden" sorusuna cevap vermeye çalışarak kanunları açıklar.



Not

Teoriler kanuna dönüşmez.

"Neden?" → Teori

Örnek: Gen - Kromozom Teorisi

"Nasıl?" → Kanun

Örnek: Yerçekimi Kanunu

Çıkmış Soru Cevapları

1. B 2.A

1. Bir hücrede;

- I. hücre zarı,
- II. ribozom,
- III. kloroplast

yapılarından hangilerinin bulunması hücrenin ökaryot olduğunu kanıtlar?

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

2. Hücre zarının yapısında bulunan glikoprotein molekülleri;

- I. antijenleri tanıma,
- II. hücre zarına özgüllük kazandırma,
- III. ATP sentezleme

görevlerinden hangilerini gerçekleştirir?

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

3. Bir hücrede,

- ATP $\xrightarrow{X}$ ADP
- Deoksiribonükleotit $\xrightarrow{Y}$ DNA
- Ribonükleotit $\xrightarrow{Z}$ RNA

harflendirilen olayların hangilerinin sitoplazmada gerçekleşmesi hücrenin prokaryot hücre yapısına sahip olduğunu kanıtlar?

- A) Yalnız X B) Yalnız Y C) Yalnız Z
D) X ve Y E) Y ve Z

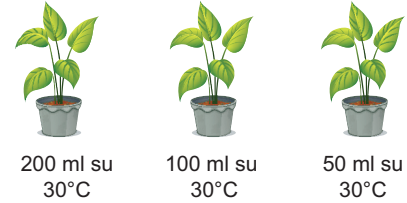
4. Bilimsel yöntem basamaklarından gözlem yapma ile ilgili,

- I. Sadece beş duyu organı kullanılarak yapılan gözlemler nitel gözlemlerdir.
- II. Nicel gözlemler nesneldir.
- III. Nitel gözlemler nicel gözlemlerden daha güvenilirdir.

açıklamalarından hangileri doğrudur?

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

5. Bir öğrenci "Bitkilerin büyüüp gelişmesini günlük verilen su miktarı etkiler mi?" sorusunu cevaplandırmak için aşağıdaki deney düzeneklerini hazırlıyor.



Bu öğrencinin hazırlanmış olduğu deney düzenekleri ile ilgili,

- I. Su miktarı bağımsız değişken, bitkinin büyüüp gelişmesi bağımlı değişkendir.
- II. Tüm deney düzeneklerinde sıcaklığın sabit tutulması su miktarının bitki gelişimine etkisini incelemeye imkan sağlamıştır.
- III. Kontrollü deney yapılabilmesi için deney düzeneklerinin hazırlanmasında kullanılan bitkiler özdeş olmalıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

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

6. Bakterilerin tamamında;

- I. DNA ve RNA bulundurma,
- II. hücre zarına sahip olma,
- III. mitokondri organeline sahip olma

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

7. Probleme ilişkin geçici çözüm önerilerine hipotez denir.

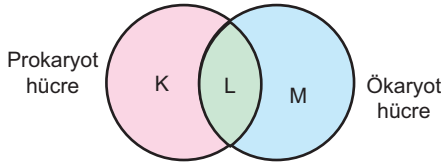
Buna göre iyi bir hipotez;

- I. gözlem ve verilere uygun olma,
- II. kontrollü deneyler ile sınanabilir olma,
- III. yeni verilerin eldesine imkan sağlama

özelliklerinden hangilerine sahiptir?

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

8. Aşağıdaki Venn şemasında prokaryot ve ökaryot hücre yapıları arasındaki ilişki gösterilmiştir.



Şemada gösterilen K, L ve M özellikleri ile ilgili;

- I. K; halkasal DNA'ya sahip olma,
- II. L; çekirdek kontrolünde bölünme,
- III. M; zarlı organeller bulundurma

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

9. Hücre ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Canlının temel yapısal ve işlevsel birimidir.
- B) Tüm hücrelerde metabolik olaylar çekirdek tarafından denetlenir.
- C) Yeni hücreler var olan hücrelerin bölünmesiyle oluşur.
- D) Prokaryot hücrede DNA sitoplazmada bulunur.
- E) Çok hücreli bir canlıyı oluşturan hücrelerin şekilleri ve büyüklükleri farklılık gösterebilir.

10. Prokaryot bir hücrede bulunan;

- I. hücre zarı,
- II. hücre çeperi,
- III. ribozom

yapılarından hangileri ökaryot hücrelerde de bulunabilir?

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

11. Bilimsel bir çalışma yapılırken;

- I. kontrollü deney yapma,
- II. tahminde bulunma,
- III. hipotez kurma

basamaklarının takip süreci aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I – II – III B) I – III – II C) II – I – III
D) III – II – I E) III – I – II

12. Aşağıdaki tabloda canlı âlemleri ve taşıdıkları çeper yapısı eşleştirilmiştir.

	Canlı Âlemleri	Çeper Yapısı
I	Bakteriler Âlemi	Kitin
II	Mantarlar Âlemi	Pseudopeptidoglikan
III	Bitkiler Âlemi	Selüloz

Buna göre yapılan eşleştirmelerin hangileri yanlıştır?

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



HÜCRE ZARINDAN MADDE GEÇİŞLERİ

Küçük Moleküllerin Geçişİ

Glikoz, amino asit, yağ asidi, gliserol, vitaminler CO_2 , O_2 , NH_3 , su, mineraller, ayıraçlar (fehling çözeltisi, iyot, benedikt çözeltisi) küçük moleküllerdir.

A. PASİF TAŞIMA

Çok yoğun ortamdan → Az yoğun ortama

- Canlılık gerekli değildir.
- İki ortam eşitleninceye kadar devam eder.
- ATP harcanmaz.

1. DİFÜZYON

Madde: çok yoğun

az yoğun



2. OSMOZ

Su: az yoğun (su çok)

çok yoğun (su az)



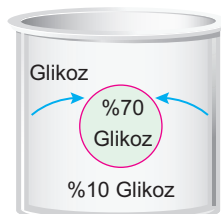
B. AKTİF TAŞIMA

Az yoğun ortamdan → Çok yoğun ortama

- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Enzim kullanılır ve taşıyıcı proteinler görev alır.
- ATP harcanır.

Madde: az yoğun

çok yoğun



Büyük Moleküllerin Geçişİ

Disakkaritler (maltoz, süktroz, laktoz), polisakkaritler (nişasta, glikojen...), dipeptit, protein, yağ, enzim büyük moleküllerdir.

- Sadece canlı hücrelerde gerçekleşir.
- Enzim kullanılır.
- ATP harcanır.

A. ENDOSİTOZ

- Büyük moleküllerin hücre içine alınması olayıdır.

1. FAGOSİTOZ

Katı büyük moleküllerin hücre içine alınmasıdır.

Örnek

Amibin beslenmesi

2. PINOSİTOZ

Sıvı büyük moleküllerin hücre içine alınmasıdır.

UYARI

Hücre çeperi olan bakteri ve mantarlarda endositoz görülmez.

Not

Endositoz olayı sırasında hücre zarı yüzeyi küçülür.

B. EKZOSİTOZ

- Büyük moleküllerin hücre dışına atılması olayıdır.

Örnek

Sindirim enzimlerinin hücre dışına salgılanması

UYARI

Bakteri ve arkelerde zarlı organel bulunmadığı için ekzositoz gerçekleşmez.

Not

Ekzositoz olayı sırasında hücre zarı yüzeyi genişler.

Küçük Moleküllerin Zardan Geçişi

Glikoz, amino asit, yağ asidi gibi monomerler, vitamin, mineral, su, O₂, CO₂, NH₃, ayıraçlar vb. moleküller küçük moleküllerdir.

I. Pasif Taşıma

Küçük moleküllerin enerji harcanmadan enzim kullanılmadan çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama taşınması olayıdır.

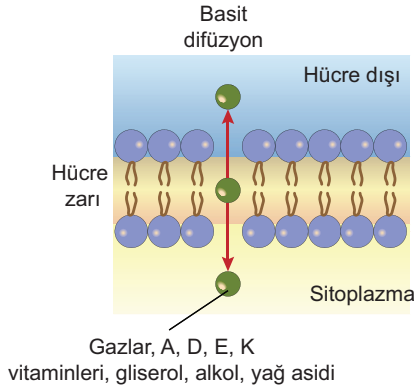
1. Difüzyon

- > Küçük moleküllerin çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama ATP harcanmadan geçişidir.
- > Difüzyon iki ortamın yoğunluğu eşitleninceye kadar devam eder.

a) Basit Difüzyon:

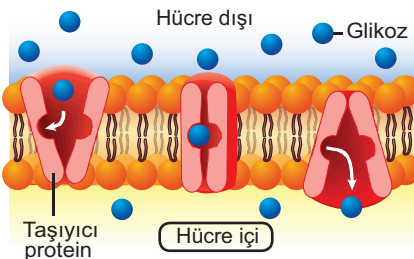
- > Küçük moleküllerin zarda bulunan fosfolipit tabakasından iki ortamın yoğunluğu eşitleninceye kadar geçişidir.
- > Taşıyıcı protein kullanılmaz.
- > Enzimler görev yapmaz.
- > Yağda çözünen maddeler, yağı çözen maddeler ve gazlar geçiş yapar.
- > Canlı, cansız tüm ortamlarda gerçekleşebilir.

Örnek



b) Kolaylaştırılmış Difüzyon

- > Küçük moleküller basit difüzyonda olduğu gibi çok yoğun ortamdaki az yoğun ortama geçer.
- > Basit difüzyondan farklı olarak taşıyıcı proteinler görev yapar.
- > Kolaylaştırılmış difüzyonda ATP harcanmaz.
- > Glikoz, fruktoz, galaktoz, amino asitler, iyonlar, tuzlar gibi suda çözünen maddeler bu yolla hücre içine alınırlar.



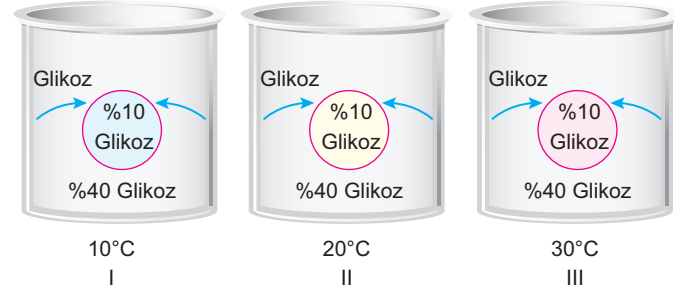
Not

Taşıyıcı protein taşınacak moleküle özgüdür.

Difüzyon Hızına Etki Eden Faktörler

> Sıcaklık

Sıcaklık artışı moleküllerin kinetik enerjisini artırdığından dolayı difüzyon hızı artar.

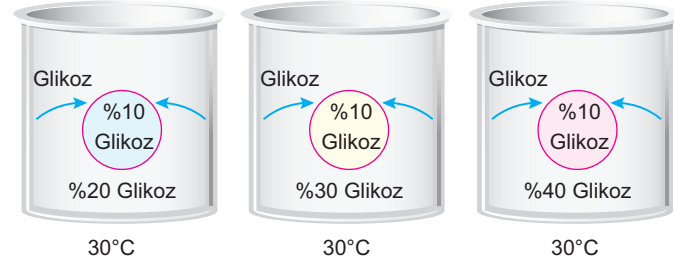


Deney düzeneklerinin difüzyon hızları arasındaki ilişki;

III > II > I şeklindedir.

> Konsantrasyon Farkı

Konsantrasyon farkının artışı difüzyon hızını artırır.

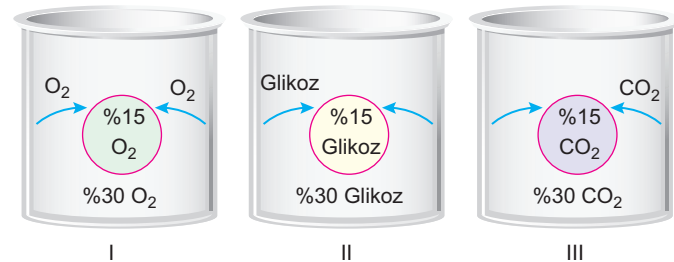


Deney düzeneklerinin difüzyon hızları arasındaki ilişki;

III > II > I şeklindedir.

> Molekül Büyüklüğü

Molekül büyüklüğü arttıkça difüzyon hızı yavaşlar.



Deney düzeneklerinin difüzyon hızları arasındaki ilişki;

I > III > II şeklindedir.

> Por Sayısı ve Büyüklüğü

Por sayısı ve büyüklüğünün artışı difüzyon hızını artırır.



Not

Solunum gazlarının (O₂, CO₂) geçişi tüm canlılarda difüzyonla sağlanır.



c. Diyaliz

- Seçilmiş moleküllerin seçici geçirgen zardan difüzyonuna **diyaliz** denir.
- Böbrek işlev bozukluklarında diyaliz makinesi yardımıyla kanın içeriği düzenlenir ve hastaya geri verilir.

2. Osmoz

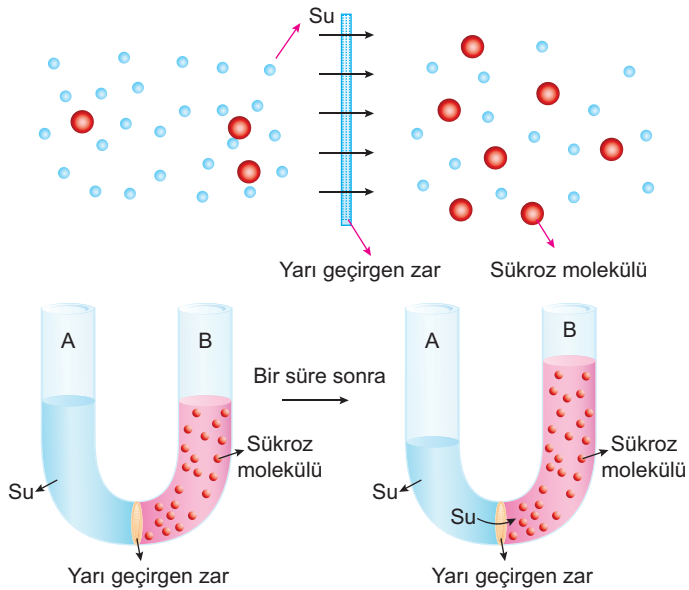
- Osmoz suyun difüzyonudur.
- Su moleküllerinin çok olduğu ortamdan az olduğu ortama seçici geçirgen zardan geçişidir.
- ATP harcanmaz.



Not

Suyun geçişi sadece osmozla sağlanır.

- Canlılık gerekmez.
- Az yoğun ortamdan çok yoğun ortama doğru suyun geçişidir.



Örnek 1

Pasif taşıma şekillerinin tamamı için;

- ATP harcanmaz.
- Taşıyıcı protein kullanılmaz.
- Canlılık gerekmez.

özelliklerinden hangileri ortakdır?

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

Osmoz Olayına Göre Hücre Durumları

Hücrelerin içinde bulundukları çözeltiler içerdikleri çözünmüş madde yoğunluğuna göre üç grupta incelenir.

1. Hipertonik çözelti:

Çözünen madde miktarı fazla olan çok yoğun çözeltilerdir.

Ortam hücreden yoğundur.



2. Hipotonik çözelti:

Çözünen madde miktarı az olan az yoğun çözeltilerdir.

Hücre ortamdan yoğundur.



3. İzotonik çözelti:

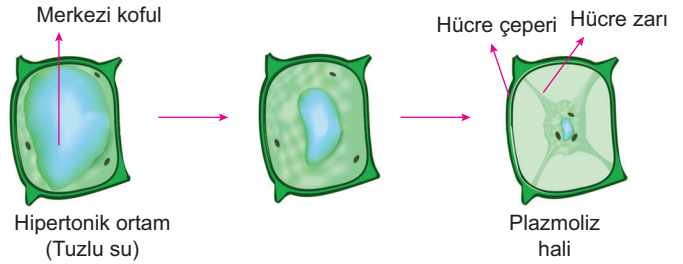
Ortam ve hücrenin yoğunlukları birbirine eşittir.



Plazmoliz

Hücrenin kendisinden daha yoğun bir ortama (hipertonik çözeltiye) konulduğunda su kaybedip büzülmesidir.

Bitki hücresinde plazmoliz:



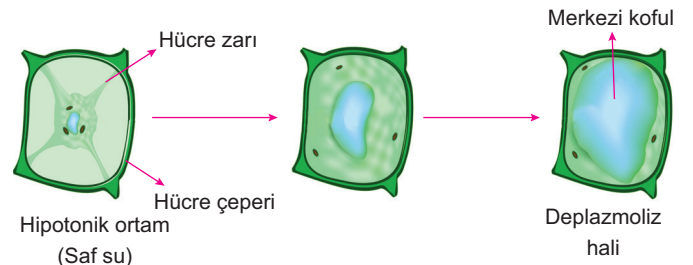
Not

Bitki hücresi plazmolize uğrarken zar ile çeper arası mesafe artar.

Deplazmoliz

Plazmolize uğrayan bir hücrenin kendisinden az yoğun bir ortama konulduğunda su alarak eski haline dönmesi olayıdır.

Bitki hücresinin deplazmolizi:





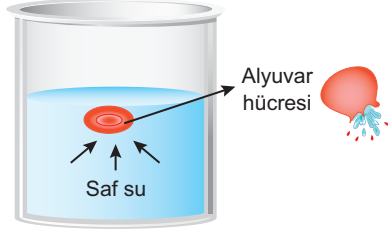
Not

Bitki hücresi deplazmoliz olurken zar ile çeper arasındaki mesafe azalır.

Hemoliz

Deplazmolize uğrayan bir hücre az yoğun ortamda veya saf su ortamında uzun süre bekletilirse aşırı miktarda su alır ve patlayabilir.

Bu patlama olayına **hemoliz** denir.



Not

Çeperi olan hücreler hemolize uğramaz. Çünkü hücre çeperi esnek değildir.

Not

Bir hücre izotonik çözeltiye konulduğunda hücre içine giren ve çıkan su molekülleri birbirine eşit olduğundan hücrenin şekli değişmez.



- Bitki hücreleri az yoğun ortamda uzun süre bekletilirse **Turgor** durumuna geçer.
- Turgor otsu bitkilerde dikliği sağlar.

Emme Kuvveti (E.K.):

Hücrede bulunan çözünmüş maddelerin zara yaptığı basınç

Turgor Basıncı (T.B.):

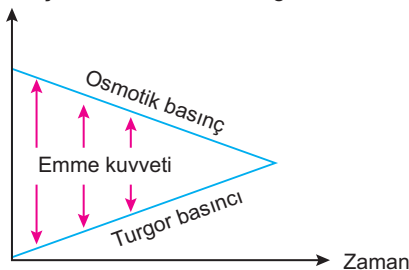
Su moleküllerinin zara yaptığı basınç

Osmotik Basınç (O.B.):

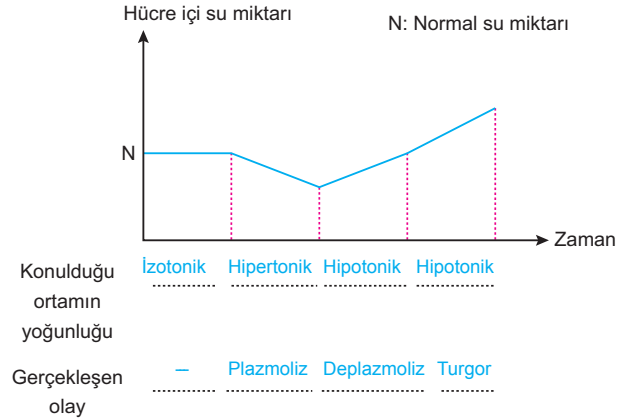
Hücre içerisinde çözünmüş madde miktarı arttığında hücre dışındaki su moleküllerinin zara uyguladığı basınçtır. Hücrenin su alma isteği

$$E.K. = O.B. - T.B.$$

- Turgor basıncı ile osmotik basınç ters orantılıdır.
- Osmotik basınç ile emme kuvveti doğru orantılıdır.

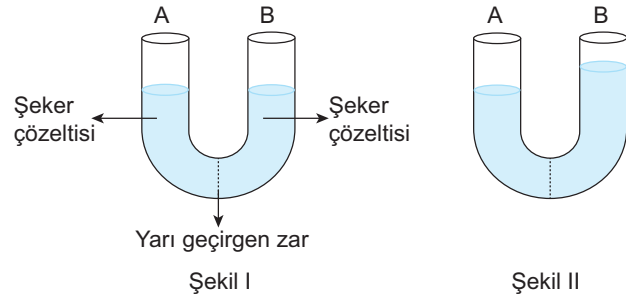


Bir bitki hücresindeki su miktarının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte gösterildiği gibidir.



Çıkış Soru 1

“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 bekledikten 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

2017 YGS

Örnek Cevapları

1. D

Çıkış Soru Cevapları

1. D

1. Hipotonik ortama konulup bir süre bekletilen bir hücre ortamdan su alıp şişer ve suyun basıncına dayanamayarak parçalanır. Bu olaya hemoliz denir.

Buna göre;

- I. insanın olgun alyuvar hücresi,
- II. küstüm otunun yaprak hücresi,
- III. menekşenin kök hücresi

yapılarından hangileri hipotonik ortama konulup bir süre bekletildiğinde kesinlikle hemolize uğramaz?

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

2. Pasif taşıma olayları ile ilgili aşağıdaki açıklamalardan hangisi yanlıştır?

- A) Difüzyon iki ortamın yoğunluğunun eşitlenmesini sağlar.
- B) Kolaylaştırılmış difüzyonda taşıyıcı proteinlerin görev yapması taşımayı hızlandırır.
- C) Osmoz suyun difüzyonudur.
- D) Basit difüzyon ve osmoz olaylarında enerji harcanmazken, kolaylaştırılmış difüzyonda harcanır.
- E) Basit difüzyon ve kolaylaştırılmış difüzyonla monomerler taşınır.

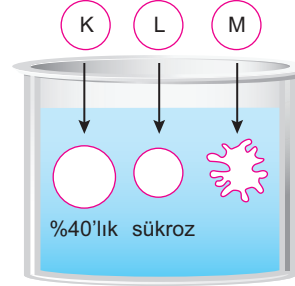
3. Kolaylaştırılmış difüzyon ile basit difüzyonda;

- I. taşıyıcı proteinlerin görev yapması,
- II. ATP harcanmadan gerçekleşmesi,
- III. madde geçişinin çok yoğun ortamdan az yoğun ortama doğru gerçekleşmesi

özelliklerinden hangileri ortaktır?

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

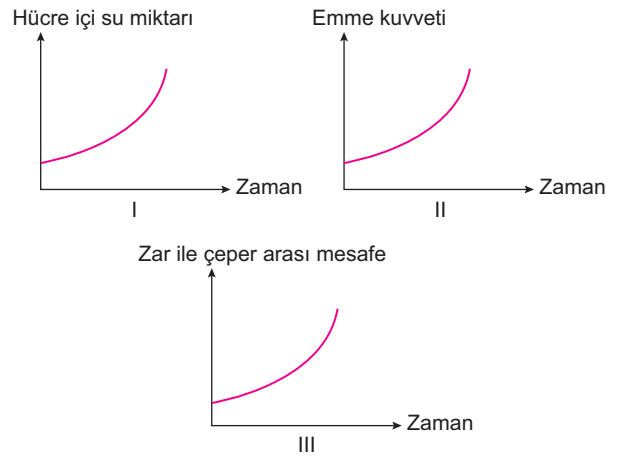
4. Yoğunlukları farklı eşit büyüklükteki K, L, M hayvan hücreleri % 40'lık süzkroz çözeltisi bulunan kaba konuluyor. Bir süre sonra hacimlerindeki değişim aşağıdaki gibi oluyor.



Buna göre K, L ve M hücrelerinde meydana gelen değişimler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) K hücresinin yoğunluğu azalmaktadır.
- B) L hücresinin osmotik basıncı artar.
- C) M hücresinin emme kuvveti artar.
- D) K hücresinin turgor basıncı artar.
- E) M hücresinin yoğunluğu artar.

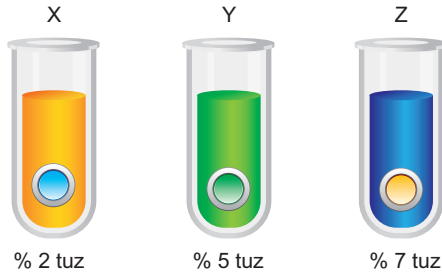
5. Bir araştırmacı hipotonik ortama koyduğu bir bitki hücresinde zamanla meydana gelen değişimler ile ilgili;



grafiklerinden hangilerini çizebilir?

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

6. Yoğunlukları % 5 olan X, Y ve Z hücreleri üç farklı ortama konulmuştur.



Hücrelerin konuldukları ortamlardaki konsantrasyon değişimleri sonucu emme kuvvetlerinin büyükten küçüğe doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) $X > Y > Z$ B) $Z > Y > X$ C) $X > Z > Y$
D) $Z > X > Y$ E) $Y > X > Z$

7. “Molekül büyüklüğü arttıkça difüzyon hızı yavaşlar.” hipotezini kuran bir bilim insanı hipotezinin doğruluğunu ispatlamak için yaptığı kontrollü deneyde aşağıdaki moleküllerden hangisinin hücre zarından geçişini incelemesi doğru olmaz?

- A) Glikoz
B) Oksijen
C) Gliserol
D) Sükroz
E) Amino asit

8. Difüzyon hızını;

- I. por sayısı ve büyüklüğünün artışı,
II. sıcaklık artışı,
III. molekül büyüklüğünün artışı

durumlarından hangileri artırır?

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

9. Sodyumun kolaylaştırılmış difüzyon ile suyun osmoz ile hücre içine alınmasında;

- I. ATP harcanması,
II. sıcaklık değişiminden geçiş hızının etkilenmesi,
III. hücre içi yoğunluğun artışına neden olma

olaylarından hangileri ortaktır?

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

10. Enerji harcanmadan geçiş yapan K ve L moleküllerinin geçişleri ile ilgili bazı bilgiler aşağıdaki tabloda verilmiştir.

K molekülü	L molekülü
• Fosfolipit tabakasından geçiş yapar.	• Molekülünün geçişinde kanal proteini görev yapar.

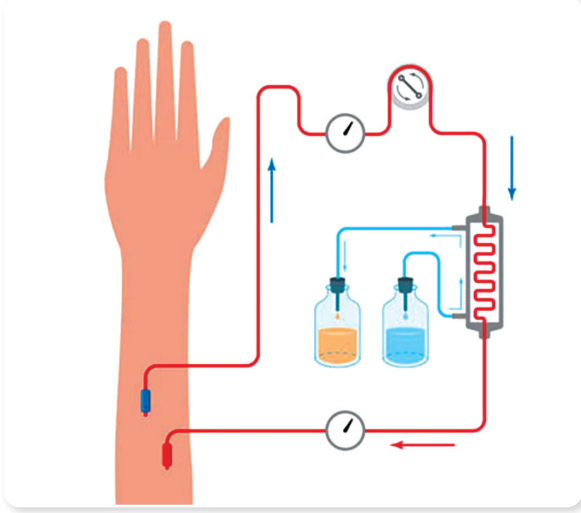
Buna göre K ve L molekülleri ile ilgili;

- | | |
|---------------|------------|
| <u>K</u> | <u>L</u> |
| I. Su | Protein |
| II. Oksijen | Magnezyum |
| III. Gliserol | B vitamini |

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

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

1. Seçilmiş moleküllerin seçici geçirgen zardan difüzyonuna diyaliz denir. Diyaliz, bir çözeltideki çözünmüş belirli maddelerin seçici geçirgen zarın diğer tarafına konulan farklı bileşime sahip bir çözelti aracılığı ile değiştirilme işlemidir.



Böbrek hastalarında böbrekler tarafından süzülüp atılmayan zararlı maddeler seçici geçirgen bir zardan geçirilerek madde yoğunlukları özel olarak ayarlanmış diyaliz sıvısına alınır. Böbrek hastaları diyaliz makinesine bağlanarak hastadan alınan kanın içeriği düzenlenerek hastaya geri verilir.

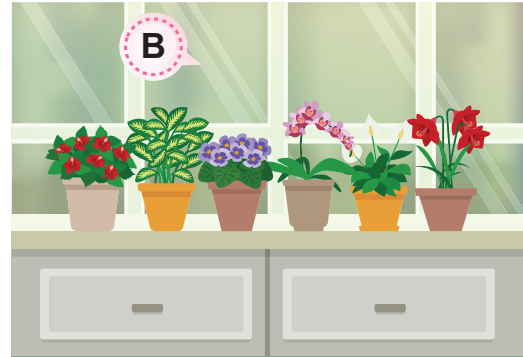
Buna göre kanın filtrasyonu gerçekleştikten sonra oluşan kullanılmış diyaliz sıvısında;

- I. alyuvar,
- II. üre,
- III. mineral,
- IV. protein

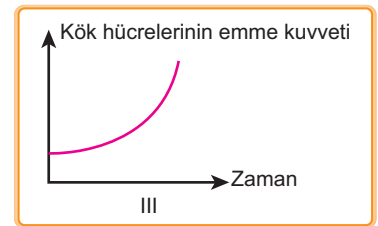
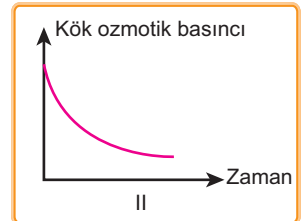
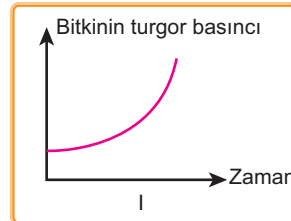
moleküllerinden hangileri bulunabilir?

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

2. Esin ve annesi evde bulunan bitkilerini suladıktan sonra bir haftalığına tatile gitmişlerdir. Tatil dönüşü evlerine geldiklerinde bitkilerinin aşağıdaki şekilde gösterildiği gibi boynunu büktüğünü (A) görmüşlerdir. Bitkilere su verdikten bir süre sonra ise tekrar eski haline geldiklerini (B) gözlemlemişlerdir.



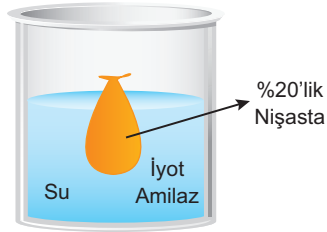
A durumundan B durumuna geçiş sürecinde meydana gelen değişimler ile ilgili;



grafiklerinden hangileri çizilebilir?

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

1. Bağırsak parçası içerisine %20'lik nişasta çözeltisi konularak içerisinde iyot, su ve nişasta sindirici amilaz enzimi bulunan bir kaba daldırılmıştır.

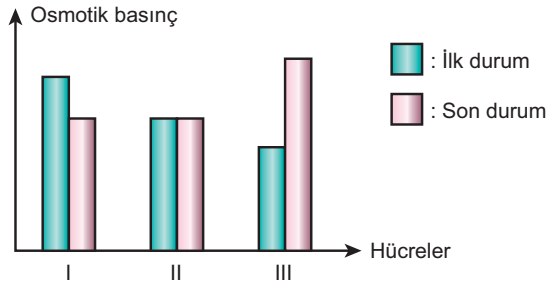


Bir süre sonra;

- bağırsak parçasında mavi renk oluşumu,
 - bağırsak parçasından kaba nişasta moleküllerinin geçişi,
 - bağırsak parçasında nişastanın hidrolizi
- olaylarından hangileri gerçekleşebilir?

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

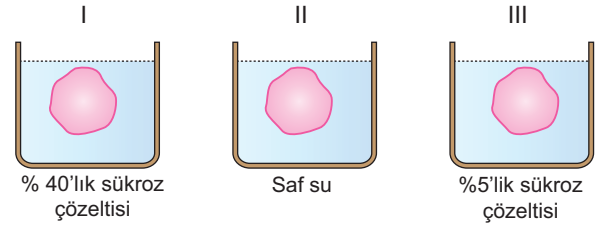
2. Aşağıdaki grafikte osmotik basınçları farklı numaralandırılmış olan üç hücrenin farklı ortamlara bırakıldıktan sonraki osmotik basınç değişimleri verilmiştir.



Buna göre, bu hücreler için aşağıda verilenlerden hangisi doğru olamaz?

- I. hücrede turgor basıncı artmıştır.
- II. hücre izotonik bir ortama konulmuştur.
- III. hücre hipotonik bir ortama konulmuştur.
- I. hücrenin konulduğu ortam kendisinden daha az yoğundur.
- II. hücrede emme kuvveti değişmez.

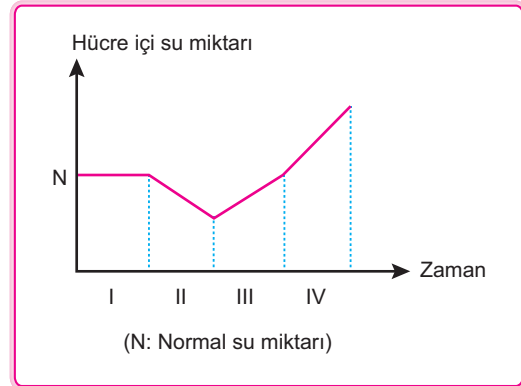
3. %10 sükröz çözeltisine sahip özdeş üç bitki hücresi derişimleri farklı çözeltilere konulup 24 saat bekletiliyor.



Buna göre, deney düzeneklerinde meydana gelen değişimler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- I. düzenekte hücrenin ozmotik basıncı artar.
- II. düzenekte hücre hemolize uğrar.
- III. düzenekte hücrenin ağırlığı artar.
- I. düzenekte kaptan hücreye sükröz geçişi olmaz.
- III. düzenekte hücrenin emme kuvveti azalır.

4. Bir bitki hücresinin sitoplazmasındaki su miktarının zamana bağlı değişimi aşağıdaki grafikte verilmiştir.



Buna göre belirtilen zaman aralıklarında hücrenin konulduğu ortam ve meydana gelen olaylar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- III. zaman aralığında hücrenin osmotik basıncı artar.
- II. zaman aralığında hücre içi yoğunluk artar.
- I. zaman aralığında hücre izotonik ortama konulmuştur.
- IV. zaman aralığında hücre turgor durumundadır.
- II. zaman aralığında hücre plazmoliz olmuştur.