

# 2012년도 제49회 변리사 제2차 국가자격시험 문제지

교시	시험과목	시험시간	수험번호	성명
2교시	화학반응공학	120분		

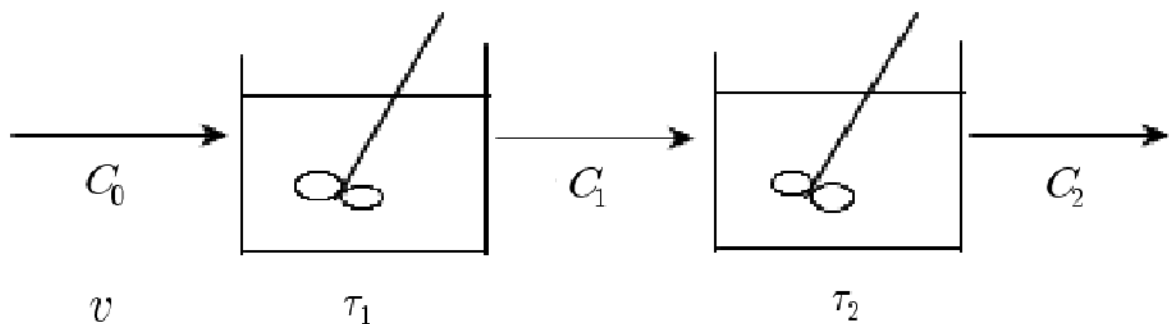
## 【 A-1 】 (30점)

초기 농도( $C_{A0}$ )가 0.15 mol/L 인 반응물 A 수용액을 0.5 L/min 의 속도로 반응기에 공급하여 가수분해 하고 있다. 이 반응은 비가역 1차반응이며, 반응속도상수는  $0.1 \text{ min}^{-1}$  이다. 다음의 반응기를 사용할 때, 전화율을 구하시오.

- (1) 10 L 크기의 혼합흐름 반응기 (6점)
- (2) 5 L 크기의 혼합흐름 반응기 2개를 직렬연결 (8점)
- (3) 5 L 크기의 플러그흐름 반응기 (8점)
- (4) 5 L 크기의 플러그흐름 반응기와 5 L 크기의 혼합흐름 반응기를 직렬연결 (8점)

## 【 A-2 】 (20점)

두 개의 직렬로 연결된 혼합흐름 반응기(CSTR)에서 액상 1차반응이 진행되고 있다. 초기 유입농도  $C_0$ 와 최종 출구농도  $C_2$ 가 주어졌을 때, 첫번째 반응기와 두번째 반응기 부피의 합을 최소화 하기 위해서는 각 반응기의 부피가 서로 같아야 한다. 이를 수식적으로 증명하시오.



【 B-1 】 (30점)

에탄 열분해반응( $C_2H_6 \rightleftharpoons C_2H_4 + H_2$ )으로부터 다음과 같은 결과를 얻었다.

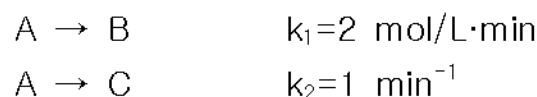
성분	온도(K)	$G^0$ (kcal/mol)
$C_2H_6$	900	21.0
	1,000	26.1
$C_2H_4$	900	26.4
	1,000	28.3
$H_2$	900	0.0
	1,000	0.0

(기체상수는  $1.987 \text{ cal/mol}\cdot\text{K}$  이다.)

- (1) 각 온도에서의 평형상수를( $K_{900}$ ,  $K_{1,000}$ ) 구하시오. (8점)
- (2) 에탄 열분해반응이 발열 또는 흡열반응인지를 판단하고, 그 근거를 제시하시오. (8점)
- (3) 일정압력(1 atm)의 회분식 반응기에서 위 반응이 평형에 도달하였을 때, 각 성분의 분압( $P_{C_2H_6}$ ,  $P_{C_2H_4}$ ,  $P_{H_2}$ )을 구하시오. (단, 반응온도는 1,000 K이며,  $t = 0$  에서  $C_2H_6=1$  몰,  $C_2H_4 = H_2 = 0$  몰이다.) (14점)

【 B-2 】 (20점)

다음과 같은 액상 병렬반응을 각각의 플러그흐름 반응기(PFR)와 혼합흐름 반응기(CSTR)에서 수행하여 90%의 전환율을 얻고자 한다. 반응물 A의 초기농도는  $5 \text{ mol/L}$  이며, 원하는 생성물은 B이다.



- (1) 각 반응기에 대하여 원하는 생성물의 농도를 구하시오. (14점)
- (2) 각 반응기에 대하여 원하는 생성물의 선택도를 구하시오. (6점)