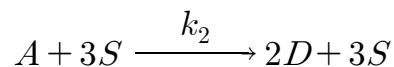
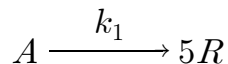


2013년도 제50회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	화학반응공학	120분		

【 A-1 】 (30점)

아래의 병행반응(parallel reaction)은 기초반응(elementary reaction)이며, 회분식 반응기에서 액상으로 진행된다.



초기에 반응기내에는 A와 S만 있었으며, A와 S의 초기 농도는 각각 6, 0.5 mol/L 이었다. 반응 5분 후 A와 D의 농도가 각각 2, 3 mol/L 일 때 k_1 [1/min]과 k_2 [L³/mol³ · min]를 계산하시오. (단, k_1 , k_2 는 각 반응에서 A에 대한 반응상수이다.)

【 A-2 】 (20점)

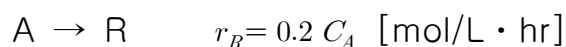
다음 액상반응은 비기초반응(nonelementary reaction)이고, 회분식 반응기에서 진행된다.



이 때 A에 대한 $k = 1.5$ L/mol · min 이고, $C_{A0} = 0.4$ mol/L, $C_{R0} = 1.2$ mol/L 일 때, 0.2분 후 C_R [mol/L]을 구하시오.

【 B-1 】 (30점)

A [$C_{A0}=0.1$ mol/L]를 10,000 L 부피의 혼합흐름반응기(CSTR)와 10,000 L 부피의 관형흐름반응기(PFR)에 각각 투입하여 다음의 액상 비가역 기초반응(elementary reaction)을 진행한다.

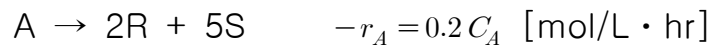


- (1) 10,000 L 부피의 CSTR에서 생성물 R을 100 mol/hr로 생산하고자 할 때 A의 전하율과, 10,000 L 부피의 PFR에서 생성물 R을 100 mol/hr로 생산하고자 할 때 A의 전하율을 각각 구하시오. (10점)

- (2) 위 CSTR 반응기에 직렬로 새로운 CSTR을 연결하여 R을 추가로 30 mol/hr로 생산하고자할 때 새로이 연결할 CSTR의 부피(L)를 구하시오. (10점)
- (3) 위 PFR 반응기에 직렬로 새로운 PFR을 연결하여 추가로 생산할 수 있는 R의 최대생산속도(mol/hr)를 구하시오. (10점)

【 B-2 】 (20점)

혼합흐름반응기(CSTR)와 관형흐름반응기(PFR)를 순서대로 직렬 연결하고 A만을 투입하여 다음과 같은 액체 상태의 비가역반응을 진행한다.



CSTR로 유입되는 액체의 부피속도는 24 L/hr, $C_{A0} = 6 \text{ mol/L}$ 이며, 두 번째 반응기인 PFR을 통해 나오는 A의 전환율은 70%로 고정한다. 다음 물음에 대하여 답하시오.

- (1) 첫 번째 반응기인 CSTR의 부피(V_C)와 두 번째 반응기인 PFR의 부피(V_P)를 CSTR 출구에서의 A의 전환율(x_1)의 함수로 각각 표현하시오. (10점)
- (2) 이 상황에서 반응기들의 총 건설비를 최소화할 수 있는 x_1 을 계산하시오. (단, CSTR의 건설단가는 5 \$/L, PFR의 건설단가는 7 \$/L 이다.) (10점)