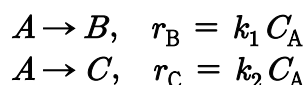


2015년도 제52회 변리사 2차 국가자격시험 문제지

교 시	시험과목	시험시간	수험번호	성 명
2교시	화학반응공학	120분		

【 문제-1 】 (30점)

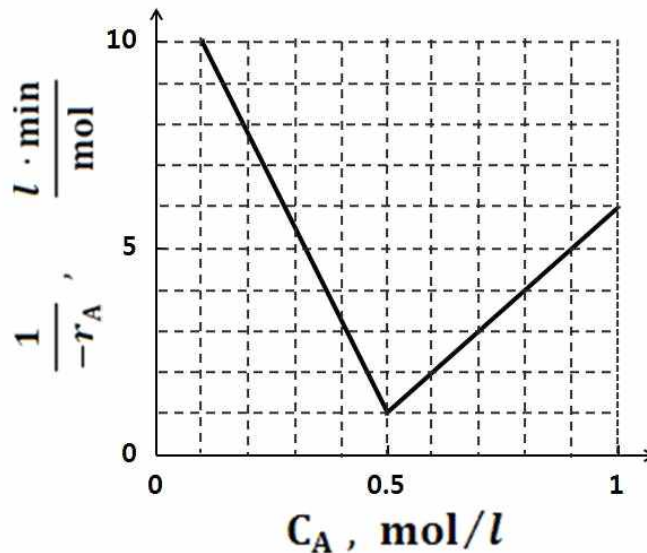
반응물 A가 아래의 병렬반응에 의하여 분해되고 있으며, 각 물질의 초기농도는 $C_A = C_{A0}$, 그리고 $C_{B0} = C_{C0} = 0$ 이다.



- (1) 회분식반응기를 이용하여 반응속도 상수 k_1 과 k_2 를 구하는 방법을 제시하시오. (10점)
- (2) 연속식반응기를 통하여 B를 생산할 때 A의 전화율이 90 %이다. 플러그흐름 반응기와 혼합흐름반응기 각각에 대하여 B의 농도(C_B)를 구하시오. (단, $C_{A0} = 2 \text{ mol/l}$, $k_1 = 2 / \text{min}$, $k_2 = 1 / \text{min}$, $v = 2 \text{ l/min}$ 이고, 계산값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 구하시오) (8점)
- (3) A의 분해반응을 다시 조사한 결과, B 생성반응의 반응차수는 2차, 반응속도 상수(k_3)는 $2 \text{ l/min} \cdot \text{mol}$ 이며, C 생성반응은 동일함을 알 수 있었다. A의 초기 농도 $C_{A0} = 2 \text{ mol/l}$, $k_2 = 1 / \text{min}$, $v = 2 \text{ l/min}$ 일 때, 플러그흐름반응기와 혼합흐름반응기 각각을 이용하여 생산할 수 있는 B의 최대 농도($C_{B,\max}$)를 구하시오. (단, 계산값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째자리까지 구하시오) (12점)

【 문제-2 】 (20점)

촉매를 사용하는 반응 $A \rightarrow B$ 에 대하여 $\frac{1}{-r_A}$ 과 C_A 의 관계가 그래프와 같다.
 다음 물음에 대하여 그래프를 이용하여 답하시오. (단, A의 초기농도: $C_{A0} = 1 \text{ mol/l}$, 부피유속: $v = 100 \text{ l/min}$)



- (1) 하나의 연속식반응기를 이용하여 50 %의 전하율을 얻고자 한다. 플러그흐름 반응기와 혼합흐름반응기의 부피를 각각 구하시오. (8점)
- (2) 플러그흐름반응기(1개)와 혼합흐름반응기(1개)를 직렬 연결하여 전하율 90 %를 얻고자 한다. 반응기 연결 순서에 따른 전체 반응기 부피를 구하고, 이를 바탕으로 전체 반응기 부피를 최소화할 수 있는 연결 방법을 제시하시오. (12점)

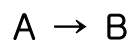
【 문제-3 】 (30점)

반응물 A의 물 공급속도를 F_{A0} , 초기농도를 C_{A0} , 출구농도를 C_A , 부피유속을 v_0 , 반응속도상수를 k , 반응기의 부피를 V , 부피변화율을 ϵ_A , 공간시간을 τ , 전화율을 x_A , 그리고 반응속도를 $-r_A$ 라고 하자.

- (1) 액상의 반응물 A가 정상상태로 운전되고 있는 혼합흐름반응기로 유입되고 있다. 반응속도가 단일 비가역 1차반응일 때, 물질수지로부터 반응기의 부피를 k , v_0 , x_A 의 함수로 유도하시오. (단, 유도과정을 상세히 기술할 것) (10점)
- (2) 문제(1)의 조건하에서 반응물 A가 $0.5 \text{ m}^3/\text{hr}$ 의 부피유속과 20 mol/hr 의 물 공급속도로 반응기에 공급되고 있다. 반응속도상수가 $5.0 / \text{hr}$ 일 때, 90 %의 전화율을 얻기 위한 반응기의 부피를 구하시오. (5점)
- (3) 부피변화가 있는 기상의 반응물 A가 정상상태로 운전되고 있는 플러그흐름 반응기로 유입되고 있다. 반응속도가 단일 비가역 1차반응일 때, 물질수지로부터 반응기의 부피를 k , v_0 , ϵ_A , x_A 의 함수로 유도하시오. (단, 유도과정을 상세히 기술할 것) (15점)

【 문제-4 】 (20점)

아래의 반응은 비가역 액상 1차반응으로 회분식반응기 내에서 진행된다.



- (1) 반응시간 30 min이 지난 후 반응물 A의 초기농도가 $\frac{1}{4}$ 로 감소할 때 반응속도 상수(k)를 구하시오. (단, 계산값은 소수점 넷째자리에서 반올림하여 셋째 자리까지 구하시오) (10점)
- (2) 반응물 A의 전화율이 80 %가 되는 반응시간을 구하시오. (단, 계산값은 소수점 셋째자리에서 반올림하여 둘째자리까지 구하시오) (10점)