



# Balıkesir Üniversitesi/Fen Edebiyat Fakültesi

## Kimya Bölümü ALEYNA ÖZCAN

DOÇ. DR. FUNDA YÜKRÜK

# YAPAY ENZİMLER



Yapay enzim, herhangi bir enzimin protein yapısının şifrelenmesinden sorumlu olan DNA dizisi kullanılarak, laboratuvar ortamında sentezlenmiş halidir. Bu sentez, tamamen laboratuvar gereçleri kullanılarak tüpler içinde gerçekleştirilebildiği gibi, bazı aracı canlıların vücutlarında da dolaylı olarak yapılabilir. Yapay bir enzim, enzimin aktif bölgesinin yeniden hazırlanmasıyla oluşturulan sentetik organik bir moleküldür.

❖ Yapay enzimler supramoleküllerden elde edilir. Supramolekül, moleküller arasındaki ve molekül içindeki etkileşimlerden oluşan kimyasal bileşiktir.



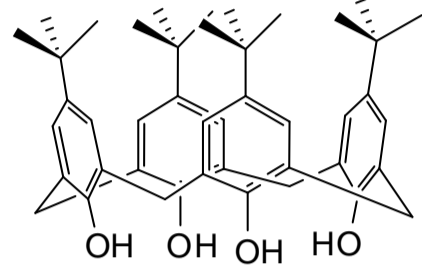
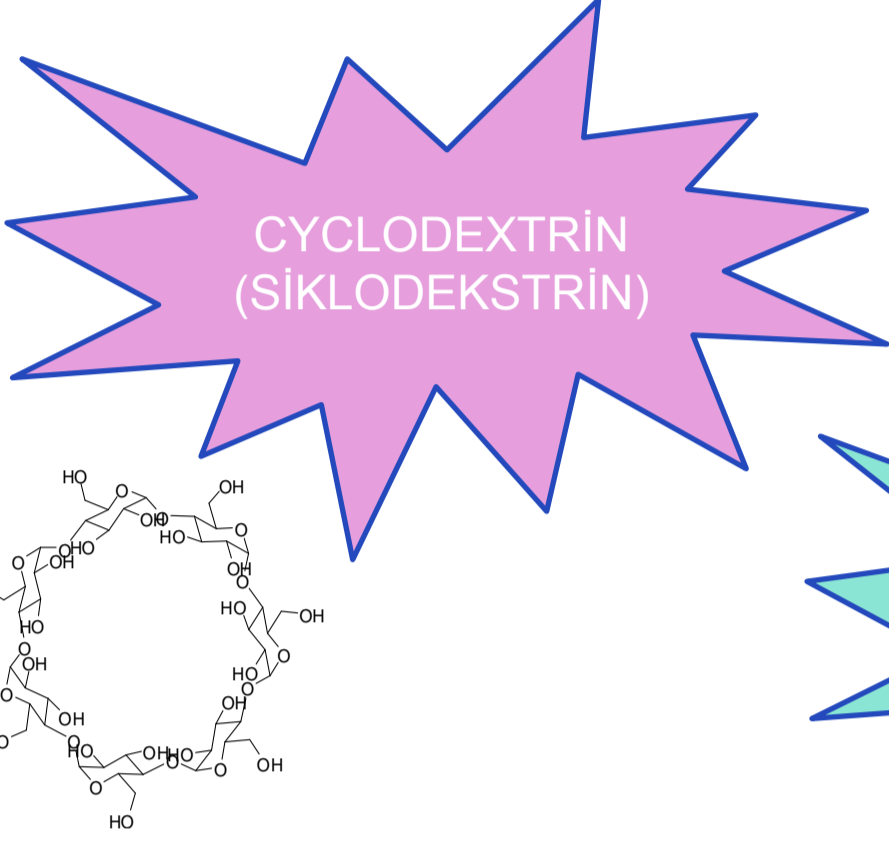
Yapay Enzimin Öncüsü  
"RONALD BRESLOW"

Enzimleri taklit eden moleküllerin hazırlanmasında ve araştırılması üzerinde ayrıca yapay enzimlerin gelişimi, uzaktan işlevselleştirilmesi reaksiyonları üzerinde çalışmalar yapmıştır.



### NEDEN YAPAY ENZİMLER?

Yapay enzimler küçük organik bileşiklerdir. Doğal enzimlerden küçük, yapay enzimler doğal enzimin aktif kenarı olan bileşiklerin fonksiyonlarına sahiptir. Peptit iskelelerinin eksik olması ve daha küçük olmalarından dolayı yapay enzim maddeleri kullanılmasıyla doğal enzim yapısını anlamak olasıdır.

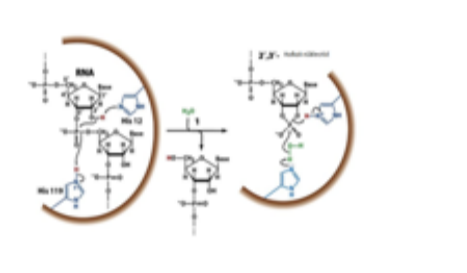


CALIXARENE (KALİKSAREN)

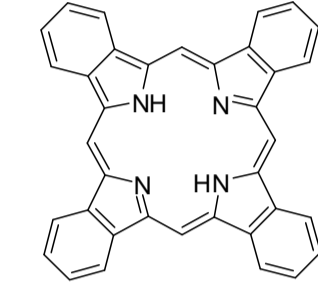
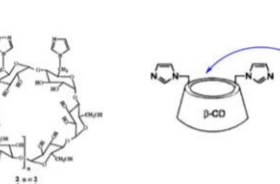
### YAPAY ENZİM ÇEŞİTLERİ

#### YAPAY ENZİM ÖRNEĞİ

##### Ribonükleaz Mekanizması

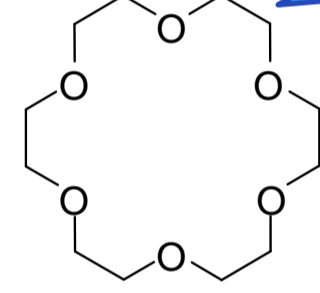
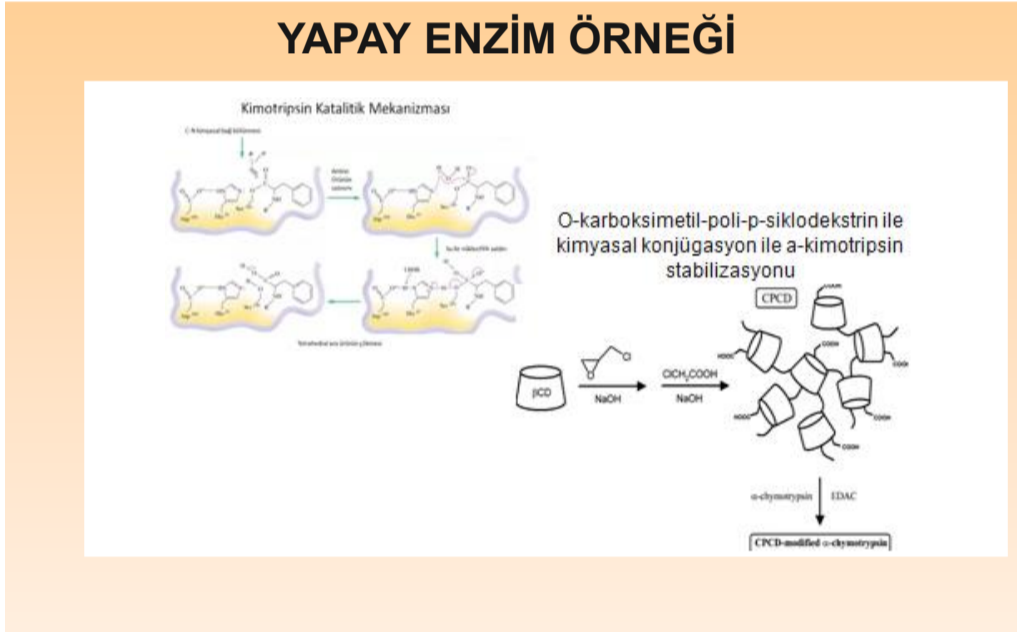
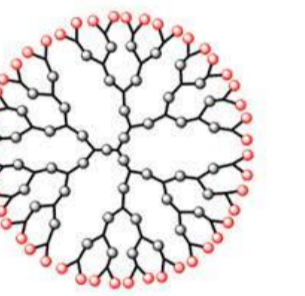


##### Ribonükleaz Mimiği



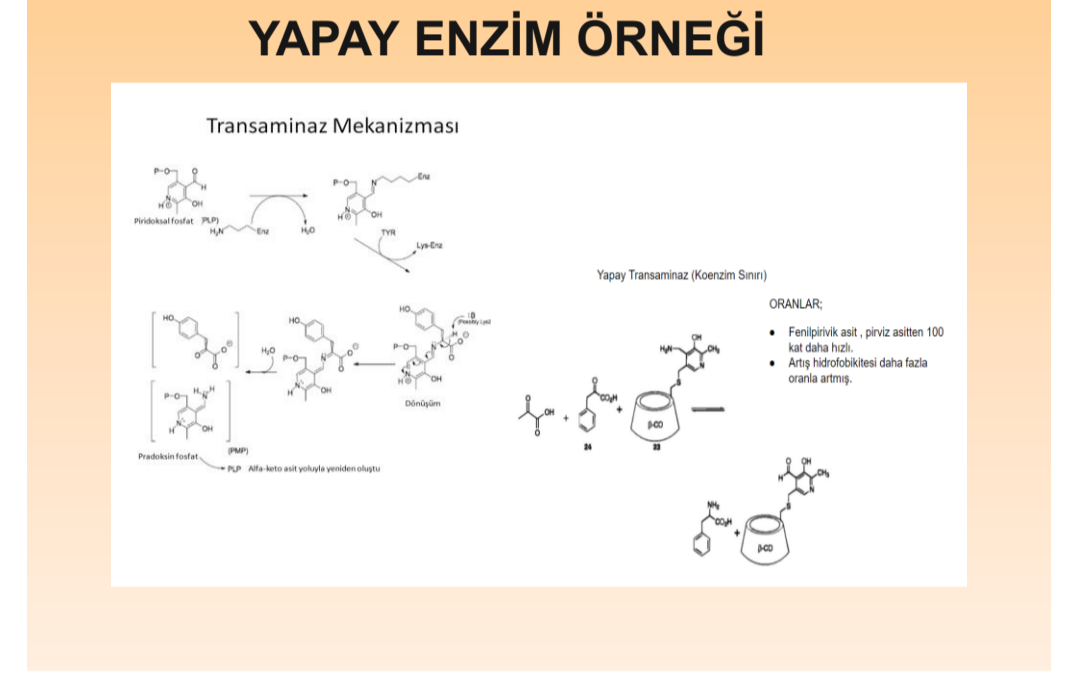
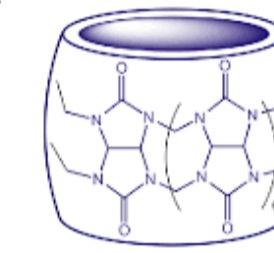
PTHALOCYANİN (FTALOSİYANİN)

DENDRİMLER (DENDRİMERLER)

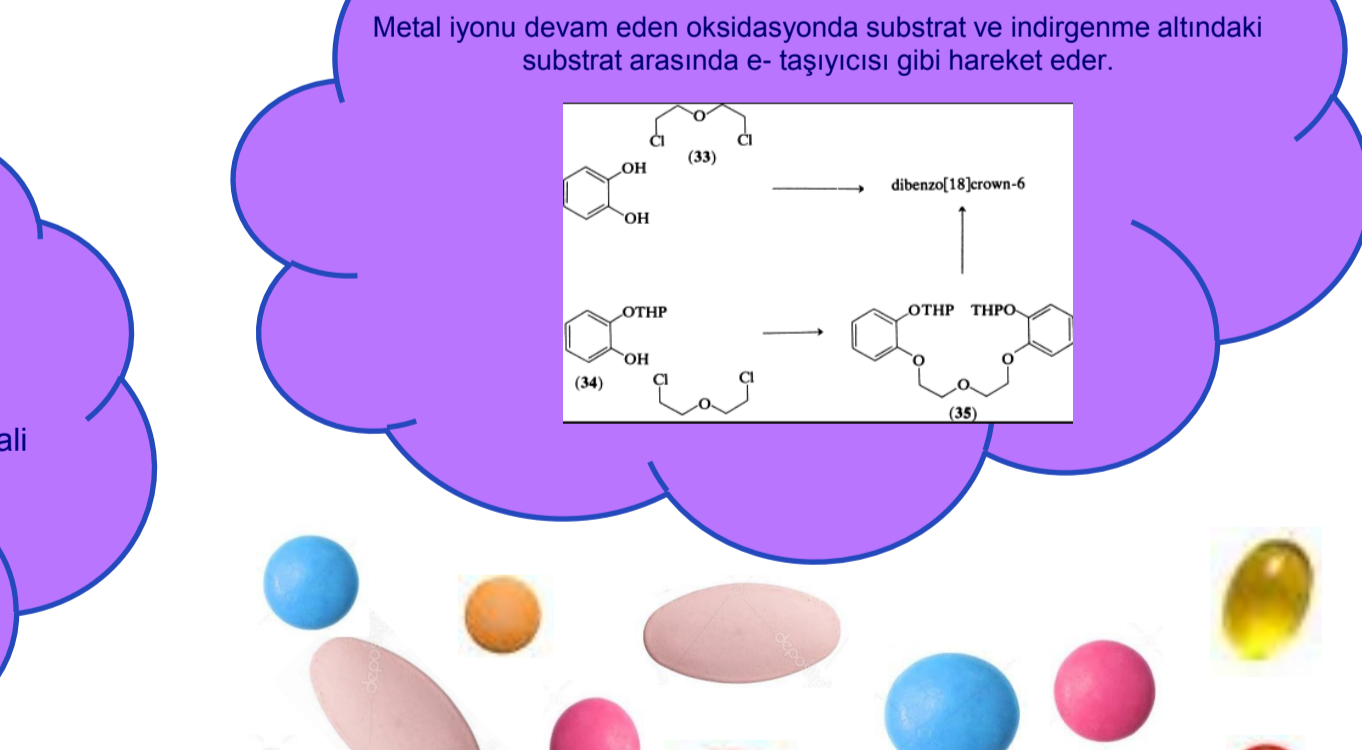
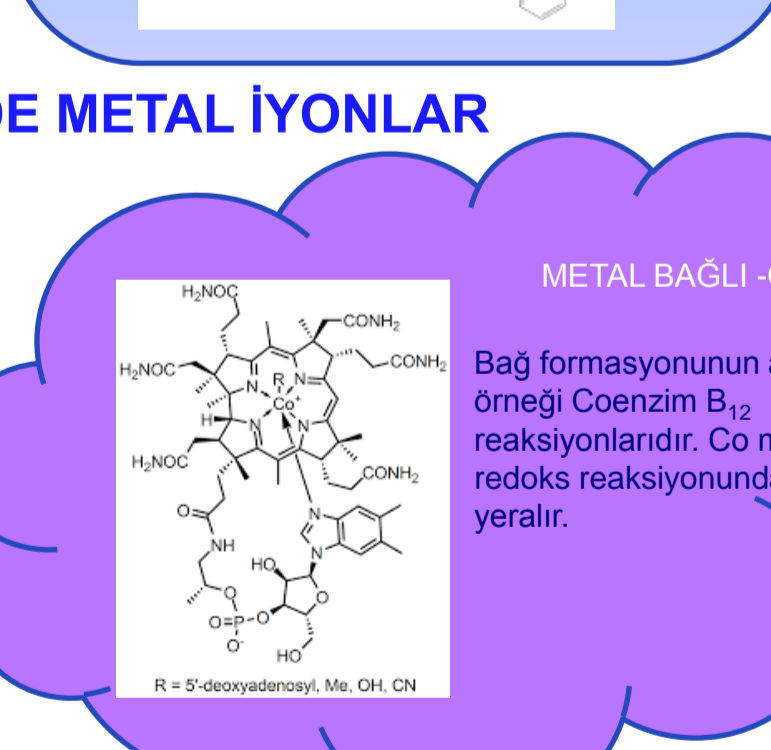
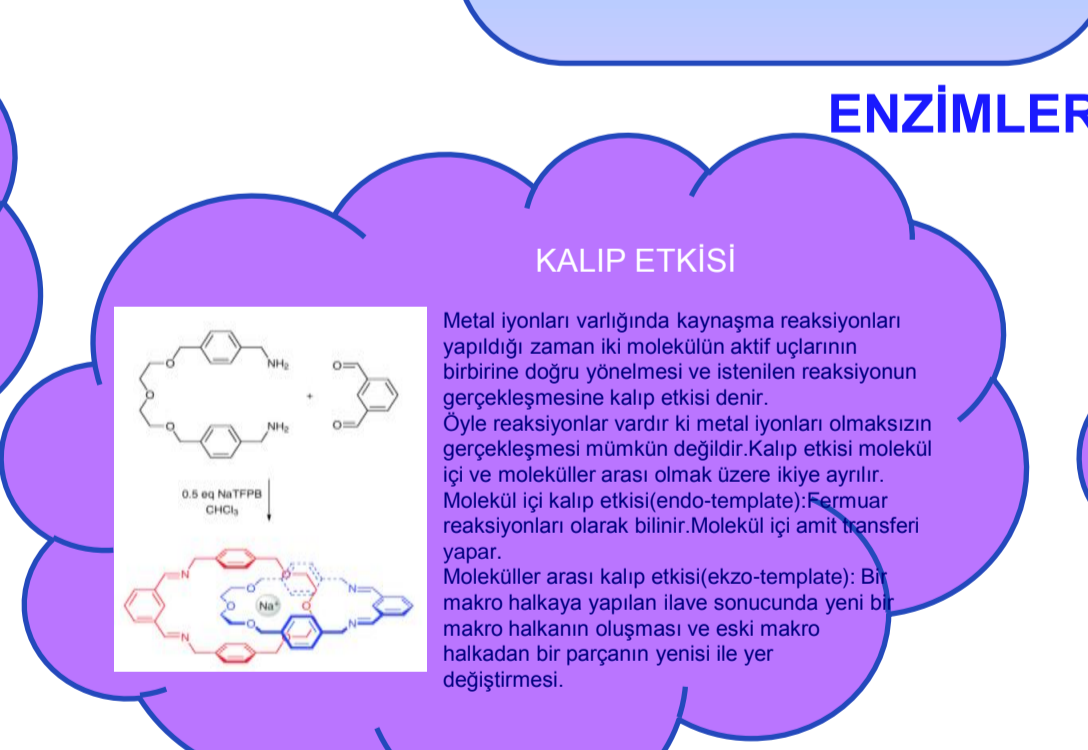
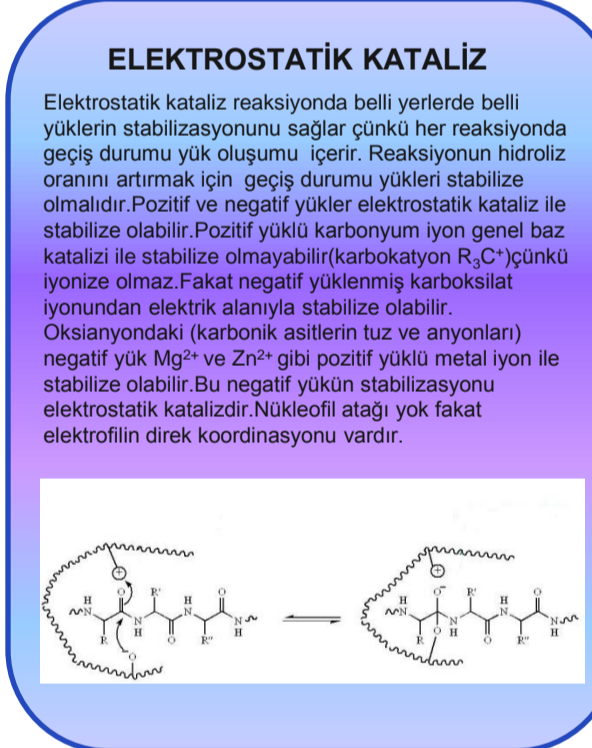
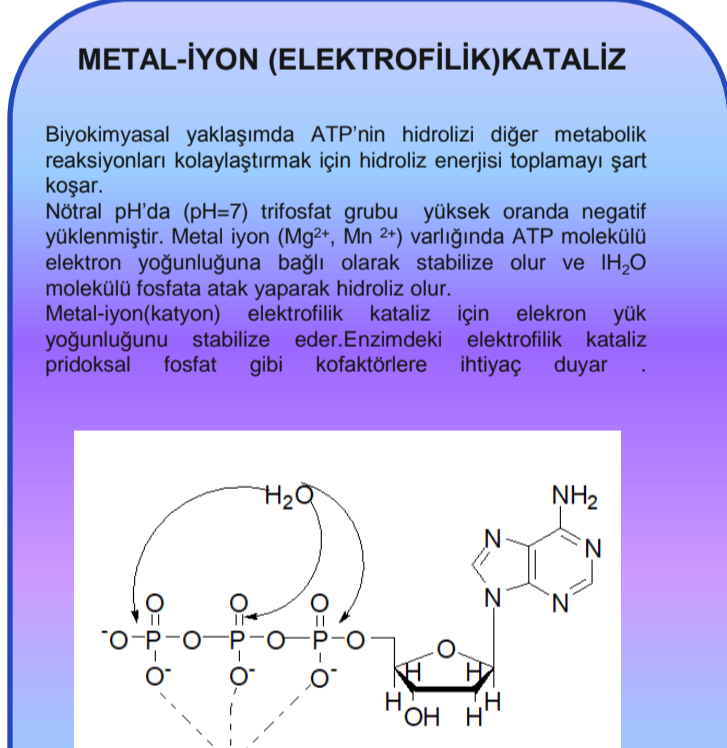
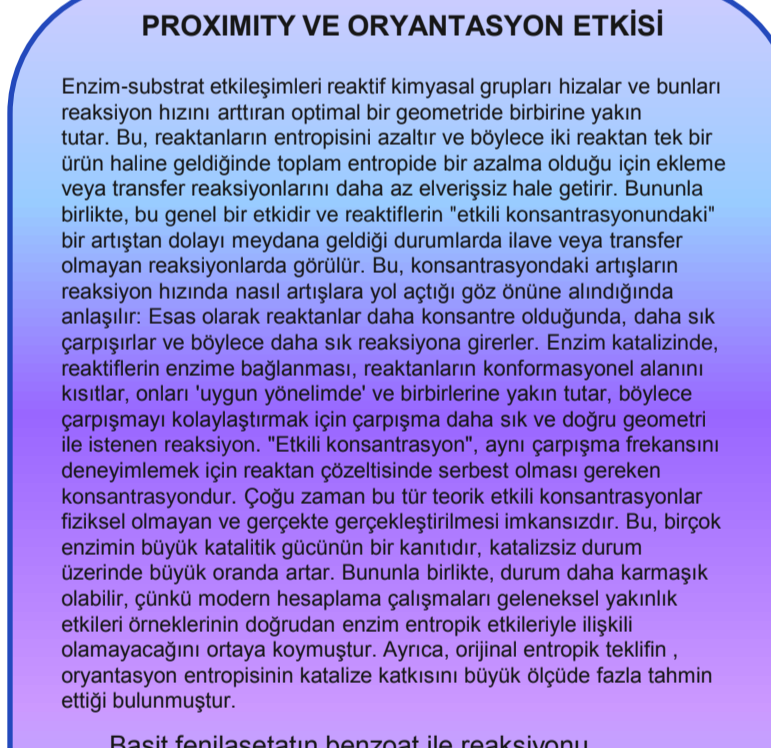
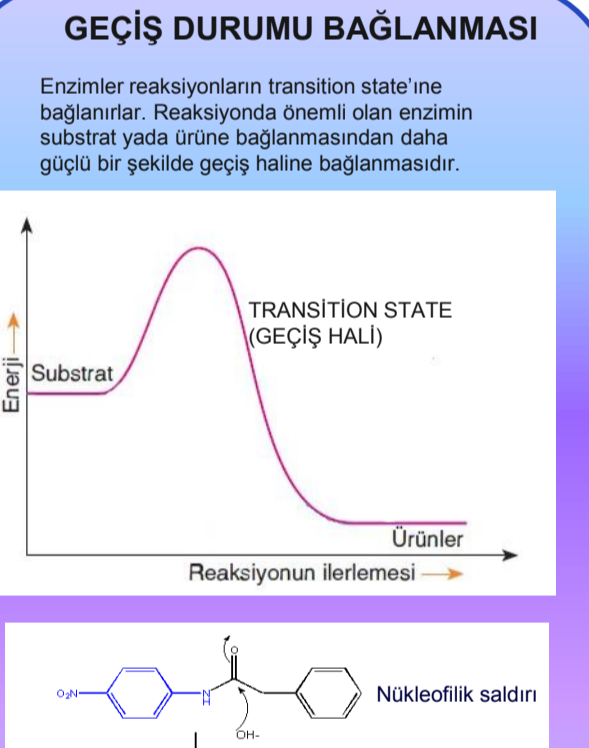
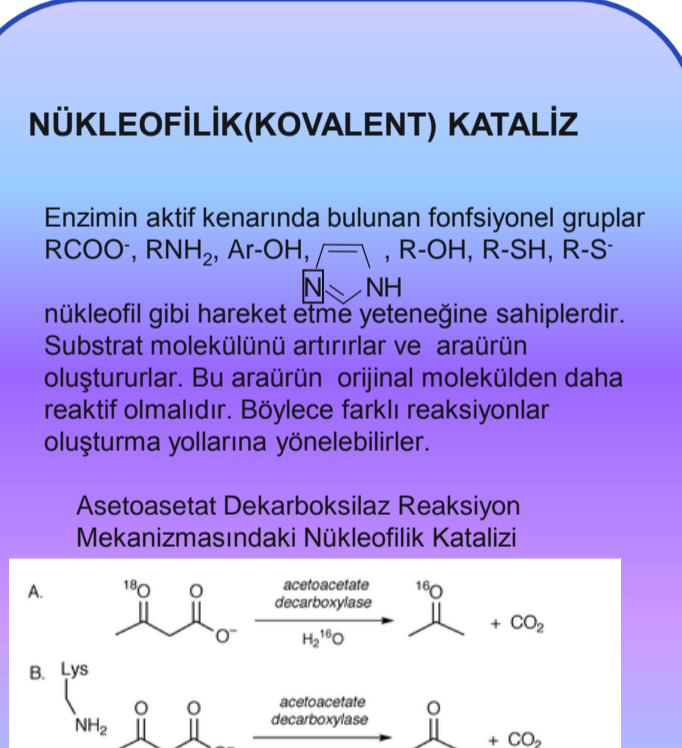
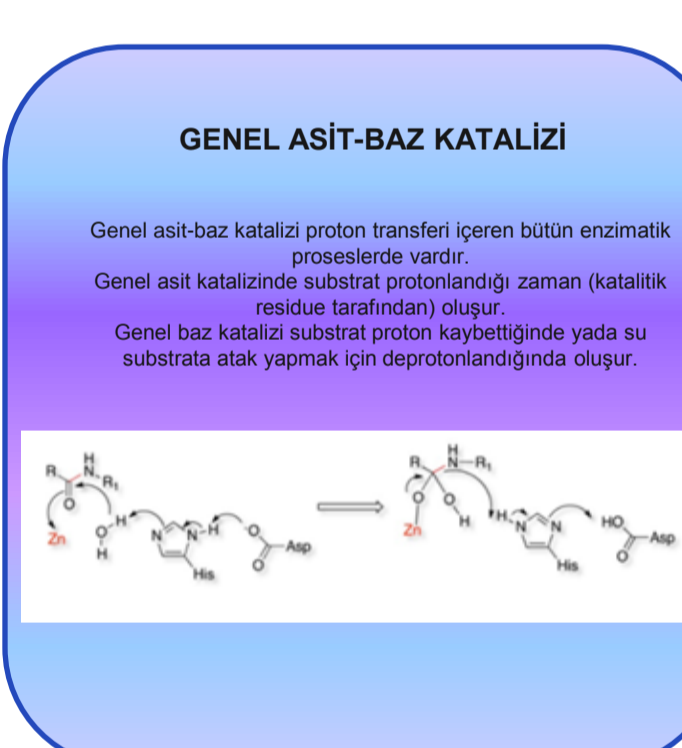


CROWN ETHER (TAÇ ETER)

CUCURBITURİL (KÜKÜRBITÜRİL)



### Yapay Enzim Elde Etmek İçin Kullanılan Katalitik Mekanizmalar



### ENZİMLERDE METAL İYONLAR

### ENDÜSTRİDE KULLANILAN YAPAY ENZİMLER

<b>KONTAKT LENS TEMİZLEYİCİLERİ</b> <p>Kontakt lens temizleyicisi yapımında proteaz enzimi kullanılır. (Proteaz enzimi proteinlerin parçalanmasında görevlidir) Etkileşimin olmaması için proteaz enzimi sayesinde proteinler çıkarılmaktadır.</p>	<b>KAĞIT ENDÜSTRİSİ</b> <p>Amilaz, Kalsiyaz, Sellyüaz ve ligninaz enzimleri kullanılır. Niğastanın daha düşük viskoziteyle indirilerek kağıdın şekillenmesi ve kaplanmasını kolaylaştırır. Ksiliaz renk gidermek için kullanılan camiasit suyu miktarını azaltır. Sellyüaz lifleri döğünleştirir su çekilmesini artırır ve mürekkep giderilmesini kolaylaştırır. İpazlar kalınlığı azaltır, ligninazları lignini sindirip kağıdı yumuşatır.</p>	<b>MOLEKÜLER BİYOLOJİ</b> <p>Moleküller biyoloji alanında Restriksiyon enzimleri DNA ligaz ve polimerazlar kullanılır. Gen mühendisliğinde DNA'nın manipülasyonu için farmakoloji tarım ve tıpta kullanılır. restriksiyon sindirimi ve polimeraz zincir reaksiyonu için esastır. Moleküller biyolojinin ayrıca adli tıpta da önemli bir yeri vardır.</p>	<b>DETERJANLAR</b> <p>Deterjanlar kullanımlarından en önemlisi bulaşık temizliği için kullanılır. Kimi deterjanlar alkali koşullarda etkinlik gösteren alkali-takma (bazik) enzimlerini içerirler, kimi deterjanların yapımında da amilaz ve lipazlar kullanılmaktadır. Bu enzimlerin tesiri ile özellikle protein, yağ ve niğastanın tesirliyle oluşan kirli lekelerin bir şekilde temizlenir.</p>
<b>BEBEK GIDASİ</b> <p>Tripsin, bebek gıdalarının sindiriminde kullanılır.</p>	<b>DERİ ENDÜSTRİSİ</b> <p>Deri işleminde ve deri endüstrisinde de enzimlerden yararlanılmaktadır. Bakteriyel protezler, deri dokusu dışındaki proteinlerin ve yağların temizlenmesinde bazı proteazlar deriden kılınların ayrılmasında ve derinin yumuşatılmasında kullanılmaktadır.</p>	<b>KAUÇUK ENDÜSTRİSİ</b> <p>Kauçuk endüstrisinde peroksidten oksijen üretilerek lateksten (papaya ve sütleğen gibi pek çok bitkiden çıkarılan süte benzer madde) sünger kauçuk imal etmek için katalaz enzimi kullanılmaktadır. Katalaz enzimi hidrojen peroksiti parçalamaktadır.</p>	<b>ETİN YUMUŞAMASI</b> <p>Papain, pişmiş etin yumuşamasını sağlar.</p>
<b>SÜT ENDÜSTRİSİ</b> <p>Genç geviş getirci hayvanların midesinden elde edilen Rennin, peynir üretimi, proteinin hidrolizi için kullanılır. Lipazlar, Mavi Kültü Rotor peyniri üretimi sırasında peynirin oluşmasında kullanılır. Laktazlar, lakttozu glukoz ve galaktoza parçalar. Mikroplar tarafından üretilmiş enzim Süt Endüstrisinde artarak kullanılmaktadır.</p>	<b>BIYORYAKIT ENDÜSTRİSİ</b> <p>Sellyüozlar, Sellyüozu fermente edilebilir şekere parçalamak için kullanılır. Ligninazlar, Lignin atıkların kullanımı için önemlidir.</p>	<b>MEYVE SULARI</b> <p>Sellyüozlar, pektinazlar, meyve sularının berraklaştırılmasında kullanılır.</p>	<b>NIĞASTA ENDÜSTRİSİ</b> <p>Amilazlar, amiloglucosidazlar ve glucoamilazlar. Niğastayı glukoz ve çeşitli şuruplara dönüştürür. Glukoz izomeraz, Niğastalı malmozlardan yüksek fruktozlu mısır şurubu üretiminde glukozu fruktoza dönüştürür. Bu şurupların kuvvetli tatlandırıcı özellikleri ve aynı tatlılık derecesi için sükröza kıyasla daha düşük kalori değerleri vardır.</p>
<b>ALKOL ENDÜSTRİSİ</b> <p>Arpa enzimlerinin endüstriyel üretimi. Biracılıkta yağınca kullanılır. Amilaz, glukozaz, proteazlar, maltik polipektin ve proteolitik parçalarlar. Amiloglukozidaz ve pullulanazlar; bira yapımı ve fermantasyonun ayarlanmasında kullanılır.</p>	<b>ECZACILIK</b> <p>Hazım kolaylaştırıcı bazı ilaçların bileşiminde olan besinlerin temel bileşenlerinden olan proteini parçalayan proteaz, niğastayı parçalayan sellyüaz, yağları parçalayan lipaz ve lakttozu parçalayan laktaz enzimleridir.</p>	<b>EKMEK ENDÜSTRİSİ</b> <p>Fungal alfa-amilaz enzimleri normalde 50 derecede etkisizleşirler ve pişirme sırasında imha olurlar. Undaki niğastanın şekere parçalanmasını katalizler. Mayanın şeker üzerindeki etkisi ile karbondioksit meydana gelir. Ekmek ve ekmeğin ürünü yapımında kullanılır.</p>	