

KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği

Konu 2: İDEAL REAKTÖRLERDE KÜTLE KORUNUM DENKLEMİ (KKD)

Homojen bir sistemde kütle korunum denklemi genel yapısı:

$$(\text{Giren}) - (\text{Çıkan}) + (\text{Oluşan veya kaybolan}) = (\text{Biriken})$$

- Tepkime sisteminin herhangi bir bileşeni (i) için kurulur
- Terimlerin birimi: mol i/zaman
- sistemin "hacim elemanı"na uygulanır (içinde özelliklerin konumdan konuma değişmediği en büyük sistem parçası)
- Sistemdeki bileşen sayısı kadar KKD yazılabilir
- Serbestlik derecesi ile ilgili olarak gereken sayıda yazılması anlamlıdır

Kesikli Tepkimekabında KKD (hacim elemanı tüm sistem, giriş-çıkış yok):

$$i=A \text{ için } r_A V = dN_A/dt \text{ veya } r_A = (1/V) d(C_A V)/dt \quad V \text{ sabit ise } r_A = dC_A/dt$$

Sistemde özellikler zaman ile değişir: tasarım parametresi, t : tepkime (kalma) süresi denklemin integrasyonu ile bulunur.

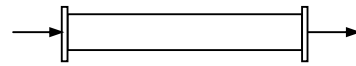


Piston Akışlı Tepkimekabında KKD (hacim elemanı $dV=Adz$, birikim yok):

$$-d(F_A) + r_A dV = 0 \quad ; \quad \text{debi (Q) sabit ise } -Q dC_A + r_A dV = 0 \text{ veya } r_A = dC_A/d\tau$$

F_A : A'nın molar hızı ($Q C_A$)

τ : İşletme süresi (V/Q)



Sistemde özellikler z (eksenel konum) ile değişir. Reaktör boyu veya hacmi denklemin integrasyonu ile bulunur.

Derste Tartışma Soruları

1. Genel kütle korunum denkleminde KT 'nin KKD'ni açıkça türetiniz.
2. Genel kütle korunum denkleminde PAT 'in KKD'ni açıkça türetiniz.
3. KT ve PAT 'in KKD açısından ne benzerliği vardır tartışınız.
4. Kalma süresi, t ve işletme süresi τ 'nin fiziksel anlamını tartışınız.

KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği

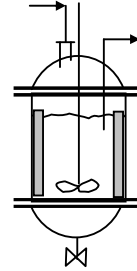
Konu 2: İDEAL REAKTÖRLERDE KÜTLE KORUNUM DENKLEMİ (KKD)-devam

5. KT ve PAT'ın temel tasarım parametreleri grafiksel olarak bulunmak istenirse nasıl bir grafik oluşturmak gerekir, absis ve ordinatlarıyla belirleyiniz.
6. Tasarım grafiği ile KT ve PAT performanslarını kıyaslayınız. Genel kütle korunum denkleminde PAT'ın KKD'ni açıkça türetiniz.
7. KT'de sistemin sabit ve değişken hacimli olma durumlarında KKD'ni türeterek ayrı ayrı tasarım grafiği ile ilişkilendiriniz.
8. PAT'da sistemin sabit ve değişken debili olma durumlarında KKD'ni türeterek ayrı ayrı tasarım grafiği ile ilişkilendiriniz.

Geri Karışmalı Tepkimekabında KKD (hacim elemanı tüm sistem, birikim yok)

$$F_{A0} - F_{A1} + r_{A1} V = 0 \text{ debi sabit ise } C_{A0} - C_{A1} + r_{A1} V = 0$$

Sistemde özellikler ne zaman ne konumla değişir. Reaktör hacmi cebirsel denklemden bulunur.



Derste Tartışma Soruları

1. Genel kütle korunum denkleminde GKT'nin KKD'ni açıkça türetiniz.
2. GKT'nin KKD'ni KT ve PAT ile kıyaslayınız.
3. GKT'nin temel tasarım parametresi grafiksel olarak bulunmak istenirse nasıl bir grafik oluşturmak gerekir, absis ve ordinatıyla belirleyiniz.
4. Tasarım grafiği ile GKT, KT ve PAT performanslarını kıyaslayınız. Genel kütle korunum denkleminde GKT'nin KKD'ni açıkça türetiniz.
5. GKT'de sistemin sabit ve değişken debili olma durumlarında KKD'ni türeterek ayrı ayrı tasarım grafiği ile ilişkilendiriniz.

KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği

Konu 2: İDEAL REAKTÖRLERDE KÜTLE KORUNUM DENKLEMİ (KKD)-devam

6. KT, PAT ve GKT'de tasarım parametresi analitik olarak nasıl belirlenir, türetiniz.

7. Genel korunum denkleminde belirtilen 4 terimden başka bir terim daha olabilir mi, hangi durumda?

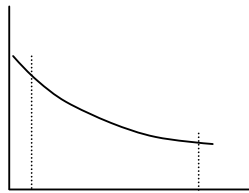
8. a) $A + B \rightarrow Ü$ sıvı fazı tepkimesi için aşağıdaki üç reaktörde kütle korunum denklemlerini, belirtilen bileşen için tablo oluşturarak çıkarınız.

DH-KT $i=B$	GKT $i=A$	PAT $i=Ü$

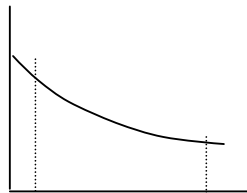
:

b) DH-KT , GKT ve PAT için yukarıda çıkardığınız denklemleri kullanarak, reaktör etkinliğini matematiksel olarak belirtiniz ve aşağıdaki ilgili grafikler üzerinde gösteriniz. (Not: Önce eksenleri ve sınır koşulları belirleyiniz!)

DH-KT



GKT



PAT

