

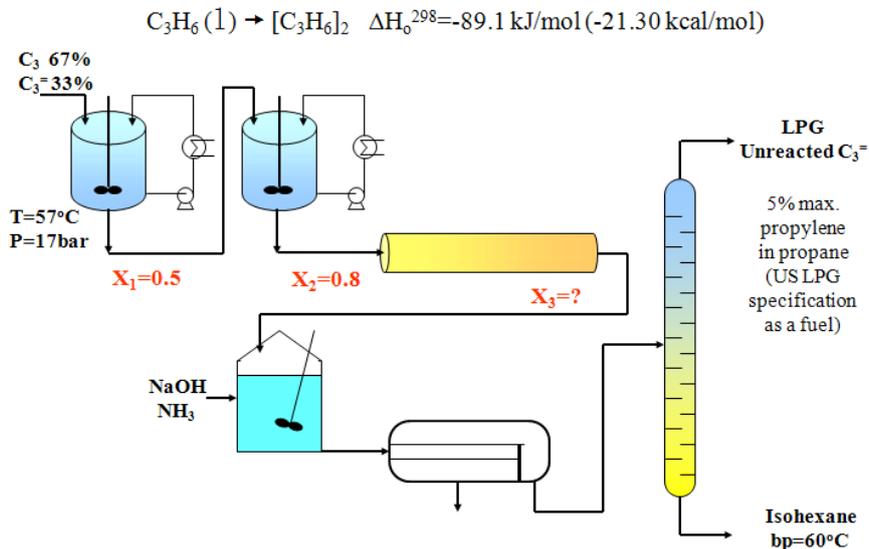
|   |  |  |
|---|--|--|
|  | <h2 style="margin: 0;">반응공학 I</h2> <p style="margin: 0;">(458.303)</p> | <h2 style="margin: 0;">Assignment 1</h2> |
|---|--|--|

1. 다음을 간략하게 설명하여라.

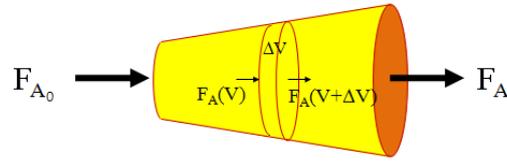
- (1) 공업용 반응기 중 **CSTR** (Continuous Stirred Tank Reactor)에서 baffle의 역할은 무엇인가?
- (2) 공업용 반응기 중 **CSTR**에서 사용하는 impeller의 종류는 아래 그림처럼 크게 2가지로 나눌 수 있다. 이 impeller의 이름과 유체 흐름에 대하여 기술하고, 이들이 사용되는 반응시스템에 대하여 논하여라.



- (3) 다음의 Dimersol 공정에서는 33 mol%의 프로판 (C<sub>3</sub>)과 67 mol%의 프로필렌(C<sub>3</sub>)의 혼합물로부터 주요 생성물인 isohexane을 제조한다. 최종 증류탑에서 부산물로 얻어지는 프로판을 연료로서 판매하기 위해서는 프로필렌의 조성이 최대 5 mol% 이상이 되어서는 안 된다. 분리공정에서 C<sub>3</sub>s는 손실 없이 증류탑의 탑정 제품으로 가는 경우, (a) 세 번째 반응기의 전환율의 최소치는 얼마인가? (b) 이 공정에서 CSTR을 먼저 배열한 이유에 대하여 설명하여라.



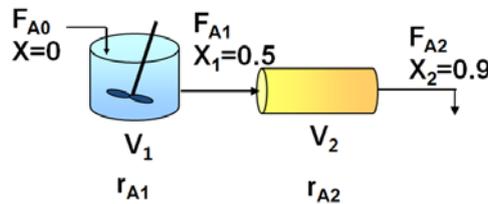
2. 아래 그림에서 보인 것처럼 원뿔형 PFR의 설계방정식을 유도하여라.



3. 아래와 같은 반응속도가 A 농도의 0차인 ( $k=0.23 \text{ mol/dm}^3 \cdot \text{min}$ ) 등은 액상 비가역 반응 (isothermal irreversible liquid phase reaction)을 CSTR과 PFR을 직렬로 배치하여 반응을 진행하려고 한다.



(a) CSTR로 들어가는 A의 농도가  $10 \text{ mol/dm}^3$ 이고 부피유량이  $10 \text{ dm}^3/\text{min}$ 일 때 40%의 A의 전환율을 얻은 후 PFR로 들어가서 최종적으로 90%의 A의 전환율을 얻으려고 한다. CSTR과 PFR의 부피를 각각 구하여라.



(b) 반응기의 순서를 바꾸었을 경우 (PFR  $\rightarrow$  CSTR) 각각의 반응기 부피를 구하여라. (c) 이처럼 반응기의 순서를 바꾸었을 경우 반응기 부피 변화에 대하여 설명하고, 그 이유를 서술하여라.

4.  $A \rightarrow B$  반응이 일어날 때 반응속도는 A의 농도에 1차에 비례하여 소멸된다. 이 등은 액상 반응을 두개의 CSTR을 직렬하여 반응을 시키려고 한다. 첫 번째 반응기로 반응물 A는  $240 \text{ mol/min}$ 로 반응기로 유입되고 A의 초기 농도  $C_{A_0} = 20 \text{ mol/dm}^3$ ,  $k=0.311 \text{ min}^{-1}$ 이다. 최종적으로 A의 80%가 전환되는 경우, 반응기 부피의 합이 최소가 되는 첫 번째 반응기의 전환율( $X_1$ )을 구하여라.