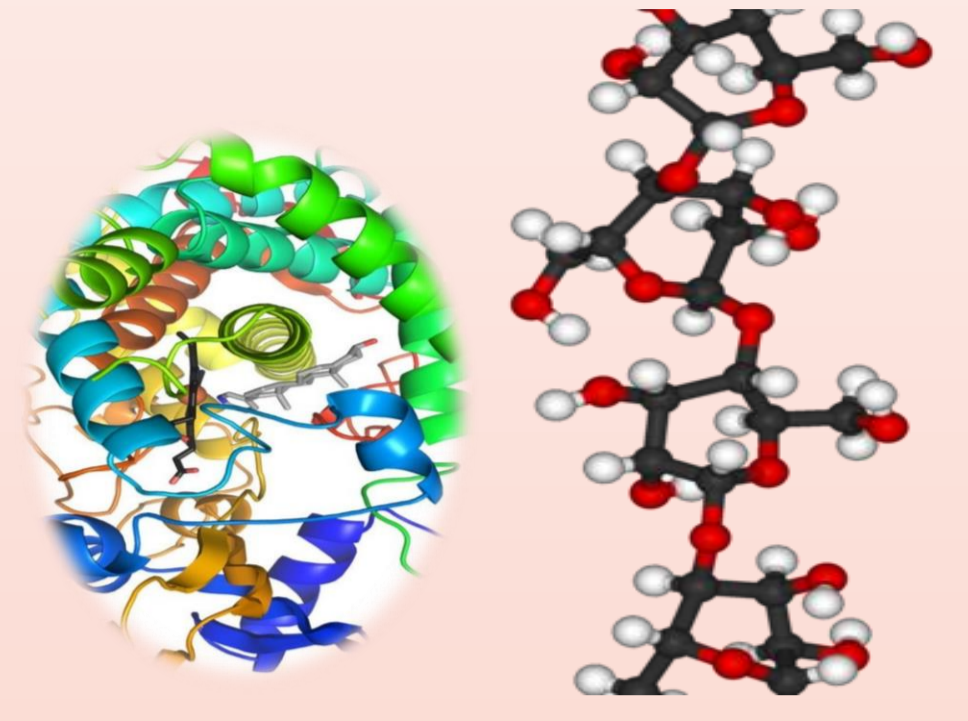


YAPAY ENZİM NEDİR?

Yapay enzim, herhangi bir enzimin protein yapısının şifrenlenmesinden 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.

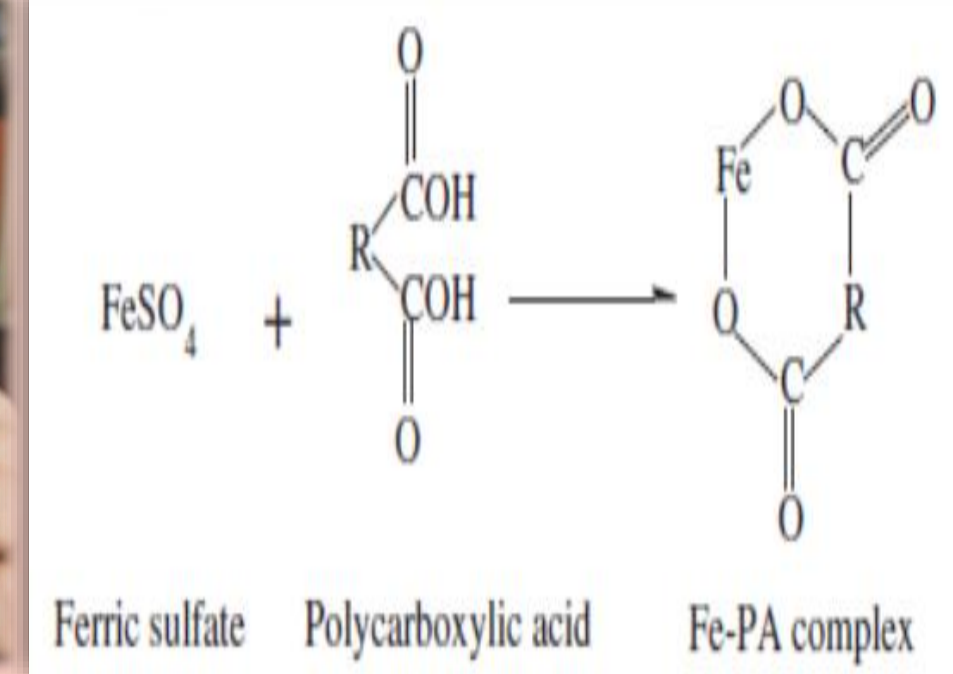
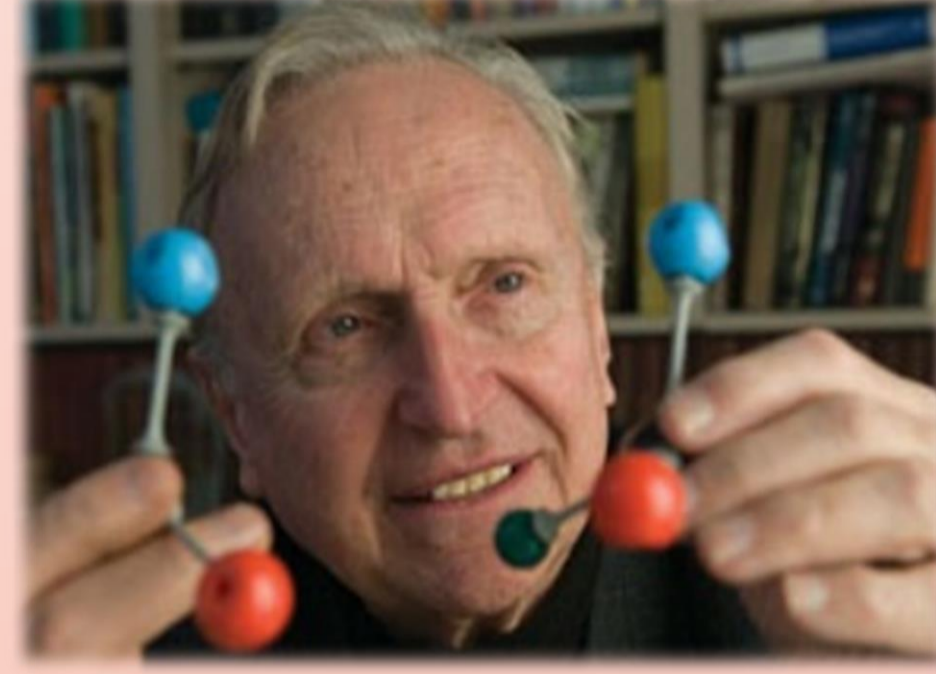
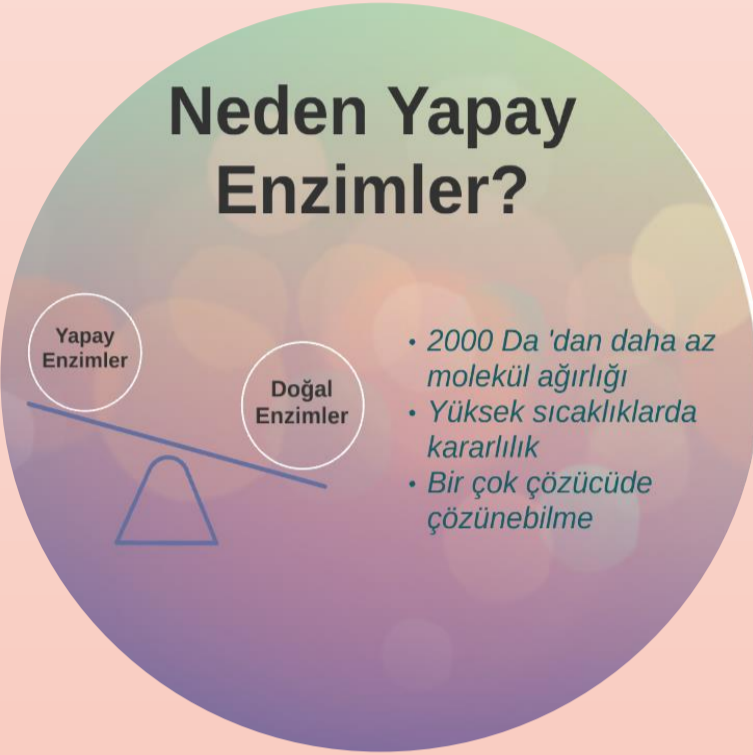


Yapay Enzimin Öncüsü "RONALD BRESLOW"



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

Neden Yapay Enzimler?



YAPAY ENZİMLERİN ÖZELLİKLERİ

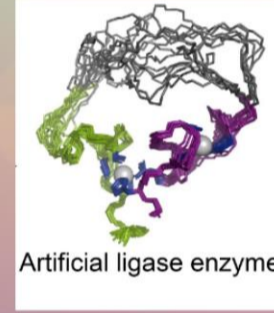
Substratın tamamlayıcısı olan hidrojen bağları ve/veya elektrostatik bağlanma yerleri vardır.

Katalitik grup modele bağlıdır.

Sert, esnemez bir yapıları vardır.

Suda çözünür ve fizyolojik koşullar altında aktiftir.

Tersine çevrilebilir.

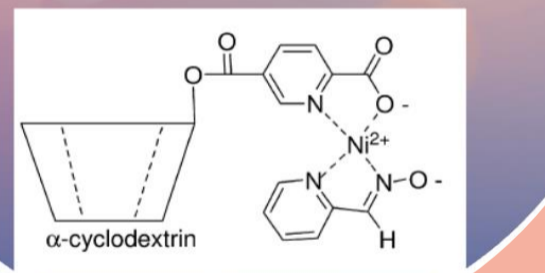


yapay enzimlerin çalışmaları doğal enzimlere göre daha yavaştır.

Metalloenzim Mimikleri

Metal iyonları çok etkili katalizörlerdir.

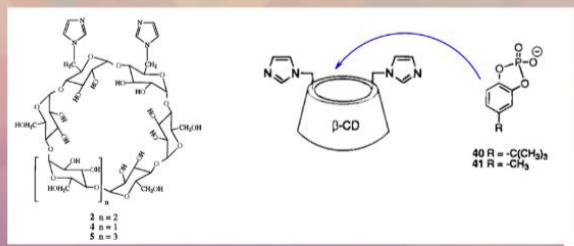
yapay enzim olarak adlandırılan ilk bileşik bir metal iyonun katalitik grubu ile bir siklodekstrin bağlama grubunu birleştiren yapı (Breslow ve Overman, 1970)



Ribonükleaz A Mimiği

RNA Hidrolizi

Siklodekstrindeki imidazol gruplara tutunarak kataliz yapar.

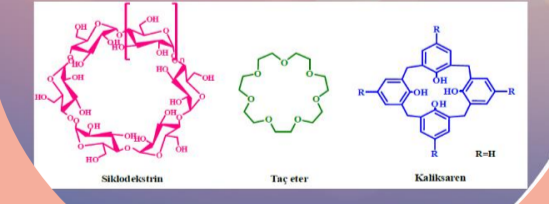


YAPAY ENZİMLERE NEDEN İHTİYAÇ DUYULUR?

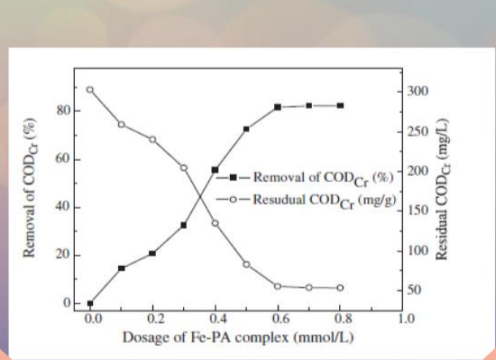
- Endüstriyel süreçlerde daha etkin ve verimli katalizörler olarak kullanılırlar.
- Yüksek sıcaklık, pH veya diğer zorlayıcı koşullarda daha istikrarlı olacak şekilde tasarlanabilir.
- Doğal enzimlerin katalizleyemediği reaksiyonları katalizleyebilirler.
- Yeni teknolojilerin geliştirilmesinde katkıda bulunabilirler.
- Laboratuvar ortamında hızlı ve kontrollü bir şekilde evrilebilir.

Yapay Enzimin Doğası

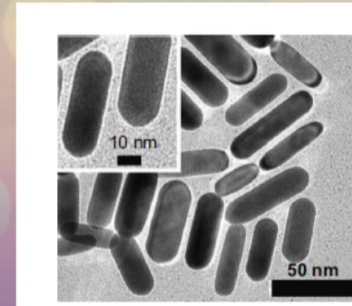
Konuk (aktif bölgenin takliti) + Konak



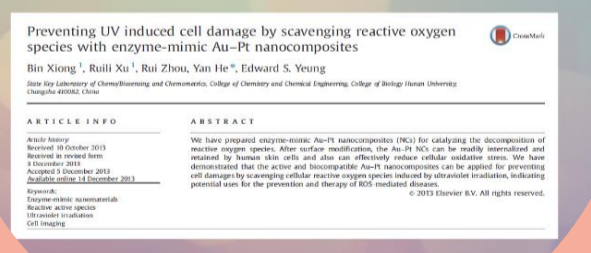
Fe-PA kompleksinin atık sudaki lignin ve organik kirleticilerden arındırması



Au-Pt NCs lerin TEM Görüntüsü



UV ışımının sebep olduğu reaktif oksijen türlerinin Au-Pt nanopartikül enzim mimikleri tarafından temizlenmesi



YAPAY ENZİMLERİN UYGULAMA ALANLARI

İLAÇ ENDÜSTRİSİ



Yapay enzimler, ilaç keşfi, ilaç sentezi ve ilaç biyotransformasyonunda önemli bir rol oynar. Örneğin, spesifik bir reaksiyonu katalize eden yapay bir enzim, belirli bir ilacın üretiminde etkin bir şekilde kullanılabilir.

BIYOKAYIT ÜRETİMİ



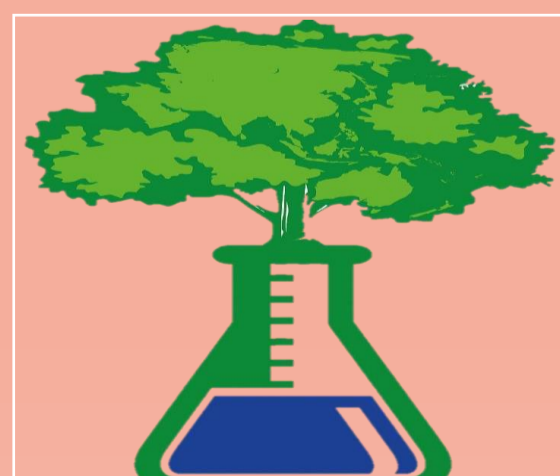
Yapay enzimler, biyoyakıt üretimi süreçlerinde büyük bir potansiyele sahiptir. Biyokütleden biyoyakıt üretiminde kullanılan enzimlerin aktivitesi ve özgünlüğü artırılarak, biyokütlenin daha verimli bir şekilde dönüştürülmesi sağlanabilir.

GIDA ENDÜSTRİSİ



Yapay enzimler, gıda işleme ve fermentasyon süreçlerinde kullanılabilir. Örneğin, mayalanma süreçlerinde enzimlerin aktivitesi artırılarak, ürün kalitesi ve verimliliği iyileştirilebilir.

ÇEVRE UYGULAMALARI



Yapay enzimler, çevresel kirliliği azaltma ve biyolojik arıtma sistemlerinde kullanılabilir. Zararlı kimyasalların dönüştürülmesi veya kirliticilerin ortadan kaldırılması için özel olarak tasarlanmış enzimler kullanılabilir.

BIYOMEDİKAL UYGULAMALAR



Yapay enzimler, biyomedikal alanlarda da kullanılabilir. Örneğin, hastalık teşhisinde ve tedavisinde kullanılan biyosensörlerde veya ilaç taşıma sistemlerinde enzimlerin aktivitesi optimize edilebilir.

ENDÜSTRİYEL BIYOTEKNOLOJİ



Yapay enzimler, endüstriyel biyoteknoloji süreçlerinde kullanılabilir. Örneğin, biyopolimer üretimi, tekstil endüstrisi, deterjan üretimi ve kimyasal sentez gibi alanlarda enzimlerin kullanımı yaygındır.

REFERANSLAR

- [1] Artificial Enzymes, Edited by Ronald Breslow, December 2005, Angewandte Chemie International Edition 44 (48):7829-7830
- [2] Beatriz de Pina Mariz, Sara Carvalho, Iris L. Batalha and Ana Sofia Pina Org. Biomol. Chem., 2021,19, 1915-1925
- [3] Junfeng Chen, Edzna S. Garcia, and Steven C. Zimmerman Accounts of Chemical Research 2020 53 (6), 1244-1256