

KONTROLLÜ SALIM YAPAN SİSTEMLER VE SALIM MEKANİZMALARI

8. HAFTA

Etken Madde Açıĝa ıkış Kinetikleri

- Kontrollü salım yapan sistemlerden etken madde açıĝa çıkış mekanizmalarının değerlendirilmesinde dozaj formunun hazırlanma teknolojileri göz önünde bulundurulularak kinetik değerlendirme yapılmalıdır.

Sıfır Derece Kinetik

$$C=C_0-k_r^0 t$$

Denklemdede;

C_0 : Başlangıçtaki etkin madde miktarı(mg)

C : t anında çözünmeden kalan etkin madde miktarı(mg)

k_r^0 :Sıfır derece salım hız sabiti

t : zaman(sa)

Birinci Derece Kinetik

$$\ln C = \ln C_0 - k_1 t$$

Denklemdede;

C_0 : Başlangıçtaki etkin madde miktarı(mg)

C : t anında çözünmeden kalan etkin madde miktarı(mg)

k_1 : Birinci derece salım hız sabiti

t : zaman (sa)

Higuchi Homojen Matris

$$Q = \sqrt{D \cdot t(2A - C_s)} C_s$$

- Q : Birim yüzeyden t zamanında salınan etkin madde miktarı(mg/cm²)
- D : Homojen matris ortamındaki etkin maddenin difüzyon katsayısı (cm²/s)
- A : Matriste birim hacimdeki etkin madde miktarı(mg/ml)
- C_s : Etkin maddenin matris içindeki çözünürlüğü(mg/ml)

Higuchi Heterojen Matris

$$Q = \sqrt{D \cdot \varepsilon / \tau} \cdot (2A - \varepsilon \cdot C_s) \cdot C_s \cdot t \quad (\text{Denkl})$$

Denklemden;

Q : Birim yüzeyden t zamanında salınan etkin madde miktarı(mg/cm²)

D : Etkin maddenin ortam sıvısındaki difüzyon katsayısı(cm²/s)

ε : Matrisin porozitesi(%)

C_s : Etkin maddenin ortam sıvısı içindeki çözünürlüğü(mg/ml)

τ : Kapiller sistemin bükümlülük katsayısı(tortuosity)

A : Matriste birim hacimdeki etkin madde miktarı(mg/ml)

Hopfenberg Kinetiği

$$M_t/M_\infty = 1 - [1 - k_0 t / C_0 a]^n$$

Kullandığımız sistemlerden tabaka için $n=1$ alındığında denklem

$$M_t / M_\infty = k_0 t / C_0 a$$

Silindir için $n=2$ alındığında denklem;

$$(1 - M_t/M_\infty)^{1/2} = 1 - k_0 t / C_0 a$$

Küre için ise $n=3$ alındığında denklem ;

$$(1 - M_t/M_\infty)^{1/3} = 1 - k_0 t / C_0 a$$

Bu denklemlerde;

M_t : t anında çıkan etkin madde miktarı(mg)

M_∞ : Toplam etkin madde miktarı(mg)

C_0 : Başlangıç anındaki etkin madde konsantrasyonu(mg/ml)

a : Düzlemin yarı kalınlığı, silindir ve kürenin yarıçapı

k : Salım hız sabiti

n : Şekil faktörü

Peppas Kinetiği

$$M_t/M_\infty = kt^n$$

Denklemden;

M_t : t anında çıkan etkin madde miktarı(mg)

M_∞ : Toplam etkin madde miktarı(mg)

M_t/M_∞ : Etkin madde fraksiyonu

k : Salım yapan sistemin yapısal ve geometrik özelliklerini birleştiren bir sabit

n : Difüzyonal sabit

Etkin madde salımı difüzyon yanı sıra polimerik yapının gevşemesi ve degradasyonu ile gerçekleşiyorsa Denklem 1.14. kullanılmaktadır.

$$Mt/M_{\infty} = k_1 t^{0.5} + k_2 t$$

RRSBW

Çözünme hızı verilerini doğrusallaştırmada sıkça kullanılan RRSBW kinetiğinin genel formülü ise denklem 1.15'de gösterilmiştir.

$$\Phi(\tau) = 1 - \exp\{-(\tau - \tau_d)\beta\}$$

Denklemden;

Φ : Çözünen etkin madde yüzdesi

τ : Zaman(dk)

β : Şekil faktörü

τ_d : etkin maddenin %63,2 'sinin çözünmesi için geçen süre (dk)

Elde edilen çözünme hızı verilerinin doğrusallaştırılması yukarıdaki bu denklemin logaritması alınarak elde edilen denklem kullanılmaktadır.

$$\log [\ln \{1/ (1- \varphi)\}] = \beta \log \tau - \beta \log \tau_d$$

Aslında denklem $y = \beta x + \alpha$ şeklinde bir denklem olup;

$$y = \log [\ln \{1/ (1- \varphi)\}],$$

$$x = \log \tau \text{ dir.}$$

β doğru eğimini, $-\beta \log \tau_d$ ise kesişim değerini vermektedir. Mukayese faktörü temelde τ_d yani etkin maddenin %63,2'sinin çözündüğü süre olmaktadır (Lagenbacher, 1976).