|  |
| --- |
| **KİM 313 dersi “”Fizikokimya, Prof. Dr. Yüksel Sarıkaya, Gazi Kitabevi, 2008” kitabından bire bir anlatılmaktadır.**  **Uygulama dersleri ise “Fizikokimya Problem Çözümleri; Yüksel Sarıkaya, Gazi Kitabevi, 2005” kitabındaki sorulardan hazırlanmaktadır.**  **Sınav soruları kitabın içindeki çözümlü sorular ve her konu sonunda bulunan sorular ile çözümleri yapılmış sorulardan esas alınarak hazırlanmaktadır.** |

**Enzim Katalizi**

Canlı organizma içinde olan tepkimelerin çoğunda **enzim** adı verilen makro moleküller kataliz görevi görmektedir.

Birer protein olan enzimlerin mol kütleleri 10-4 – 10-6 g.mol-1 aralığında değişmektedir.

Bazı enzimler yalnızca bir maddeyi, bazı diğer enzimler ise esterlerin hidrolizi gibi bir gurup tepkimeyi katalizlemektedir.

Birer biyokimyasal katalizör olan enzimler oldukça seçicidir.

Canlı organizmada yürüyen çok sayıdaki biyokimyasal tepkimelerin her biri genel olarak farklı enzimler tarafından katalizlenmektedir.

Bu nedenle insan sindirim sisteminde 3000 farklı enzim ve toplam 106 enzim molekülü bulunmaktadır.

Enzimlerin yokluğunda çoğu biyokimyasal tepkimelerin hızı ihmal edilebilecek kadar küçük olmaktadır.

Bir enzime doğru hareket eden moleküle **substrat** denir.

Bir substratın bir enzim üzerinde yer alan ve kendisi için **özel aktif merkez** niteliğinde olan noktalarda tutunmasıyla **enzim-substrat kompleksi** oluşur. Substrat ürüne dönüşürken enzim değişmeden kalır.

Aktif merkezlere kalıcı olarak bağlanan ve **fizyolojik zehir** adı verilen bazı inhibitörler enzimleri katalitik etkilerini yok ederler.

Enzim katalizi, homojen kataliz ile heterojen kataliz arasında yer almaktadır.

**Enzim inhibasyonu**

Enzimlerin katalitik etkinliğini azaltan maddelere **inhibitör,** bu etkinliğin azaltılması işlemine de **enzim inhibasyonu** adı verilmektedir.

Enzim inhibasyonu için farklı mekanizmalar önerilmiştir.

Bunlardan ikisi **yarışmalı inhibasyon** ve **yarışmasız inhibasyon** olarak bilinmektedir.

Yarışmalı inhibasyonda inhibitör molekülleri ile substrat molekülleri normalde yalnızca substrat moleküllerinin tutunduğu aktif merkezlere tutunabilmek için yarışmaktadırlar.

Yarışmasız inhibasyonda ise inhibitör molekülleri az da olsa substrat moleküllerine ait olan aktif merkezlere tutunsa bile daha çok enzimin subtrat moleküllerinin tutunmadığı diğer merkezlerine veya enzim-substrat kompleksine bağlanmaktadır.

**Heterojen kataliz**

Birçok endüstriyel tepkime sistemde ikinci bir faz olarak bulunan ve **heterojen katalizör**adı verilen katılar yanında yürümektedir.

Örneğin sülfürik asit üretimi sırasında kükürt dioksitin kükürt trioksit haline yükseltgenmesi Pt veya V2O5 gibi katılarla katalizlenmektedir.

Hidrokarbonların **kraking** aadı verilen işlem ile benzin ve diğer düşük moleküllü bileşikler dönüştürülmesi SiO2/Al2O3 katalizörü ile yapılmaktadır.

Karbon monoksit ile hidrojenden metanol üretiminde ise ZnO benzeri katalizörler rol almaktadır.

Homojen katalizörlerde olduğu gibi heterojen katalizörler de aktivasyon enerjisini önemli oranda düşürerek tepkime hızını yükseltmektedir.

Örneğin 2HI ---- H2 + I2 tepkimesi için katalizlenmemiş, Au ile katalizlenmiş ve Pt ile katalizlenmiş haldeki aktivasyon enerjileri sırayla 184 kj.mol-1, 105 kj.mol-1 ve 59 kj.mol-1  değerine sahiptir. Kataliz işlemi sırasında aktivasyon enerjisinin yanında Arrhenius sabiti de değişmektedir.

Heterojen katalizörle çoğunlukla metaller, metal oksitler ve asitlerdir.

Metal katalizör olarak genellikle Fe, Co, Ni, Pd, Pt, Cr, Mn, W, Ag, Au ve Cu kullanılmaktadır.

Metalik katalizörlerin çoğunda d orbitalleri kısmen boş olduğundan tepkimeye giren maddeleri kolaylıkla kimyasal olarak adsorplayabilen geçiş metalleridir.

Al2O3, Cr2O3, V2O5, ZnO, NiO ve Fe2O3 en çok kullanılan metal oksit katalizörlerdir.

H3PO4 ve H2SO4 de çok kullanılan asit katalizörü örneği olarak verilebilir.

Temas yüzeyini artırmak için katalizörlerin dağıtıldığı gözenekli katıya **katalizör desteği** veya **katalizör taşıyıcısı** denir.

Bunlara örnek olarak silikajel (SiO2), aktif karbon, zeolitler ve kieselgur verilebilir.

Destek katısı inert olabildiği gibi katalitik aktifliğe katkı verebilecek yapıda da bulunabilir.

Destekli katalizörler gösterilirken önce katalizör, daha sonra destek katısının formülü yazılır. Pd/Al2O3 gibi.

Destekli katalizörler her tepkime için ayrı ayrı hazırlanır.

Katalizöre %5-10oranında ilave edildiğinde katalitik etkinliğin yükselmesine ve katalizör ömrünün uzamasına yol açan Cr2O3, K2CO3, K2O, CaO, MgO, KCl, ZrO2, TiO2 ve V2O5 gibi katılara **promoter** adı verilmektedir.

Heterojen katalizörlere çok kuvvetli bir şekilde bağlanarak küçük miktarları bile katalitik etkinliğin azalmasına yol açan bazı maddelere **inhibitör** veya **katalizör zehiri** denir.