

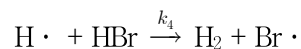
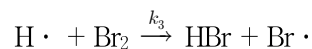
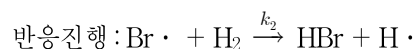
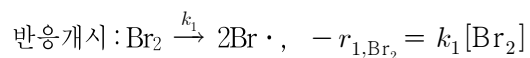
반응공학

2015년 시행 5급(기술) 공채 제2차시험

응시번호 :

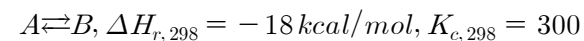
성명 :

제 1 문. $H_2 + Br_2 \rightarrow 2HBr$ 반응은 연쇄반응의 대표적인 예로, 다음과 같은 반응메커니즘으로 진행된다.



유사 정상상태 가정을 이용하여 HBr의 반응속도식($d[HBr]/dt$)을 각 단위반응의 속도상수(k_1, k_2, k_3, k_4, k_5)와 반응물의 농도($[H_2], [Br_2], [HBr]$)로 표현하시오. (15점)

제 2 문. 아래의 기상 가역반응을 진행하고자 할 때, 다음 물음에 답하시오. (총 15점)

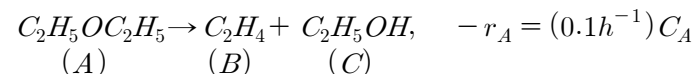


- 1) 이 반응에서 A 와 B 의 정압열용량이 온도에 따라서 변화가 없고 그 값이 동일하다고 가정할 때, 아래의 Van't Hoff 식을 이용하여 평형상수(K_e)의 온도 의존성에 관한 식을 유도하시오. (단, 이상기체상태방정식을 적용할 수 있다) (5점)

$$\text{Van't Hoff 식: } \frac{d(\ln K_P)}{dT} = \frac{\Delta H_{r,T}}{RT^2}$$

- 2) 반응초기에 반응물 A 만 있는 경우, 80 % 이상의 A 의 평형전환율을 얻을 수 있는 최대온도를 구하시오. (단, 기체상수(R) 값은 $1.987 \text{ cal} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 이다) (10점)

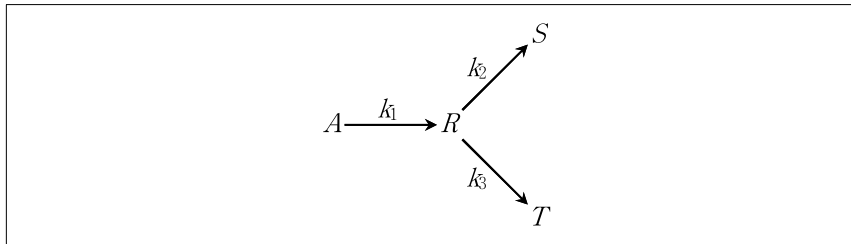
제 3 문. 디젤 첨가제로 사용되는 디에틸에테르($C_2H_5OC_2H_5$)가 관형 반응기에서 다음과 같은 반응식에 따라 분해된다.



반응물로 A 만 존재하며, 반응압력은 200 kPa이고, 반응온도는 400 °C에서 등온 등압하에서 진행된다. 반응기로 들어가는 반응물의 몰속도유량이 0.4 mol/h일 때, 반응물 A 의 전환율 80 %를 달성하기 위한 관형 반응기의 부피를 구하시오. (단, 기체상수(R) 값은 $8.314 \text{ m}^3 \cdot Pa \cdot \text{mol}^{-1} \cdot K^{-1}$ 이다) (10점)

제 4 문. 순수한 반응물 A 가 반응기에 공급되어 순차적으로 R 로 전환된다. 또한 R 은 S 와 T 로 동시에 전환되는 일련의 액상반응이 일어난다. 이때 반응은 각각 1차로 일어나며, 각 단계의 반응속도상수는 k_1, k_2, k_3 이다. 다음 물음에 답하시오.

(총 10점)



- 1) 회분식반응기에서 R 의 농도를 최대로 얻기 위한 반응시간을 구하시오. (5점)
- 2) 혼합흐름반응기(CSTR)에서 R 의 농도를 최대로 얻기 위한 공간시간을 구하시오. (5점)

인사혁신처 시험출제과장