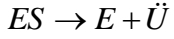
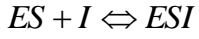
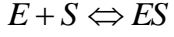


ENZİM MÜHENDİSLİĞİ – Hafta 6

Prof.Dr.Zekiye Serpil Takaç

SINIRLI YARIŞMALI (YARIŞMALI OLMAYAN) İNHİBİSYON (UNCOMPETITIVE INHIBITION)

Bu tür inhibisyonda inhibitör sadece enzim-substrat kompleksine bağlanır; oluşan üçlü kompleks aktif değildir.



Yaklaşık yatışkın koşul varsayımı ile:

$$\frac{dC_{ES}}{dt} = 0 \quad \frac{dC_{ESI}}{dt} = 0 \quad r = k_2 C_{ES}$$

$$\frac{dC_{ES}}{dt} = k_1 C_E C_S - k_{-1} C_{ES} - k_i C_{ES} C_I + k_{-i} C_{ESI} - k_2 C_{ES} = 0$$

$$C_{ES} = \frac{k_1 C_E C_S + k_{-i} C_{ESI}}{(k_{-1} + k_i C_I + k_2)}$$

$$\frac{dC_{ESI}}{dt} = k_i C_{ES} C_I - k_{-i} C_{ESI} = 0$$

$$C_{ESI} = \frac{C_{ES} C_I}{(k_{-i} / k_i)}$$

$$C_{ES} = \frac{k_1 C_E C_S + k_{-i} \frac{C_{ES} C_I}{(k_{-i} / k_i)}}{(k_{-1} + k_i C_I + k_2)}$$

$$[(k_{-1} + k_2 + k_i C_I) - k_i C_I] C_{ES} = k_1 C_E C_S$$

$$C_{ES} = \frac{k_1 C_E C_S}{(k_{-1} + k_2)}$$

$$C_{ESI} = \frac{C_I}{K_i} x \frac{k_1 C_E C_S}{(k_{-1} + k_2)}$$

$$C_{Eo} = C_E + C_{ES} + C_{ESI}$$

$$C_{Eo} = C_E + \frac{k_1 C_S}{(k_{-1} + k_2)} C_E + \frac{k_1 C_I C_S}{K_i (k_{-1} + k_2)} C_E$$

$$C_E = \frac{C_{Eo}}{1 + \frac{k_1 C_S}{(k_{-1} + k_2)} + \frac{k_1 C_I C_S}{K_i (k_{-1} + k_2)}}$$

$$C_{ES} = \frac{k_1}{(k_{-1} + k_2)} x \frac{C_S C_{Eo}}{1 + \frac{k_1 C_S}{(k_{-1} + k_2)} + \frac{k_1 C_I C_S}{K_i (k_{-1} + k_2)}}$$

$$C_{ES} = \frac{C_{Eo} C_S}{\frac{k_{-1} + k_2}{k_1} + C_S + \frac{C_I C_S}{K_i}}$$

$$C_{ES} = \frac{C_{Eo} C_S}{K_m + C_S + \frac{C_I C_S}{K_i}}$$

$$r = k_2 C_{ES}$$

$$r = \frac{k_2 C_{Eo} C_S}{K_m + C_S + \frac{C_I C_S}{K_i}}$$

$$r = \frac{r_{\max} C_S}{K_m + C_S \left(1 + \frac{C_I}{K_i}\right)}$$

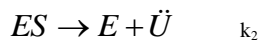
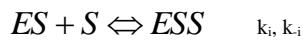
Denklem doğrusallaştırılırsa:

$$\frac{1}{r} = \frac{K_m}{r_{\max}} \frac{1}{C_S} + \frac{1}{r_{\max}} \left(1 + \frac{C_I}{K_i}\right)$$

$$\left(\frac{1}{r}; \frac{1}{C_S}\right) \quad \text{egim} = \frac{K_m}{r_{\max}} \quad \text{kayma} = \frac{1}{r_{\max}} \left(1 + \frac{C_I}{K_i}\right)$$

SUBSTRAT İNHİBİSYONU

Enzimatik tepkimelerde substrat derişimin yüksek değerlerinde tepkime hızının beklenenin aksine azaldığı gözlenebilir. Bu, substratın fazlasının enzimi inhibe ettiği anlamındadır ve *substrat inhibisyonu* olarak isimlendirilir. Bu tür tepkimelerde $r=r_{\max}$ değerini veren $C_S=(C_S)_{\max}$ derişimden yüksek substrat derişimlerinde çalışılmaz.



$$r = \frac{r_{\max} C_S}{K_m + C_S \left(1 + \frac{C_S}{K_i}\right)}$$

Denklem doğrusallaştırılırsa:

$$\frac{1}{r} = \frac{K_m}{r_{\max}} \frac{1}{C_S} + \frac{1}{r_{\max}} \left(1 + \frac{C_S}{K_i}\right)$$

Denklem C_S nin küçük değerlerinde MM denklemine benzemektedir. Bu nedenle LB çiziminde yüksek $1/C_S$ değerlerinde çizilen doğrunun kayması $1/r_{max}$, eğimi ise K_m/r_{max} değerini verir.

$$(C_S)_{max} = \sqrt{K_m K_i}$$

TUTUKLANMIŞ ENZİMLER

Tanımlanmış bir bölgede enzimin katalitik aktivitelerini koruyarak fiziksel veya kimyasal olarak hapsedilmesiyle hazırlanan, arka arkaya ve sürekli reaktörlerde kullanım özelliği olan biyokatalizörlerdir.

Kaynak:

- Bailey JE and Ollis DF, Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill, Second Edition, 1986.
- Shuler ML and Kargı F, Bioprocess Engineering: Basic Concepts, 2. Baskı, Prentice Hall, 2001.
- Doran PM, Bioprocess Engineering Principles, Academic Press, 1995.
- Segel IH, Enzyme Kinetics, John Wiley&Sons, 1975.