

PROTEİNLER

biyolojim.net

Amino Asitlerin Yapısı

Enzimler

Proteinler

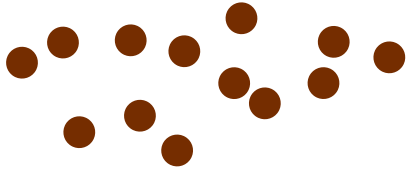
Amino Asitlerin Yapısı, Enzimler

* C, H, O, N, (S) bulunur. Organiktir.

*Yapıtaşı aminoasitlerdir.

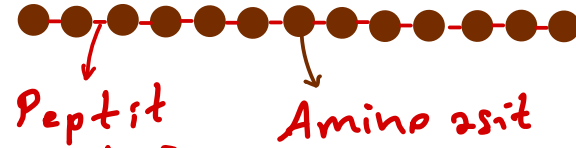
*Aminoasitler arasında ise peptit bağı bulunur.

Ketkar



monomer
(aminoasitler)

(anabolizm)
Dehidrasyon
→
←
Hidroliz
(sindirim)
(katabolizm)



Peptit
bağı

Amino asit

polimer
(protein)
polipeptit

+ 12 H₂O

④

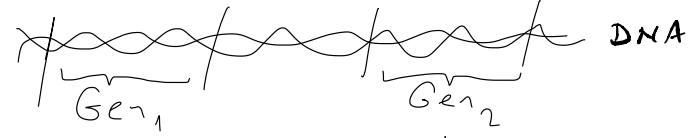
*Protein sentezi. tüm canlılarda ortaktır.

*Protein sentezi, ribozom organelinde gerçekleşir.

*Her canlı kendi DNA genlerine göre özel proteinlerini üretir.

*RNA çeşitleri (mRNA, tRNA ve rRNA) protein sentezinde rol alır.

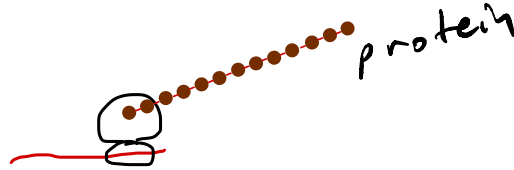
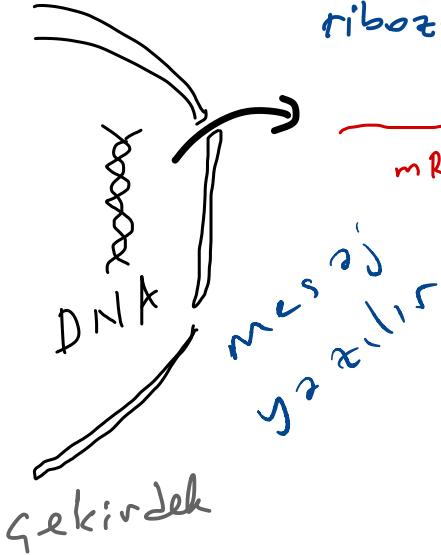
* 1 gen $\rightarrow$ 1 protein



↓
A Protein'i

↓
B Protein'i

DNA'nın denetiminde,
ribozomda gerçekleştirir.



Ribozom

mesaj okunur.

(polipeptit)
üretir.

* Peptit bağları,
ribozomda kurulur

Aminoasitlerin yapısı

*20 çeşit aminoasit var.

*Aminoasitlerin çeşiti, dizilişi ve sayısı farklı protein çeşitlerini oluşturur. (DNA belirler)



* Yapısı ilk bilinen protein insulindir. [1954 Nobel ödülü]

*Bazı aminoasitler karaciğerde dönüşüm olayları ile üretilemez.

Bunlara Temel (zorunlu = elzem) aminoasit denir. (8 tane temel aa var.)

Beslenme ile hazır alınmalıdır.

(8 çeşit)

*Bazı aminoasitler ise karaciğerde dönüşüm olayları ile üretilir.

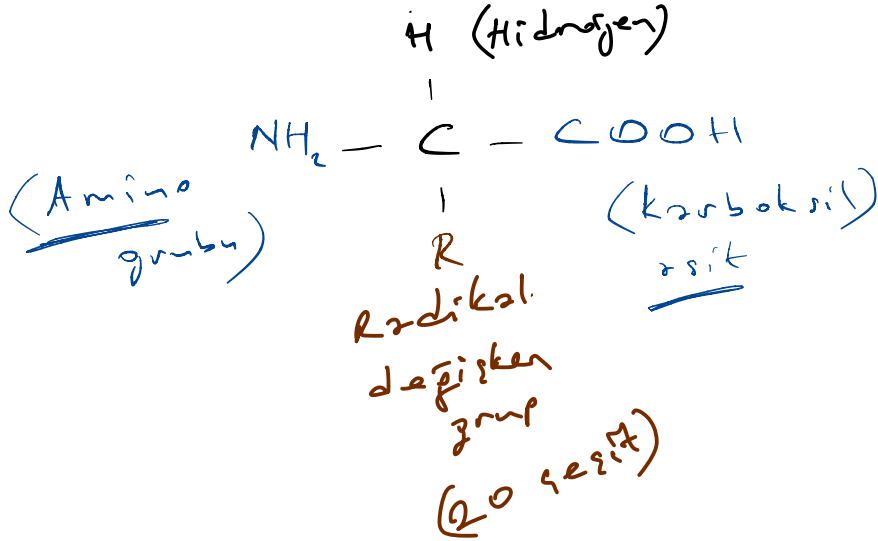
(12 çeşit)

temel aa → normal
↙

Bitkiler için temel aminoasitsöz konusu olmaz. Fotosentez ile kloroplast organelinde 20 çeşit aminoasiti sentezleyebilir.

* Yumurtada bulunan albümin proteininde 18 çeşit aa var.
→ Yumurta (embriyo gelişimini sağlar) iyi bir besindir.

Aminoasitin açık formülü:

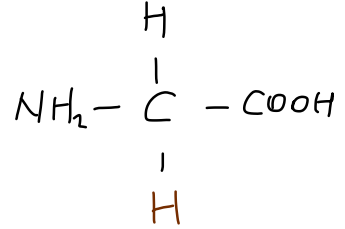


Aminoasit çeşitleri:

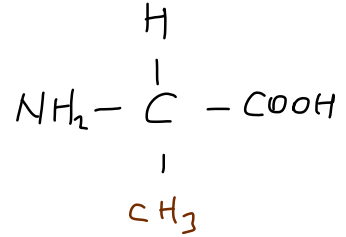
*Radikal grup farklılığı ile 20 çeşit aminoasit var.

Ek bilgi:

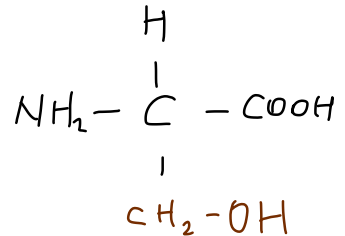
Glisin
22



Alanin
22



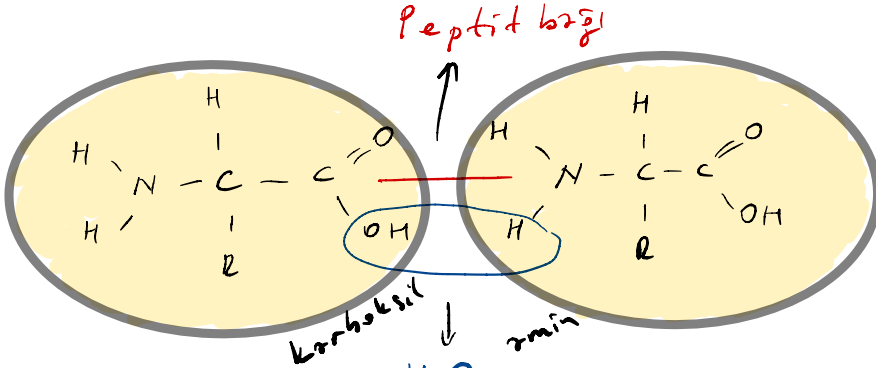
Serin
22



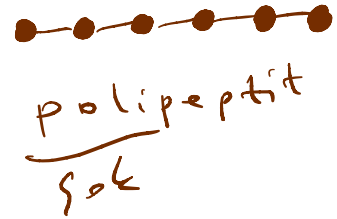
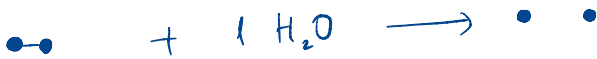
1. Karboksil grup, COOH
2. Amino grup, NH₂
3. H atomu, H
4. Radikal grup, R

* Peptit bağı her zaman karboksil grup (COOH) ile amino grup (NH_2) arasında kurulur.

Proteinlerde; bağlanma biçimi her zaman aynıdır.
C ile N arasında olur.



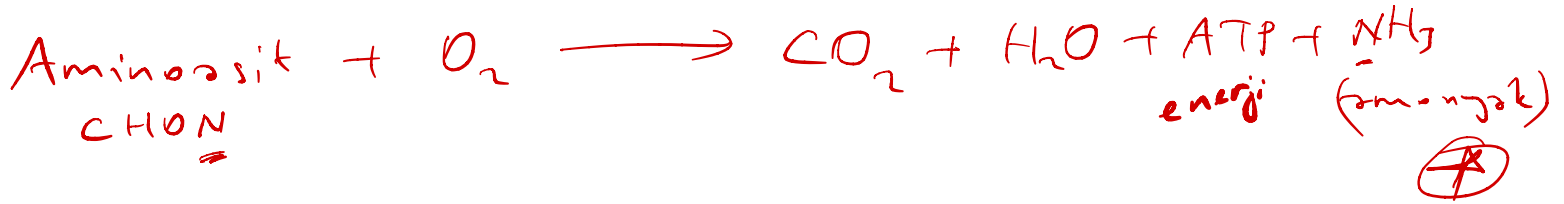
Dipeptit (2 tane aminoasit
1 peptit bağı)



tersi dengede kalır.

* Proteinler enerji amacıyla Karbonhidrat ve yağlardan sonra kullanılır. $(K \rightarrow Y \rightarrow P)$
1. 2. 3.

* Amino asitin oksijenli solunumu ile ATP, Karbondioksit, Su ve Amonyak (azotlu boşaltım maddesi) oluşur.



Amonyak $\rightarrow$ üre

Kanımızda
dönüşüm
gerekleşir

Sonra böbrek,
üreye, idrar ile
dışarı atılır.

* Proteinlerin işlevsel hale gelmesi: (golgi & endoplazmik retikulumda olabilir)
Ek bilgi (zenginleştirme)



Birincil yapı
(primer)

peptit
bağları

→ ikincil yapı
(sekonder)

zayıf H bağları
ve
peptit bağları

→ üçüncü yapı
(tersiyer)

zayıf H bağları
ve
peptit bağları
disülfid bağları

Dördüncü yapı
(kuaterner)

çok sayıda
protein bir
arada ise

* Yüksek sıcaklık, basınç,

uygun değerde olmayan pH (asit-baz)

...vb ile proteinlerin 3 boyutlu yapısının

bazılarına denatüre denir. işlevsel

olarak bozulmuştur, görevini yapamaz. ö/ Etin kullanması

ör/ Hemoglobin 4
seçit proteinden
oluşturur.

ör/ Kollajen de
3 seçit protein
dir.



islerisel
protein



denatüre
→

denatüre olmuş
protein



Peptit bağları ve
aminoasitler konur.

(ilk hali)
(ilk yapı)

←
renatüre

(ilk hali)
(ilk yapı)

islerisel olarak bozulmuş

Bazen renatüre ile tekrar normal haline

dönabilir.

(Düşük ses → yüksek ses)
[su ile temas edince]

Proteinlerin canlılar için önemi

- * Proteinler; 1. yapı rolünde ($P \rightarrow Y \rightarrow K$)
1. 2. 3.
 $\rightarrow$ sız, tırnak, k2s, ...
- * Enerji amacıyla 3. sırada kullanılır. ($K \rightarrow Y \rightarrow P$)
1. 2. 3.
- * Doğrudan vücutta depo edilemezler. Fazlası yağa dönüşür.
- * Enzimlerin ve hormonların çoğu proteini maddedir.

Protein düzenleyicidir.

- * Kanı pıhtılastıran fibrinin yapısı proteindir.
- * Bağışıklıkta rol alan ve kanın sıvı kısmında bulunan antikorların yapısı proteindir. Trbancı veya hastalık yapan organizmalara karşı (antijenlere karşı) rol alır.
- * Kanın osmotik basıncını ayarlayan kan proteinleridir. (albumin)

* Hücre zarının yapısında en fazla bulunan proteindir.

→ Hücre zarında bulunan, monomerlerin geçişini sağlayan gözeneklerin (por) yapısı proteindir.

→ Hücre zarında bulunan reseptörlerin soğunun yapısı proteindir. (Glikoprotein)

* Kasların kasılıp gevşemesini sağlayan aktin ve miyozin iplikleri proteindir.

* Kanın kırmızı rengini veren (alyuvarlar), oksijen taşıyan hemoglobinin yapısı proteindir.

* Saç, tırnak, boynuz, gaga vb nin yapısı proteindir. (Keratin)

HİDROLİZ (Sindirim):

*Yıkım (Katabolizma) olayıdır.

*Su harcanır.

*Bağ sayısı azalır.

*Polimer azalır.

*Monomer artar.

*ATP harcanmaz.



*Hücre içinde veya hücre dışında gerçekleşebilir.

*Enzim rol alır.

Ek bilgi

*İshal, aşırı terleme, kusma, deri yangınları vb su kaybına neden olur, (dehidrasyon olayı)



DEHİDROLİZ (DEHİDRASYON):

*Yapım (Anabolizma) olayıdır.

*Su oluşur.

*Bağ sayısı artar.

*Polimer artar.

*Monomer azalır.

*ATP harcanır.

*Hücre içinde gerçekleşir.

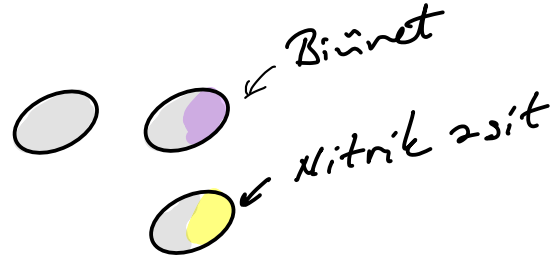
*Enzim rol alır.

Ayraç kullanarak karbonhidrat, yağ ve protein analizleri

Proteinlerin ayraçları: (Biüret veya nitrik asit)

Biüret → Mor renk verir.
Nitrik asit → Sarı renk verir.

ör/ yumurtanın beyazı
(protein)



Ek bilgi Ayraçlar

Kendine özgü maddeye etki ettiğinde, rengini değiştiren maddelere ayraç denir.

İyot, Fehling çözeltisi, Biüret, Nitrik asit, Fenol kırmızısı, Turnusol kağıdı ... vb.

Enzimler

Basit ve Bileşik Enzimler, Aktivasyon Enerjisi, Enzim-Substrat İlişkisi, Enzimatik Reaksiyonlara Etki Eden Faktörler

C, H, O, N, (S) bulunur. Organiktir. (Protein) üç boyutlu özgün yapı önemlidir.

Tüm canlıların metabolik (metabolizma) olaylarında, enzimler rol alır.

Enzimler düzenleyicidir.

(Protein, enzim, vitamin, hormon, steroid, mineral, su vb... düzenleyici)

Enzimler; biyolojik katalizörlerdir. Yani; *Değişmeden tepkimeye etki eden maddelere katalizör denir.*

~~A~~

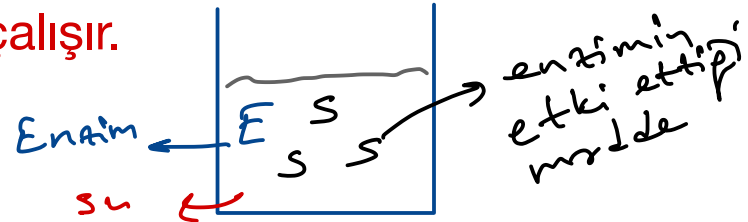
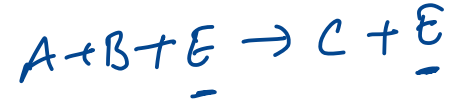
Tepkimeyi hızlandırır.

Tepkimeyi başlatmaz,

Başlamış tepkimeyi hızlandırır. ~~A~~

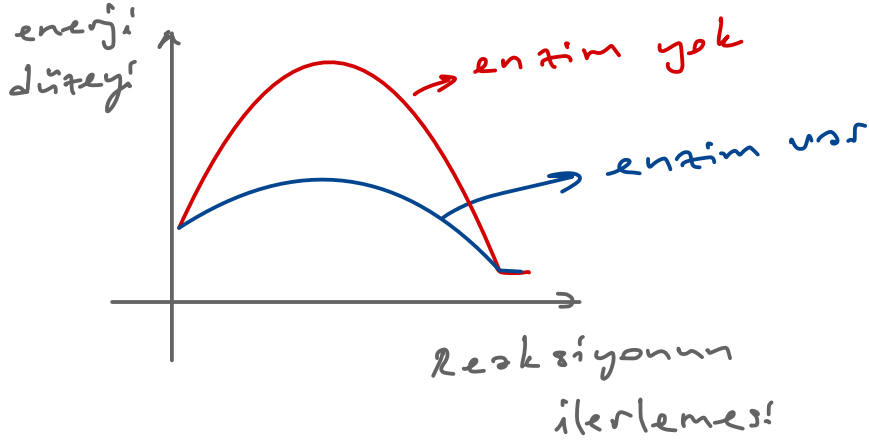
Tepkimeden değişmeden çıkar.

Enzim bozulmadığı sürece çalışır.



Aktivasyon enerjisi

* Enzim tepkimenin tamamlanması için gerekli olan enerjiyi sağlar.



* Bir tepkimenin başlaması için gerekli olan enerjiye aktivasyon enerjisi denir.

ör/ sıcaklık (vücut sıcaklığı) → Hidroliz enzimleri için.
ATP → dehidrasyon enzimleri için.

* Enzim, metabolizmanın tamamlanmasında önemli rol alır.

* Anabolizma (yapım) veya katabolizma (yıkım)
tüm metabolik tepkimelerde enzimler rol alır.

ör/ Hidroliz → Katabolizma

Dehidroliz → Anabolizma

Fotosentez → Anabolizma

Solunum → Katabolizma

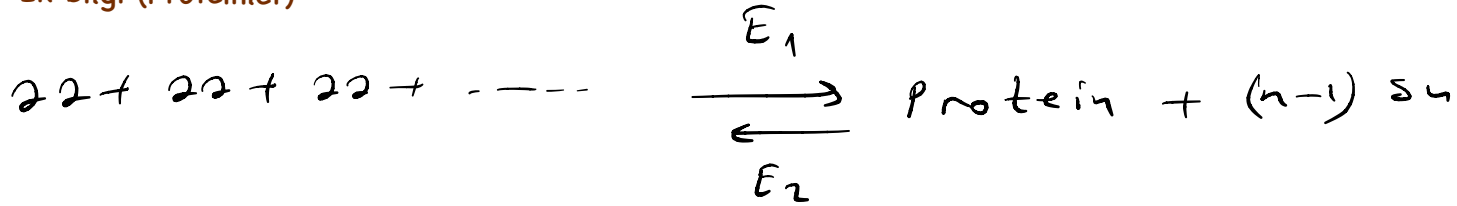
⋮

*Enzimler genelde az eki olarak isimlendirilir.

ör/ maltaz, laktaz, sükröz, lipaz, ...vb.

* Her tepkime için özel enzimler rol alır.

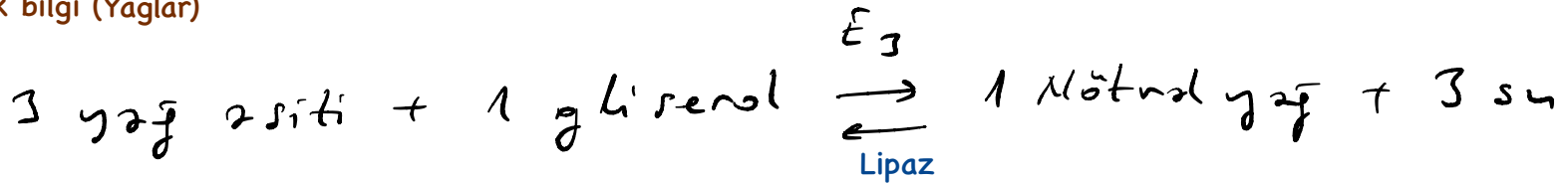
Ek bilgi (Proteinler)



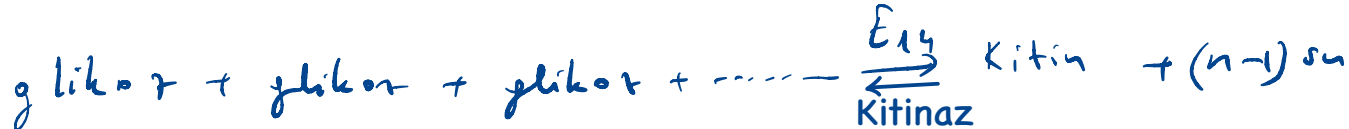
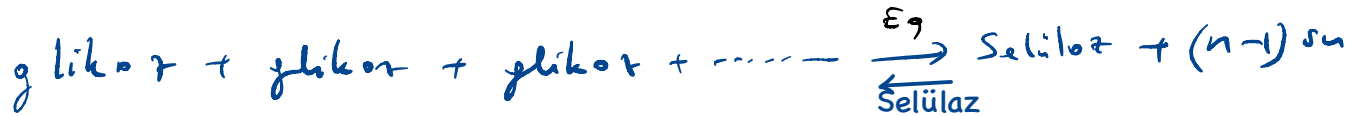
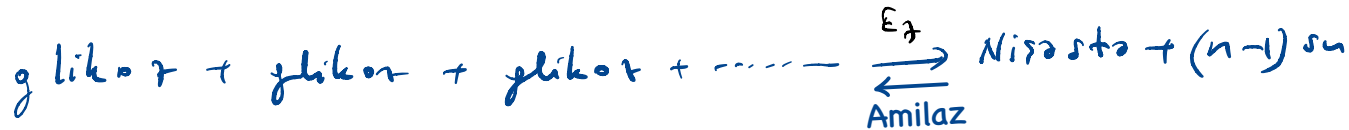
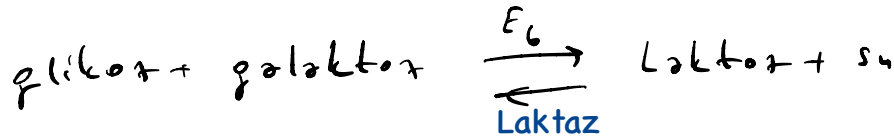
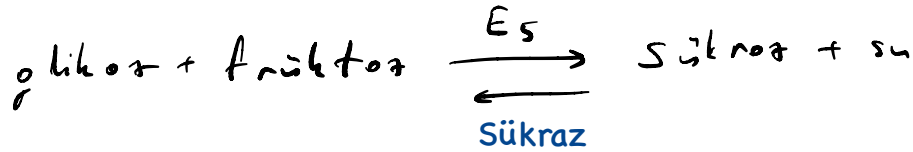
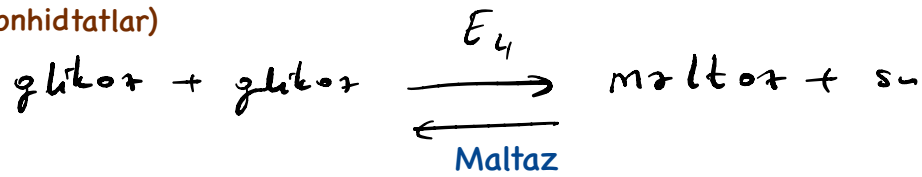
$\xrightarrow{\text{dehidrasyon}}$

$\xleftarrow{\text{hidroliz (sindirim)}}$

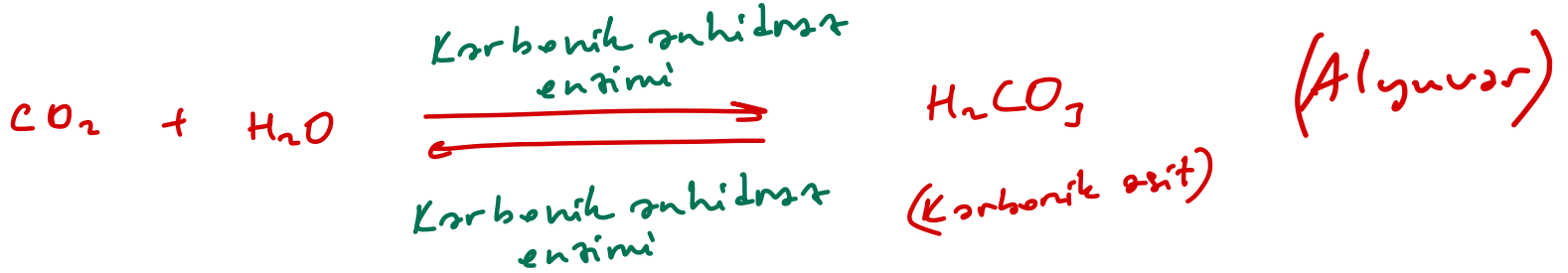
Ek bilgi (Yağlar)



Ek bilgi (Karbonhidratlar)



Bazı enzimler tersinir (çift yönlü) çalışır.

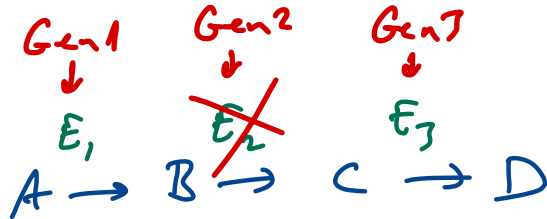


Bazı enzimler takım halinde çalışır



sindirim kanalı
...

* Her enzimin sentezinde, bir gen rol alır. (Protein jeli)



E_2 olmadıkça
ortamda B birikir.

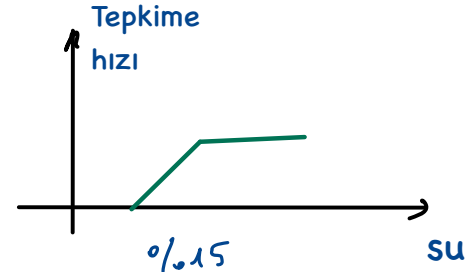
*Bazı enzimler önce pasif sonra aktif hale geçer.



*Enzimlerin çalışması için ortamda en az %15 su olmalıdır.

Enzimler sulu ortamda çalışır.

ör/ Reçel, kurutmalık, ...vb. su oranı azaltılmıştır.



Enzimlerin yapısı

- * Enzimlerin esas yapısı protein dir.
- * Her enzim sesitimin protein kısmı farklıdır.

a) Basit enzim: ö/ Pepsin (Apoenzim)

- * Sadece, proteinden oluşmuş enzimdir.
Sadece aminoasitleri barındırır.

b) Bileşik enzim (Holoenzim): ö/ DNA polimeraz

Protein (Apoenzim) ve yardımcı kısımdan

(Kofaktör / Koenzim) oluşmuş enzimdir.

- * Proteine organik vitamin veya inorganik mineral bağlanmıştır.

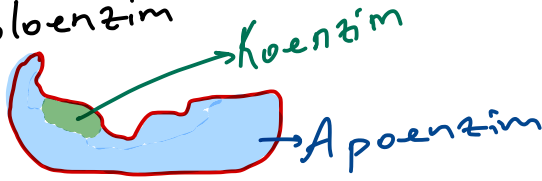
Bileşik enzim (Holoenzim)

Protein
(Apoenzim)

+ Yardımcı kısım

* Her enzim için
özel dir.

Holoenzim



Kofaktör yada Koenzim
(inorganik) (organik)
Mineral Vitamin
Fe, Ca, Mg, ADEK
BC

* Bir apoenzim, her zaman aynı yardımcı ile çalışır.

* Bir kofaktör yada koenzim ise farklı
apoenzimlerle çalışabilir.

ör Demir minerali, birçok enzimde
kofaktördür.

Enzim 1

A proteini
+
Fe minerali

Enzim 2

B proteini
+
Fe minerali

*Enzim; hücre içinde (ribozom, ER, golgi) üretilir.

*** Hücre içinde veya hücre dışında görev yapabilir.

Canlıdan izole edilen bir enzim, hücre dışında da
(in vitro ortamda) çalışabilir. Ör. deney tüpünde

Bitki ve karaciğer hücresinde çalışan enzim, hücre dışında da çalışır

ör/ Elzilecek elde edilen bitki özetünde, nişasta
enzimi bulunur.

* Elzilecek elde edilen karaciğer özetünde (hücresinde)
katalaz enzimi bulunur.

Bazı deneylerde bu özetler (enzimler) kullanılır.

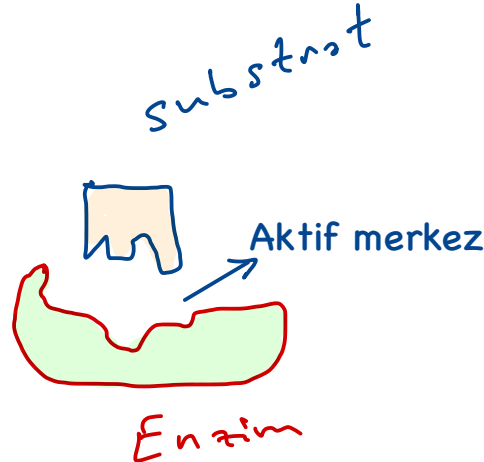
* Enzimlerin etki ettiđi maddeye substrat denir.



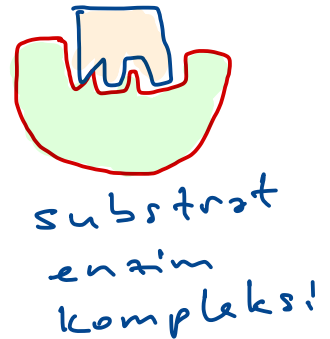
* Enzimler, substratlarına özgündürler. (spesifik)
Üç boyutlu yapıları özgündür.

→ indüklenmiş
uyum modeli

→ Anahtar kilit
modeli

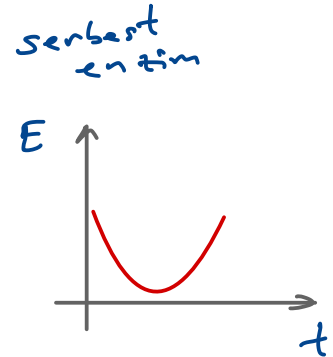
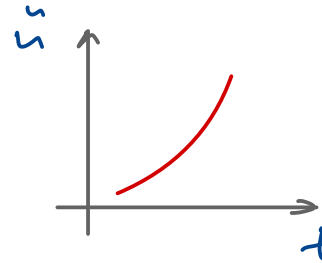
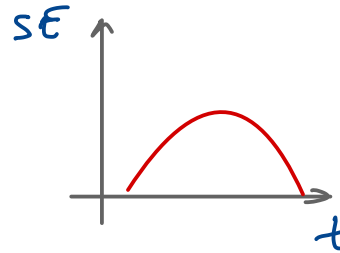
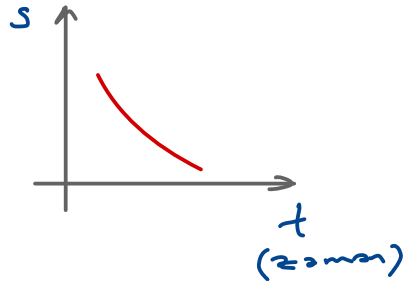
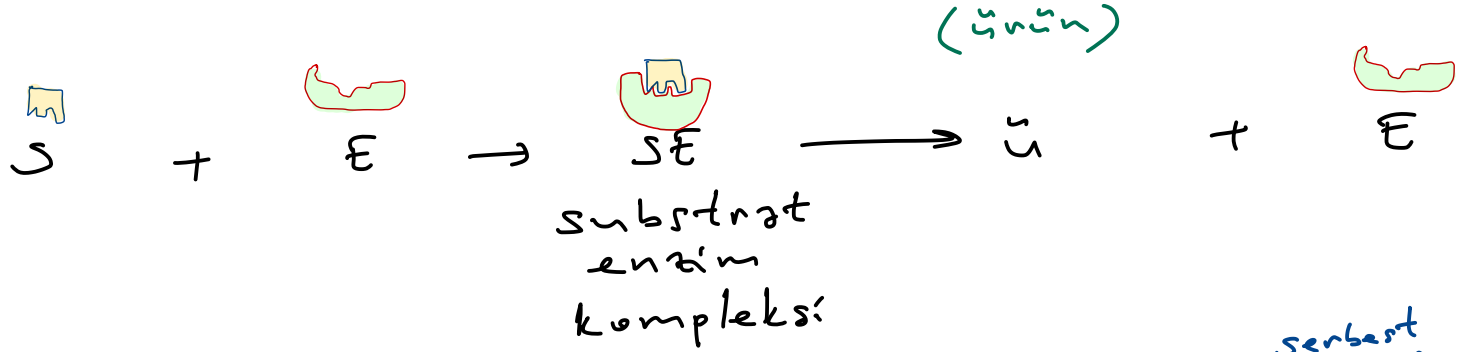


Aktif merkez, substrat bağlanan yüzeydir.



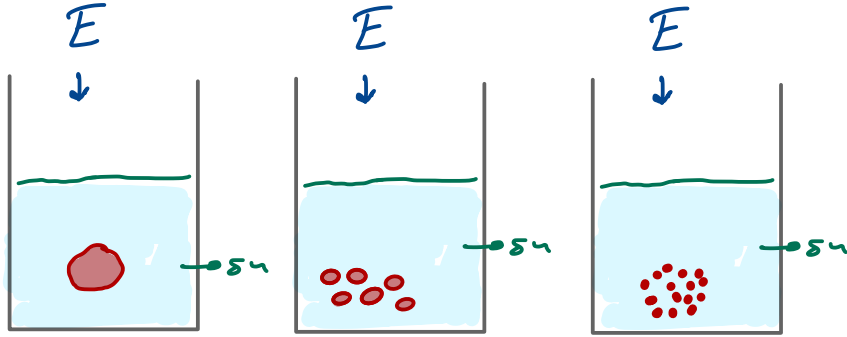
(Kılcı olmayan, gesi)

Enzim-substrat ilişkisi



* Substrat miktarı (konsantrasyonu) artar ise;
(substrat yüzeyi artar ise)
gerçekleşen tepkimeler artar.

→ Substrat ile enzim bir araya
gelmiş olur.



Paraset
et

I

Kuşbaşı
et

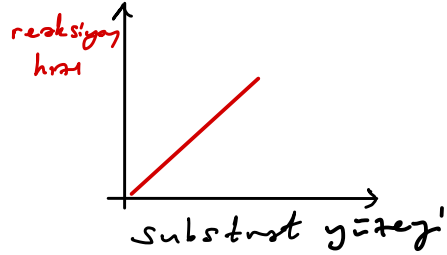
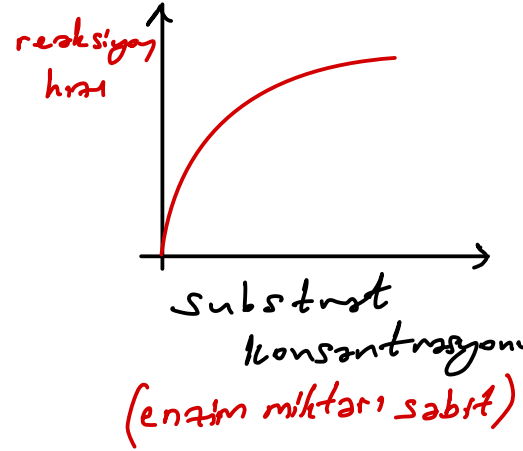
II

Kıyma
et

III

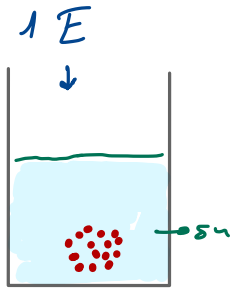


Daha kısa sürede
tepkimeler tamamlanır.

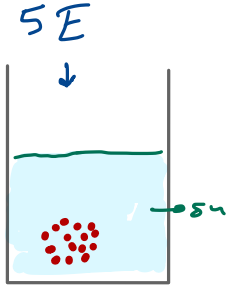


* Tüm koşullar aynı,
sadece substrat
yüzeyi farklıdır.

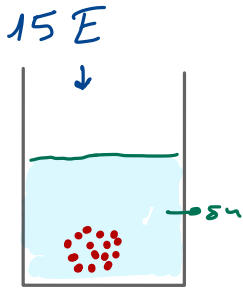
*Enzim miktarı (konsantrasyonu) artar ise; gerçekleşen tepkimeler artar.



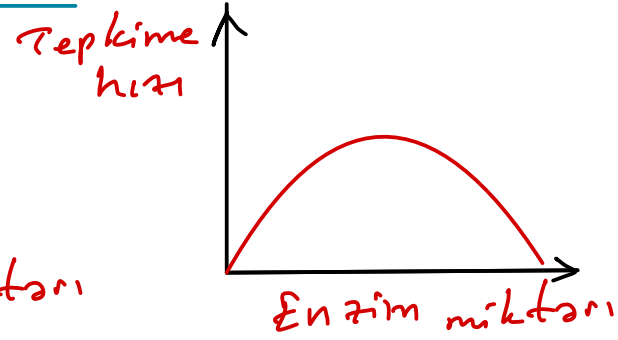
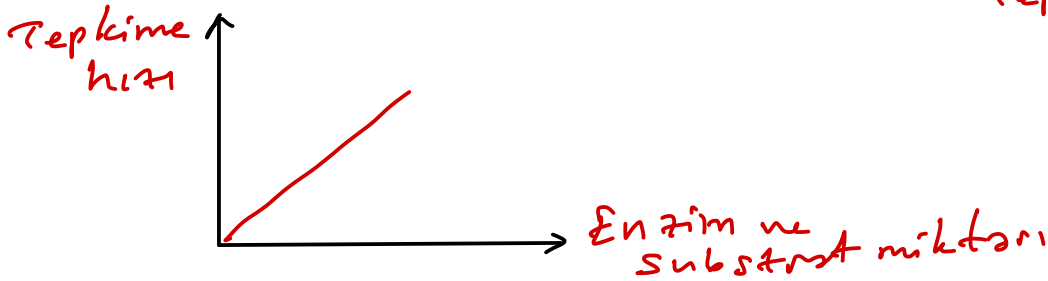
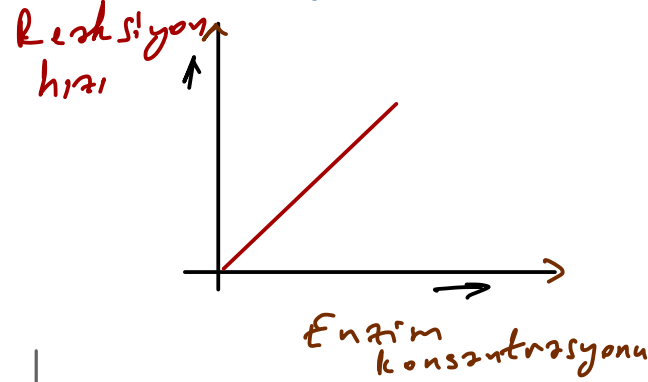
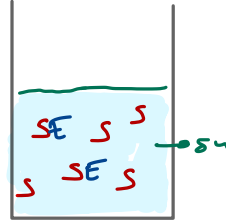
Kıyma
1

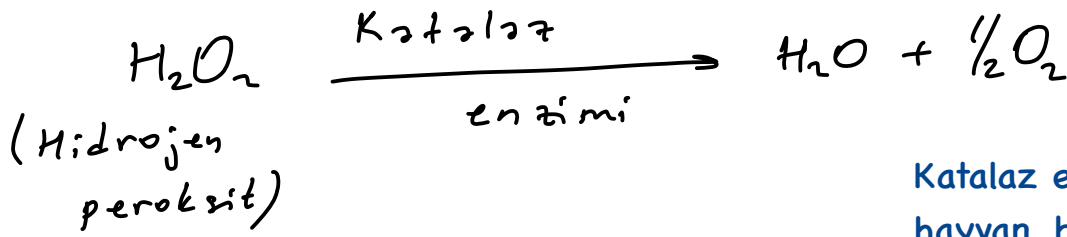


Kıyma
2

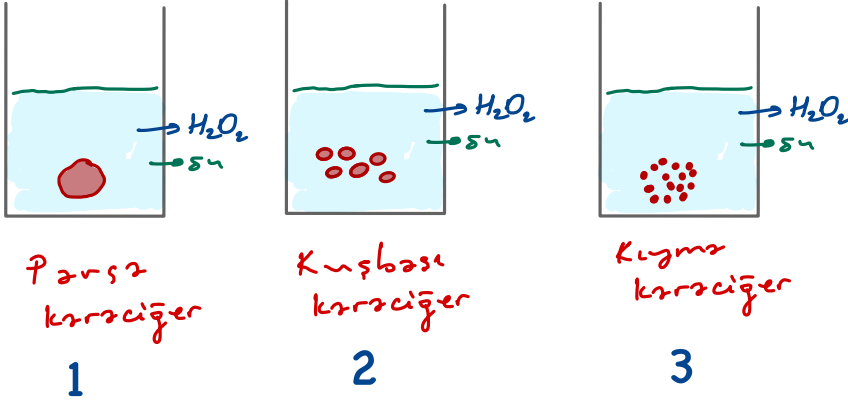


Kıyma
3





Katalaz enzimi, oksijenli solunum yapan hayvan, bitki, bakteri ...vb bulunur.



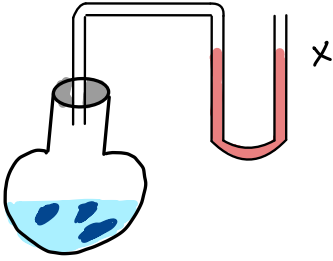
★ Enzim miktarı sebebiyle;

★ $\text{H}_2\text{O}_2 \Rightarrow$ substrat
Karaciğer $\Rightarrow$ Katalaz enzimi

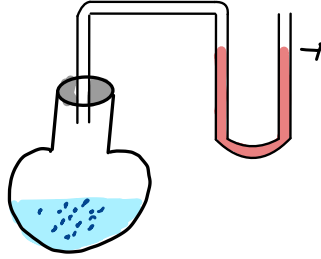
$\Rightarrow$ Daha kısa sürede tepkimeler tamamlanır.



Deney-Gözlem



Parsa
küracıfer



Kıyma
küracıfer

* Küracıfer ve
hidrojen peroksit
ile ilgili kontrollü
deney düzenepi.

→ Deney sonunda ciuz seviyeleri eşit olur.

→ Y kolundaki ciuz seviyesi X'e göre daha hızlı yükselir.

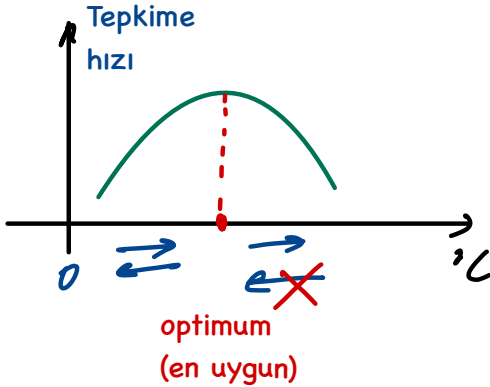
→ Bu deney enzim miktarının tepkime hızı üzerine
etkisini inceler. (substrat yüzeyi ile ilgili değildir)

→ Küracıferde H_2O_2 'yi H_2O ve O_2 'ye parçalayan kütaka
enzimi bulunur.

Enzimlerin aktivitesinde pH ve sıcaklığın etkili olduğunu gösteren deneyler

* Enzimler, üç boyutlu bir yapıya sahiptir. Protein gibidir.
Bu yapı bozulur ise enzim görev yapamaz. (Fazla sıcaklık, pH, kimyasallar---)
Denatüre olur.

* Enzim, sıcaklıktan etkilenir.
(Enzimün esas yapısı proteindir)



*Yüksek sıcaklıkta enzim (protein) denatüre olur.

*Bozulan enzim, uygun sıcaklıkta tekrar çalışmaz.

*Soğukta enzim bozulmaz, uygun sıcaklıkta yeniden çalışır.

Deney-Gözlem

Farklı sıcaklık değerlerinin enzim aktivitesine (katalaz, amilaz, lipaz enzimi vb.) etkisi...

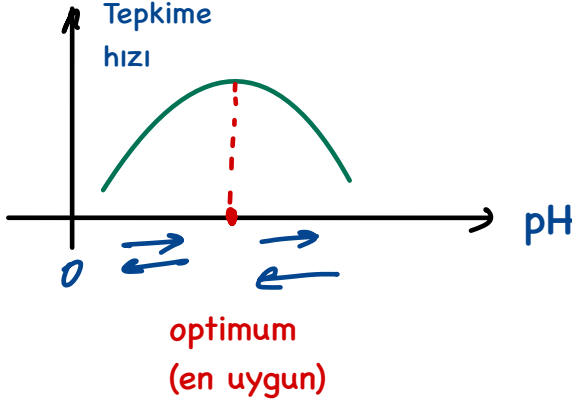
*Enzim, ortamın pH (asit-baz) derecesinden etkilenir.

*Her enzim çeşiti için uygun pH aralığı vardır.

ör. Mide ortamı enzimleri için pH:2

İnce bağırsak ortamı enzimleri için pH:8,5..vb

Tükürük enzimi 7,4



Deney-Gözlem

Farklı pH değerlerinin enzim aktivitesine (katalaz, amilaz, lipaz enzimi vb.) etkisi...

pH 7,5

pH 8,5

Katalaz enzimi, 25 oC de optimum pH 7,5 ta çalışır.

Inhibitör

Enzimün salmasını olumsuz yönde etkileyen, salmasını durduran maddelerdir. Ancak kilit uyununu bozar.

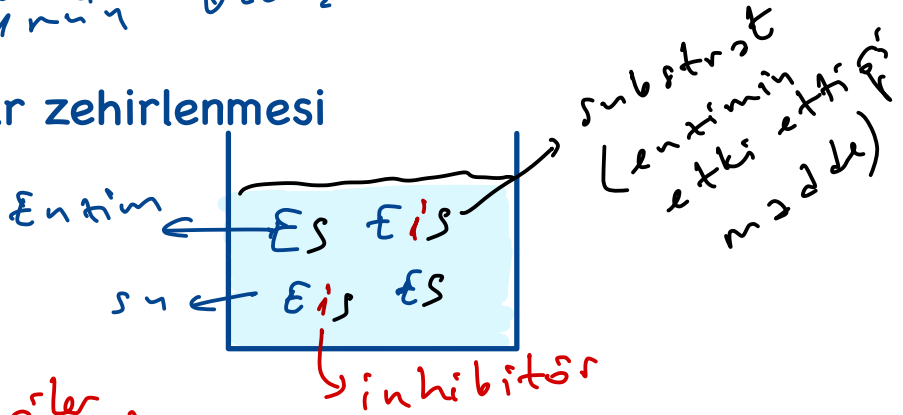
inhibitör etki ile; enzim ile substrat birleşme eleme inhibitör, ürün oluşum hızını azaltır

ör Şişenür
Kurşun
Cıva

zehirlenmiş mantar
tılan zehiri
Akrep zehiri

Antibiyotik (bakteriler için)
aspenisiklin

Mantar zehirlenmesi



* inhibitör, enzime bağlanır, substratın bağlanmasına engel olur.

Aktivatör

Enzimlerin çalışmasını olumlu yönde

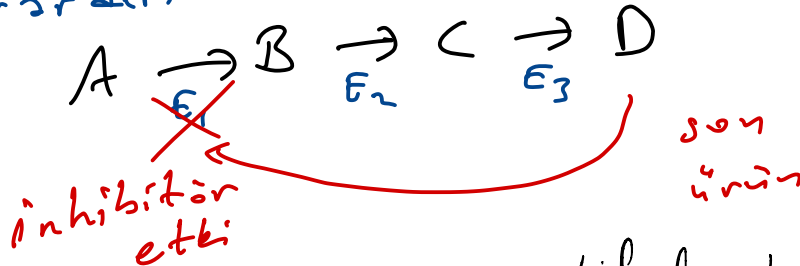
etkileyen faktörlerdir.

→ Uygun koenzim

→ Uygun kofaktör (Mg^{+} , Zn^{+} , Ca^{+} , H_2 , K^{+} veya Cl^{-} iyonları)

* ~~ör~~ Cl^{-} , tükürük amilaz enzimi için aktivatördür.
pepsinogen, HCl ile aktive olur.

Enzimlerin çalışmasında; feed back (geri bildirim) etkisi vardır.



* Ortamda ürün artarsa, negatif feed-back ile, tepkime durur.