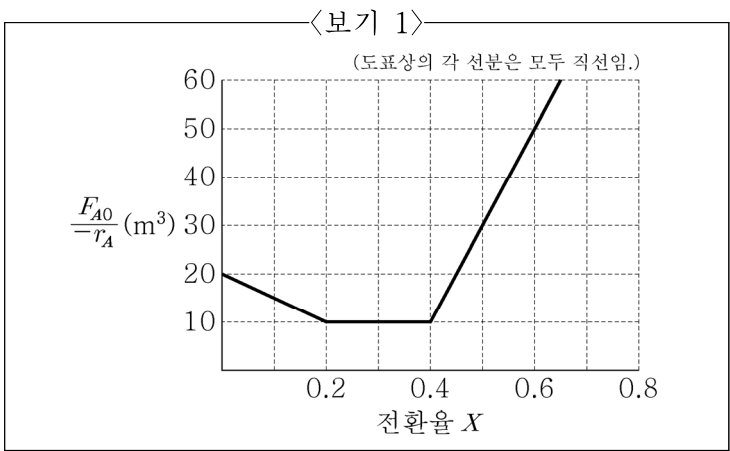


10. 반응물 A와 B가 같은 몰유량으로 공급되고 있는 어떤 흐름반응기에서 비가역 기상반응 $A+B\rightarrow 2C$ 가 단열 조건 하에서 일어나고 있다. 해당 반응조건에서 이 반응은 발열반응이며, 레벤스필 플롯(Levenspiel plot)이 <보기 1>과 같이 주어져 있다. <보기 2>에서 옳은 것을 모두 고른 것은? (단, 사용되는 모든 흐름반응기는 이상반응기(ideal reactor)이며, F_{A0} 는 공급되는 A의 몰유량, $-r_A$ 는 반응 속도이다.)



- <보기 2>
- ㄱ. 40% 전환율을 달성하는 단일 혼합흐름반응기(CSTR)의 부피는 4m^3 이다.
 - ㄴ. 40% 전환율을 달성하는 단일 플러그흐름반응기(PFR)의 부피는 6m^3 이다.
 - ㄷ. CSTR 1기와 PFR 1기를 CSTR(상류)-PFR(하류) 순으로 직렬로 배치하여 전환율 60%를 달성하였을 때, 이 직렬반응기의 전체 부피의 이론적인 최소값은 10m^3 이다.
 - ㄹ. 출구 전환율 30%를 달성하는 CSTR이 있을 때, 최종 전환율을 50%로 올리기 위해서 CSTR의 하류에 직렬로 연결하여 추가 설치해야 하는 PFR의 부피는 4m^3 이다.
 - ㅁ. 출구 전환율이 50%인 단일 CSTR의 부피에서 출구 전환율이 50%인 단일 PFR의 부피를 뺀 값은 8m^3 이다.

- ① ㄱ, ㄴ

② ㄴ, ㄹ
- ③ ㄱ, ㄷ, ㅁ

④ ㄷ, ㄹ, ㅁ
11. 연속흐름 반응기에서 등온 (625K), 등압 기상 비가역 반응 $A+1/2B\rightarrow C$ 가 일어난다. 초기 반응물은 50% A와 50% B의 몰비율로 구성되어 있다. 반응물은 이상기체로 가정하고, 압력은 40atm , 기체 상수는 $0.08\text{atm}\cdot\text{L}/\text{mol}\cdot\text{K}$, A의 전환율은 80%일 때, 반응 후 A와 C의 농도 $[\text{mol/L}]$ 는?

	A의 농도	C의 농도
①	0.1	0.2
②	0.1	0.4
③	0.2	0.2
④	0.2	0.4

12. A에서 B를 생성하는 1차 비가역 반응($A\rightarrow B$, $-r=k_A C_A$)이 플러그흐름반응기(PFR)에서 진행되며, 전환율이 87%이다. 동일한 크기의 혼합흐름반응기(CSTR)에서 동일한 조건으로 반응이 진행되었을 때의 전환율에 가장 가까운 값[%]은? (단, $\ln 0.13=-2$ 로 가정한다.)

- ① 33

② 56
- ③ 67

④ 87

13. 회분식 반응기에서 기상 비가역 반응이 $3A\rightarrow P$ 로 진행된다. 반응 시간 동안 온도와 압력은 일정하고, 반응 혼합물의 부피는 3분 동안 40% 감소하였다. 초기 반응 혼합물은 90%가 A, 10%가 비활성 기체로 구성되어 있고, 반응이 1차라고 가정할 때, 1차 반응의 속도 상수에 가장 가까운 값 $[\text{min}^{-1}]$ 은? (단, $\ln 3=1.1$ 으로 가정한다.)

- ① 0.22

② 0.36
- ③ 0.44

④ 0.64

14. 액상 1차반응 $A\rightarrow D+U$ 를 이상적인 등은 혼합흐름 반응기(CSTR)에서 수행하였다. CSTR의 공간시간이 1분 30초였을 때 출구 전환율이 75%였다. 동일한 온도와 몰유량에서 동일한 출구 전환율 75%를 달성할 수 있는 이상적인 등은 플러그흐름반응기(PFR)의 공간시간에 가장 가까운 값[초]은? (단, $\ln 2=0.7$ 로 가정한다.)

- ① 36

② 42
- ③ 54

④ 66

15. 1차 연속 반응 ($A\overset{k_1}{\underset{k_2}{\rightleftharpoons}} B\overset{k_3}{\rightarrow} C$)에서 A와 B 사이에서 일어나는 정반응과 역반응이 모두 매우 빠르게 일어나 B에서 C를 생성하는 비가역 반응이 율속 단계이다. 이때, C의 생성 속도식은?

- ① $\frac{k_1}{k_2 k_3} C_A$

② $\frac{k_1}{k_2 k_3} C_B$
- ③ $\frac{k_1}{k_2 + k_3} C_A$

④ $\frac{k_1 k_3}{k_2} C_A$

16. 반응속도상수가 $k=0.2\text{min}^{-1}$ 인 1차 액상 반응이 연속 혼합흐름반응기(CSTR)에서 수행된다. 공간시간이 $\tau=5\text{min}$ 인 똑같은 크기의 연속 혼합흐름반응기 4개가 직렬로 연결되어 있다. 첫 번째 반응기의 입구 농도가 3mol/L 일 때 네 번째 반응기의 입구 농도 $[\text{mol/L}]$ 는?

- ① 0.188

② 0.375
- ③ 0.750

④ 1.500

17. <보기>는 바이오매스 반응에서 기질(S)과 세포(C)가 반응하여 더 많은 세포와 생성물을 생성하는 것을 표현하는 식이다. 가장 옳지 않은 것은? (단, C_S 는 기질의 농도, C_C 는 세포의 농도이고, k 와 K_S 는 상수이다.)

<보기>

기질(S) + 세포(C) → 더 많은 세포 + 생성물(P)
$$r_P = \frac{kC_S C_C}{K_S + C_S}$$

- ① 매우 낮은 기질농도에서 총괄반응 차수는 2차이다.

② 생성물을 얻음에 있어 기질농도와 세포농도는 항상 비례관계에 있다.

③ 매우 높은 기질농도에서 총괄반응 차수는 1차이다.

④ 생성물을 얻음에 있어 세포 농도의 반응차수는 항상 1차이다.

18. 일정 온도 및 일정 압력에서 부피가 변하는 회분식 반응기를 이용하여, 비가역 반응($3A \rightarrow B + C$)을 진행하였다. 초기에 A 75%, 불활성기체 25%가 혼합되었다고 하였을 때, 반응이 진행되는 30분 동안 부피가 25% 감소 하였다면, 전환율[%]은?

- ① 25

② 50

③ 75

④ 100

19. 특정 효소가 Michaelis-Menten 속도 공식을 따라 반응하고 경쟁적 억제제의 참여가 가능하다. 경쟁적 억제제의 농도가 4배로 증가하였을 때, 겉보기 최대속도($V_{\max}$)의 기준 대비 비는?

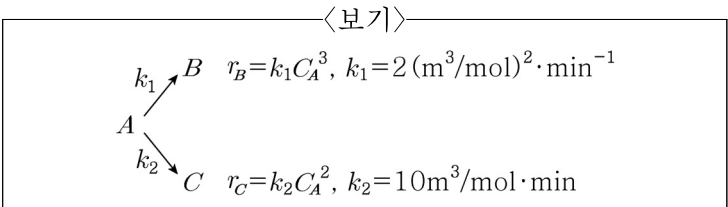
- ① 0.25

② 0.5

③ 1

④ 4

20. 관형흐름반응기(PFR) 내에서 <보기>와 같은 액상 반응이 일어난다. 초기 A 농도는 40mol/m^3 이고, 전환율(X_A)이 0.9일 때, 반응 후 C 의 농도[mol/m^3]는? (단, $\ln 5 = 1.6$ 으로 가정한다.)



- ① 8

② 16

③ 24

④ 32

이 면은 여백입니다.