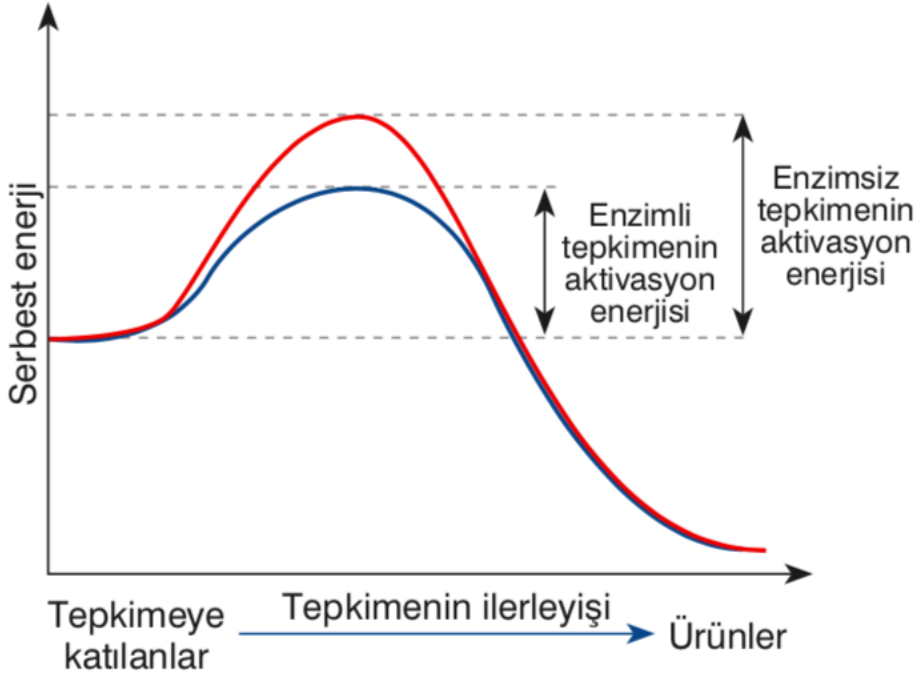


ORGANİK MOLEKÜLLER

ENZİMLER - 1



Enzimler aktivasyon enerjisini düşüren maddelerdir.

Enzimler reaksiyon başlatmazlar !!!

Başlayan rxn 'u hızlandırırlar.

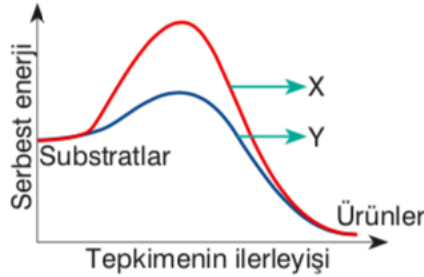
- Bir tepkime ister ekzergonik olsun isterse endergonik olsun bir tepkimenin başlayabilmesi için sisteme mutlaka dışarıdan belli miktarda enerji verilmesi gerekir. Kimyasal tepkimelerin başlayabilmesi için dışarıdan alınması gereken minimum enerji miktarına aktivasyon enerjisi denir.
- Enzimler aktivasyon enerjisini düşüren biyolojik katalizör maddelerdir. Ancak tepkimeleri başlatmazlar. Tepkimeleri başlatan daima enerjidir. Enzimler zaten gerçekleşecek olan tepkimeleri hızlandırırlar.

Enzimler tepkimeden hiç değişmeden çıkarlar.

- Enzimlerin aktivasyon enerjisini düşürmesi, kimyasal tepkimelerin hücrelerdeki makromoleküllere zarar vermeyecek sıcaklıklarda gerçekleşebilmesini sağlar.
- 1 molekül glikozun cansız ortamda karbondioksit ve suya dönüşmesi için gereken sıcaklık yaklaşık 160 °C'dir. Ancak bu tepkime hücrelerimizde enzimler ile normal vücut sıcaklığında (36.4 - 37.2 °C) gerçekleşir.
- Vücudumuzda gerçekleşebilen binlerce farklı tepkime vardır. Bu tepkimelerin her birini farklı bir enzim kontrol eder. Her tepkimenin farklı bir enzimle kontrol edilmesi, vücudumuzda binlerce tepkime içinde sadece istenilen tepkimelerin hızlandırılması veya gerçekleşmesini sağlar.
- Enzimler genelde protein yapılı organik moleküller olup protein kısımları DNA'daki kalıtsal bilgiye göre sentezlenir.

Örnek

Eşit miktarda sükroz moleküllerinin, X ve Y ortamlarında hidroliz tepkimelerinin ilerleyişine bağlı olarak, ortamdaki enerji miktarında meydana gelen değişiklikler aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.

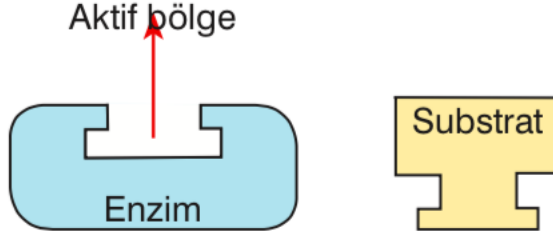


X ve Y ortamlarında gerçekleşen tepkimelerle ilgili;

- I. X ortamında gerçekleşen sükroz hidrolizi için gereken aktivasyon enerjisi miktarı daha fazladır.
- II. Y ortamında gerçekleşen tepkime enzimlerle katalizlenmektedir.
- III. Sükroz hidrolizi tepkimesi ekzergonik bir tepkime örneğidir.
- IV. Y ortamında enzim kullanılması tepkimenin ortama verdiği net enerji miktarını azaltmıştır.

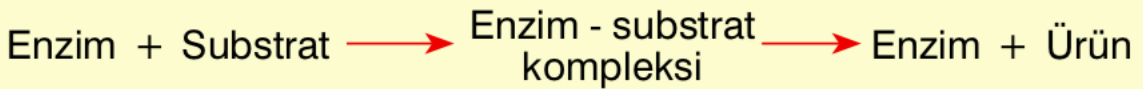
yorumlarından hangileri yapılabilir?

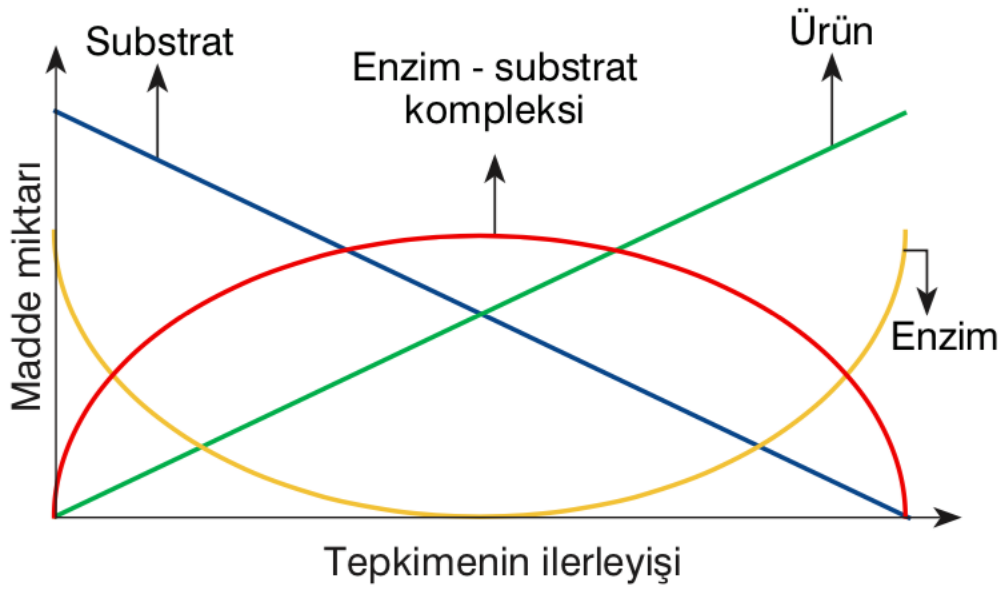
- Enzimlerin etkiledikleri maddelere substrat denir. Substratlar enzimlere aktif bölge adı verilen cep veya oyuk kısımlarından bağlanır. Enzimin aktif bölgesinin üç boyutlu şekli buraya hangi substratın bağlanabileceğini belirler.



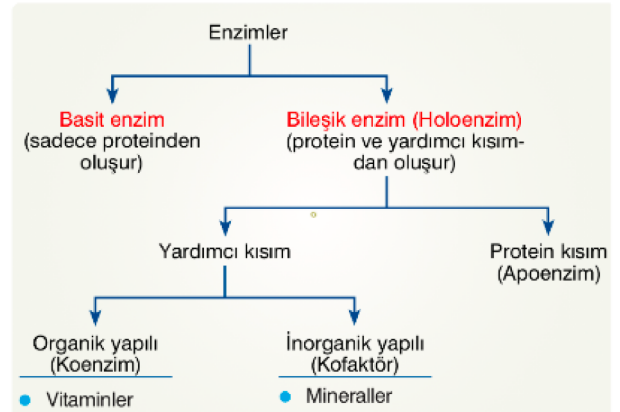
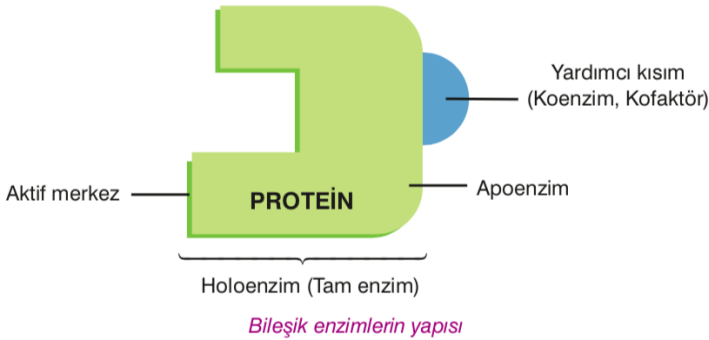
Enzimin aktif bölgesi ile substrat arasında uyum vardır

- Enzimler ile substratları arasında anahtar kilit uyumu vardır. Bundan dolayı bir enzim, birbirine çok benzeyen substratlar arasında kendine özgül substratını tanıyabilir. Örneğin sükras enzimi sadece sükras üzerine etki edebilir ve maltoz gibi diğer disakkaritleri etkilemez.
- Enzimlerin kendine özgül substratı veya substratlarının bulunması, her enzimin özgül bir tepkimeyi hızlandırmasını sağlar. Enzimlerin kendilerine özgül substratlarının olması enzimin yapısı ile ilgilidir.
- Bir enzim kendisine özgül olan substrata bağlanınca enzim-substrat kompleksi oluşur. Bu sırada enzimin katalitik etkisi ile substratın ürüne dönüşmesi sağlanır. Ürünler oluşunca enzim üründen ayrılır ve enzim tepkimeden değişmeden çıkar.





- Enzimler tepkimelerden değişmeden çıktığı için aynı çeşit tepkimelerde tekrar tekrar kullanılır. Yapısı bozulan enzimler parçalanır ve gerekli miktar kadar yeniden üretilir.



- Bileşik enzimler** hem protein kısım hem de yardımcı kısımdan oluşur.
- Enzimin protein kısmına **apoenzim**, protein olmayan kısmına **yardımcı kısım** denir. Bileşik enzimler **holoenzim** olarak da isimlendirilir.
- Yardımcı kısım organik veya inorganik yapılı olabilir. Organik yapılı yardımcı kısımlara **koenzim**, inorganik yapılı yardımcı kısımlara ise **kofaktör** adı verilir.

Tanım ve kavramları eşleştirin.

1. Enzimlerin etkiledikleri maddedir.	a. Endergonik
2. Yardımcı kısmı oluşturan organik bileşiklerdir.	b. Aktivasyon enerjisi
3. Ortamın enerji miktarını artıran olaylardır.	c. Substrat
4. Ortamın enerji miktarını azaltan olaylardır.	d. Aktif bölge
5. Tepkimenin başlaması için gereken minimum enerjidir.	e. Ekzergonik
6. Substratın enzime bağlandığı kısımdır.	f. Koenzim

- Enzimin özgüllüğü aktif bölgenin biçimi ile substratın biçimi arasındaki uygunluktan kaynaklanır. Bundan dolayı apoenzim enzimin etkileyeceği substrat çeşidini belirler.
- Bileşik bir enzimin apoenzim kısmı tek başına aktif değildir. APOENZİMİN aktif olması için yardımcı kısım ile birleşmesi gerekir.
- Bileşik enzimlerin yardımcı kısımlarını oluşturan organik veya inorganik moleküller, enzimin aktif bölgesine sürekli olarak sıkıca bağlı olabildikleri gibi, substrat ile birlikte zayıf ve geri dönüşümlü olarak da bağlanabilir.

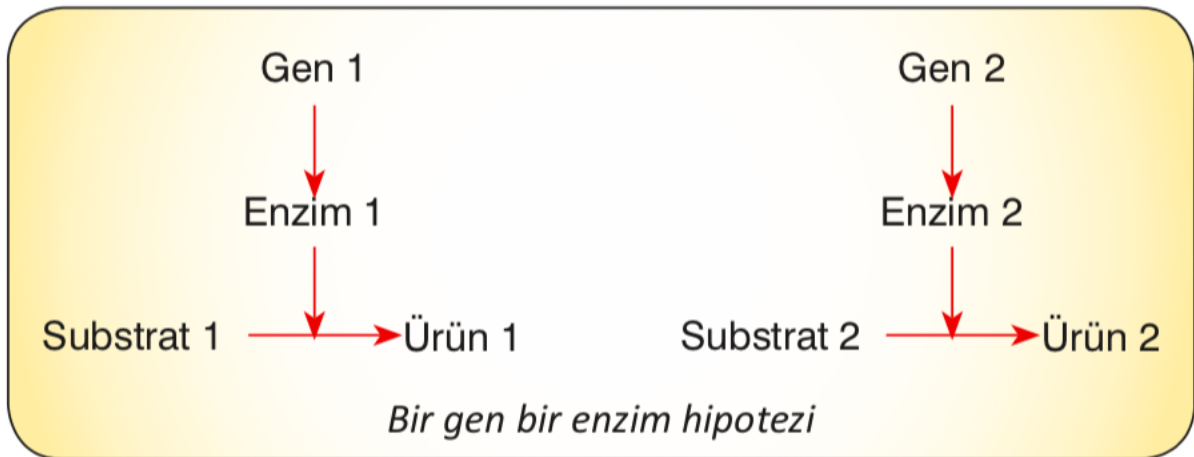
Örnek

Enzimlerin yapısı ile ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi doğru değildir?

- A) Enzimlerin temel yapısını proteinler oluşturur.
- B) Bileşik enzimlerin yapısında bulunan yardımcı kısım organik veya inorganik yapılı olabilir.
- C) Holoenzimlerde enzime özgül olan substratı, yardımcı kısım belirler.
- D) Enzimlerin hidrolizine bağlı olarak ortamdaki amino asit miktarı artar.
- E) Basit yapılı enzimlerin metabolik olarak aktif olabilmesi için yardımcı kısma ihtiyacı yoktur.

Enzimlerin Üretilmesi

- Enzimler hücre içinde üretilir. Enzimlerin protein kısımları ribozom organelinde üretilir. Basit yapılı enzimler ribozomda üretilen polipeptitlerin üç boyutlu biçim oluşturması ile işlevsel hale gelmiş olurlar.
- Bileşik enzimlerin protein kısmının üretilmesinden sonra işlevsel hale getirilmesi sürecinde endoplazmik retikulum ve golgi aygıtı da görev yapar.
- Enzimler, protein yapılı olduğundan hangi enzimin sentezleneceği bilgisi DNA'larda yazılıdır.
- DNA'da enzim sentezini kontrol eden kısma gen denir. Her enzim çeşidinin sentezini kontrol eden ayrı bir gen vardır. DNA, hücredeki metabolik süreçlerin kontrolünde sentezini sağladıkları enzimlerin etkinliğinden yararlanır.
- Enzimler aracılığı ile DNA'nın metabolik süreçleri kontrol etmesi durumunu açıklayan bu görüş bir gen bir enzim hipotezidir.
- Bu hipoteze göre her gen bir enzimin üretiminden sorumludur, o enzim de metabolik bir tepkimeye etki eder.
- Enzimlerin normal olarak üretilmesi için ilgili DNA bölümünün (gen) sağlam olması gerekir.



- DNA'da meydana gelecek mutasyonlar enzimlerin üretimini engelleyebilir. Sentezlenemeyen enzimler ise önemli sağlık sorunlarına sebep olabilir.

- Enzimler sadece hücre içinde üretilmelerine karşın hücre içinde veya hücre dışında çalışabilir; çünkü enzimlerin çalışması için ortamın canlı olması şartı yoktur. Örneğin insan sindirim sisteminin ağız, mide ve ince bağırsak boşluklarında gerçekleşen sindirim tepkimelerini kontrol eden enzimler hücre dışında çalışan enzimlerdendir.
- Ancak biyosentez ve hücresel solunum gibi tepkimlerde görev alan enzimler doğal ortamlarda sadece hücre içinde çalışır.

Enzimlerin İsimlendirilmesi

- Bazı enzimler etkilediği substrat isminin sonuna “az” eki getirilerek isimlendirilir. Örneğin üreyi parçalayan enzime üreaz, maltozları sindiren enzimlere maltaz denir.
- Bazı enzimler etki ettiği kimyasal bağın ismine göre isimlendirilir. Örneğin peptit bağını yıkan enzim peptidaz adını alır.
- Bazı enzimler gerçekleştirdiği kimyasal işleve göre isimlendirilir. ATP sentezinde kullanılan enzimin ismi ATP sentetazdır.
- İnaktif olarak üretilen enzimlerin isimlerinin sonunda “jen” eki vardır. Proteinleri sindiren enzimin inaktif hali pepsinojen aktif hali pepsin olarak isimlendirilir.

Örnek

Bir enzimin hidrolizi sonucu;

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

maddelerinden hangilerinin oluşması beklenmez?

A) I ve IV

B) II ve III

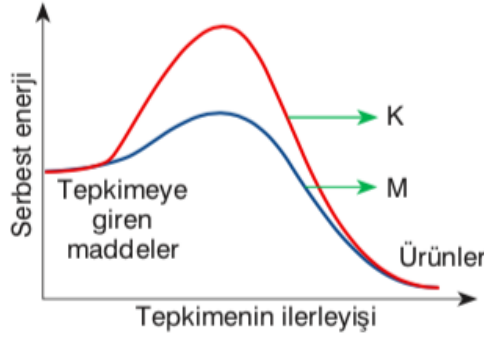
C) II ve IV

D) III ve IV

E) I, III ve IV

Örnek

Kimyasal bir tepkimeye katılan maddelerin ürüne dönüşmesi sırasında serbest enerji miktarındaki değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.

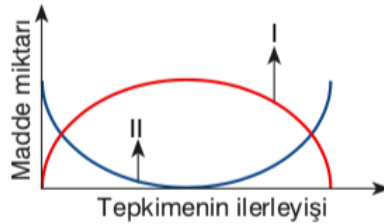


Grafikte K eğrisi gibi gerçekleşen tepkimenin M eğrisi gibi gerçekleşebilmesi için aşağıdaki değişikliklerden hangisi yapılmalıdır?

- A) Ortama enerji ilave edilmelidir.
- B) Ortamdaki enerji miktarı düşürülmelidir.
- C) Tepkimeye enzim ilave edilmelidir.
- D) Tepkimeye katılan substrat miktarı artırılmalıdır.
- E) Tepkimenin ürünleri ortamdaki uzaklaştırılmalıdır.

Örnek

Enzimatik bir tepkimenin ilerleyişine bağlı olarak bazı maddelerin miktarında meydana gelen değişim aşağıdaki grafikte verilmiştir.

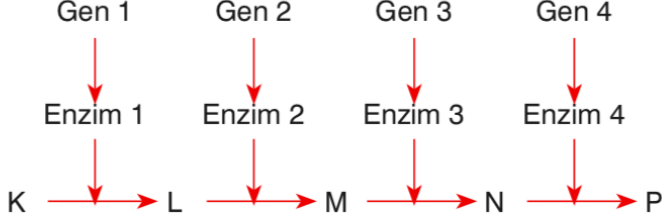


Grafikte numaralarla gösterilen eğrilerle ilgili aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) I numaralı eğri tepkimeye tüketilen substrat miktarını göstermektedir.
- B) I numaralı eğri tepkimeye kullanılan serbest enzim miktarına aittir.
- C) II numaralı eğri tepkimeye üretilen ürün miktarını göstermektedir.
- D) II numaralı eğri tepkimeye tüketilen ATP miktarını göstermektedir.
- E) I numaralı eğri tepkimeye sürecinde ortamda bulunan enzim substrat kompleksi miktarını göstermektedir.

Örnek

Bir hücrede dört farklı gen tarafından kontrol edilen bazı enzimler ve bu enzimlerin katalizlediği tepkimeler aşağıda şematize edilmiştir.



Gen 3'ün mutasyona uğramasına bağlı olarak ortamda biriken maddeler ve hücrede üretilemeyecek maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

Biriken maddeler

Üretilemeyen maddeler

Örnek

Aşağıda bir tepkimenin ilerleyişi şematize edilmiştir.



Tepkimede L harfi ile belirtilen madde ile ilgili;

- I. tepkimenin katalizörüdür,
- II. yapı taşları arasında amino asitler bulunur,
- III. tepkime sürecinde miktarında azalma olur,
- IV. tekrar tekrar kullanılabilir

özelliklerinden hangileri doğrudur?

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