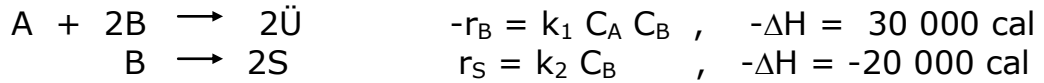


KKD, EKD, Kinetik Model Aktif Çalışma Problemleri

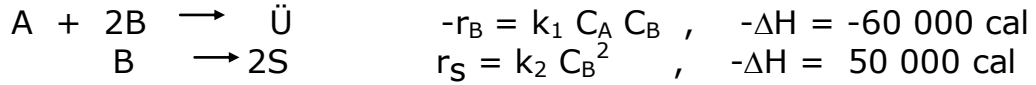
1. Sıvı fazda aşağıdaki tepkimelerin gerçekleştiği PAT'da

- a) enerji korunum denklemini (EKD) açık yapısı ile türetiniz,
b) birinci terimin analizini yapınız,
c) bileşen kütle korunum denklemlerini yazınız.



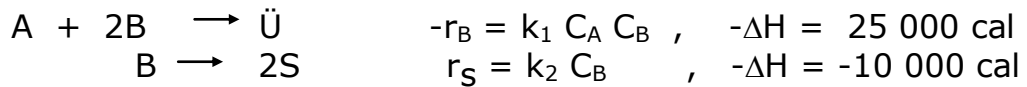
2. Gaz fazda aşağıdaki tepkimelerin gerçekleştiği GKT'de:

- a) her bileşen için kütle korunum denklemini (hız denklemini yerine koyarak) **yazınız**
b). enerji korunum denklemini (EKD) (entalpi ve hız denklemlerini kullanarak) **yazınız**.



3. Gaz fazda aşağıdaki tepkimelerin gerçekleştiği **kesikli, sabit hacimli reaktör** için

- a) enerji korunum denklemini (EKD) açık yapısı ile **türetiniz**.
b) "Birikim teriminin" analizini yapınız.
c) Gereken sayıda kütle korunum denklemini **yazınız**.



4. $A \rightleftharpoons Ü$ birinci merteye gaz fazı tepkimesi bir GKT 'nda gerçekleştirilmektedir. 300K sıcaklıkta A 'nın %60 dönüşümü için gerekli reaktör hacmi 100 L 'dir. Bu tepkime 400K sıcaklıkta gerçekleştirildiğinde aynı besleme hızı ve dönüşüm oranı için gerekli reaktör hacmini bulunuz. (O.L., p.248, 19. soru)

Veriler : $k_1 = 10^3 \exp[-4800/RT]$
 $\Delta C_P = C_{PÜ} - C_{PA} = 0$
 $-\Delta H_{300K} = 8000 \text{ cal/mol}$
 $K_{300K} = 10$
 $P = sbt$
Besleme % 100 A

KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği

Konu 5: İDEAL REAKTÖRLERDE ENERJİ KORUNUM DENKLEMİ (EKD)-devam

5. $A \longrightarrow Ü$ sıvı fazı tepkimesi 300 K sabit sıcaklıkta işletilen 5 m³ hacımlı K'T'de % 60 dönüşümle Ü üretmek amacıyla yapılacaktır. Buna göre aşağıdaki veriler yardımıyla,

- gerekli tepkime süresini,
- dönüşüm profilini,
- ceket sıcaklığı profilini belirleyiniz.
- sonucu yorumlayınız.

VERİLER:

1^o 300 K'de tepkime hız sabiti : 0.217 dk^{-1}

2^o 300 K'de tepkime entalpisi : $-\Delta H = 1110 \text{ cal/mol}$

3^o A başlangıç derişimi: 2.3 mol/m^3

4^o Karışımın ortalama öz ısısı: $25 \text{ cal/mol/}^\circ\text{C}$

5^o Sistemde toplam ısı aktarım katsayısı: $670 \text{ cal/m}^2 \text{ /st/}^\circ\text{C}$

6. A'nın sulu fazda parçalanma reaksiyonu kinetiği, ikincinin hacmi birincinin iki katı olan ardışık bağlı iki GKT'de incelenmiştir. Birinci reaktörde 1 mol A/L besleme derişimi ve 96 s işletme süresinde 0.5 mol A/L derişiminde; ikinci reaktörde ise 0.25 mol A/L derişimine ulaşıldığı belirtildiğine göre parçalanma tepkimesi kinetik modelini bulunuz.

7. Aktivasyon enerjisi 20 kcal/mol olan birinci mertebe bir tepkime %90 dönüşümle gerçekleştirilecektir. Bunun için giriş sıcaklığı 420 K olan GKT, hangi işletim sıcaklığında 420 K izoterm koşullarda işletilen PAT ile eşdeğer performans gösterir?

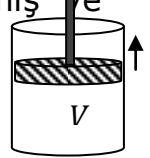
8. $A \rightarrow B \rightarrow C$ birinci mertebe ardışık sıvı fazı tepkimesi $5 \text{ ft}^3/\text{dk}$ besleme hızı ve $C_A=C_{A0}$, $C_B=C_C=0$ besleme bileşimiyle bir GKT 'nda gerçekleştirilmektedir. B'nin maksimum üretimi için aşağıdaki reaktörlerden hangisi tercih edilmelidir ($k_1 = 0.15 \text{ dk}^{-1}$, $k_2 = 0.05 \text{ dk}^{-1}$): (J.M. Smith, p.212, 4.21. soru)

- $V = 10 \text{ ft}^3$ hacımlı bir GKT,
- Herbiri $V = 5 \text{ ft}^3$ hacımlı ardışık iki GKT,
- Herbiri $V = 5 \text{ ft}^3$ hacımlı, beslemenin eşit olarak ikiye ayrıldığı paralel iki GKT, ve
- $V = 10 \text{ ft}^3$ hacımlı ideal PAT.

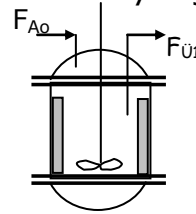
KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği
Konu 5: İDEAL REAKTÖRLERDE ENERJİ KORUNUM DENKLEMİ (EKD)-devam

9. Bir dimerin parçalanma reaksiyonu ($A \rightarrow 2Ü$) gaz fazda 40°C ve 303.39 kPa basınç koşullarında, başlangıçta molce %85 A ve %15 inert içeren karışımla **değişken hacimli kesikli** bir reaktörde yapılmış ve tablodaki veriler elde edilmiştir:

t, s	0	30	60	120	240
V, dm ³	0.200	0.251	0.276	0.302	0.322

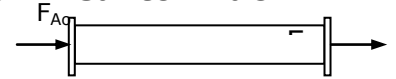


a) Tepkime kinetiğinin tersinmez ikinci mertebe hız modeline uyduğunu gösteriniz.



b) Bu tepkime %80 dönüşümle 1000 gmol/st ürün oluşturmak amacıyla %60 A ve % 40 inert içeren karışımla 10 atm ve 40°C koşullarında bir **GKT**'de yapılsa gerekli **reaktör hacmi** ne olur?

c) Bu tepkime aynı koşullarda bir **PAT**'da yapılsa gerekli **reaktör hacmi** ne olur?



d) Tüm sonuçlarınızı, varsayımlarınızı da değerlendirerek yorumlayınız.

10. $A \rightarrow B \rightarrow C$ birinci mertebe **tersinmez** ardışık sıvı fazı tepkimesi $C_A = 4.0 \text{ lbmol/ft}^3$, $C_B = C_C = 0$ içeren besleme ile ; (*J.M. Smith, p.212, 4.19. soru*)

a) Aşağıdaki reaktörlerde gerçekleştirildiğinde A 'nın %50 dönüşümü için gerekli ortalama kalma süresini;

i) PAT,

ii) GKT için bulunuz

b) Herbir tepkime kabının çıkış akımındaki B derişimini bulunuz ($k_1 = 0.25 \text{ st}^{-1}$, $k_2 = 0.13 \text{ st}^{-1}$)

11. $A + B \rightarrow 2Ü + S$ sıvı fazı tepkimesi izoterm ve $Q_0 = 0.01 \text{ dm}^3/\text{s}$ ve $C_{A0} = 1.0 \text{ mol/dm}^3$ başlangıç koşullarında ardışık GKT + PAT sisteminde yapılacaktır. Birinci reaktör GKT 1 dm^3 ve ikinci reaktör PAT 0.5 dm^3 büyüklüktedir. Seri bağlı reaktörlerin çıkış derişimlerini hesaplayınız.

$C_A ; \text{ mol/dm}^3$	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2
$(-r_A) \times 10^3 ; \text{ mol/dm}^3/\text{s}$	5.3	5.2	5.0	4.5	4.0	3.3	2.5	1.8	1.25

KYM 306 Kimyasal Reaksiyon Mühendisliği

Konu 5: İDEAL REAKTÖRLERDE ENERJİ KORUNUM DENKLEMİ (EKD)-devam

12. $A \rightarrow 2Ü$ gaz faz tepkimesi PAT'nda yapılacaktır. 27 °C sıcaklık ve 10 atm basınçta reaktöre giren besleme 136 kmol/st hızda A ve 136 kmol/st hızda inert içermektedir. A'nın %80 dönüşümü için gerekli reaktör hacmini ve PAT çıkış sıcaklığını adyabatik işletim için aşağıdaki verileri kullanarak bulunuz.

VERİLER:

1° Tepkimenin 300 K için hız sabiti:	$k = 0.217 \text{ dk}^{-1}$
Tepkimenin aktivasyon enerjisi :	$E_A = 5500 \text{ cal/mol}$
Tepkime entalpisi :	$-\Delta H = 1110 \text{ cal/mol}$
2° Bileşenlerin öz ısıları :	$C_{P,A} = 30 \text{ cal/mol } ^\circ\text{C}$
	$C_{P,Ü} = 20 \text{ cal/mol } ^\circ\text{C}$
	$C_{P,I} = 25 \text{ cal/mol } ^\circ\text{C}$

13. $A+2B \rightarrow Ü$ sıvı faz tepkimesi 10 kmol/m³ A ve 18 kmol/m³ B derişiminde, 22°C sıcaklıkta bir besleme ile GKT'de yapılacaktır. Besleme akımı 4 m³/st hızla reaktöre girecektir. Tepkime 4 kmol/m³ Ü üretimi için 60°C sıcaklıkta yapılmak istendiğine göre aşağıdaki verilerle;

- GKT hacmini hesaplayınız.
- Gerekli ısı aktarım alanını hesaplayınız
- Bu ısının nereden/nasıl aktarılabilceğini kantitatif olarak değerlendiriniz.

VERİLER

1° Tepkime hız modeli	$-r_A = k C_A C_B; \text{ kmol/m}^3 \text{ st}$ $k = 2.4 \times 10^{-2} \text{ m}^3/\text{kmol st (T=60}^\circ\text{C)}$
2° Tepkime entalpisi	$-\Delta H_A = -41000 \text{ kcal/kmol A}$
3° Isı değiştirici akışkanın ortalama sıcaklığı:	83°C
4° Tepkime karışımının ortalama özgül ısı	1.0 kcal/kmol°C
5° Tüm ısı aktarım katsayısı	650 kcal/m ² st °C