

화학공학일반

문 1. 분리조작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기상 중 입자가 부유하는 상태를 에어로졸(aerosol)이라 한다.
- ② 액상 중 입자가 부유하는 상태를 서스펜션(suspension)이라 한다.
- ③ 기체 중에 부유하고 있는 고체나 액체의 입자를 포집하는 조작을 집진이라 한다.
- ④ 원심력에 의해 입자를 분리하는 대표적인 장치는 스크리버(scrubber)이다.

문 2. 점토의 진밀도가 2.0 g/cm^3 이고 겔보기밀도가 1.2 g/cm^3 일 때, 공극률은?

- ① 0.8
- ② 0.6
- ③ 0.4
- ④ 0.2

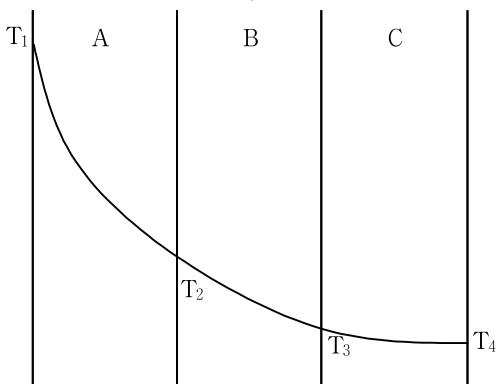
문 3. 화학공정을 제어하기 위해서는 각종 신호를 빨리 피드백해 주는 제어가 필수적이다. 온도 제어와 관련된 다양한 제어 방식에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 미분 제어기는 온도 편차의 변화속도에 비례하여 조작되지만 잔류편차를 제거하지는 않는다.
- ② 비례-적분 제어기는 온도 제어에 많은 시간이 소요될 수 있다.
- ③ 비례-미분 제어기는 온도가 과도하게 상승하는 것을 막을 수 있다.
- ④ 비례-적분-미분 제어를 사용하면 과도한 온도상승 억제와 빠른 안정화를 동시에 이룰 수 있다.

문 4. $2A + B \rightarrow 3C$ 인 기초반응(elementary reaction)에 대해 동일한 온도에서 A의 농도를 2배 증가시키고 B의 농도를 반으로 감소시킬 때, 반응속도는?

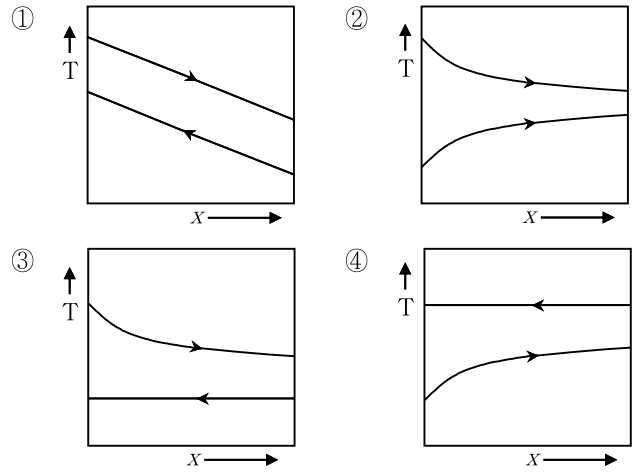
- ① 반으로 감소한다.
- ② 2배 증가한다.
- ③ 4배 증가한다.
- ④ 변하지 않는다.

문 5. 다음 그림에서 세 가지 서로 다른 고체물질 A, B, C의 평판들이 서로 밀착되어 복합체를 이루고 있다. 정상상태에서의 각 부위별 온도(T_1, T_2, T_3, T_4) 분포가 그림과 같다면, A, B, C 중에서 열전도도가 가장 큰 물질은? (단, $T_1 > T_2 > T_3 > T_4$ 이다)



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ 판단하기 어렵다.

문 6. 평행유동(parallel flow) 열교환기 또는 대향유동(counter flow) 열교환기에서 응축하는 증기를 사용하는 경우 열교환기의 온도 분포로 옳은 것은? (단, T는 온도, x는 열교환기에서의 위치이며, 화살표 →와 ←는 흐름의 방향을 의미한다)



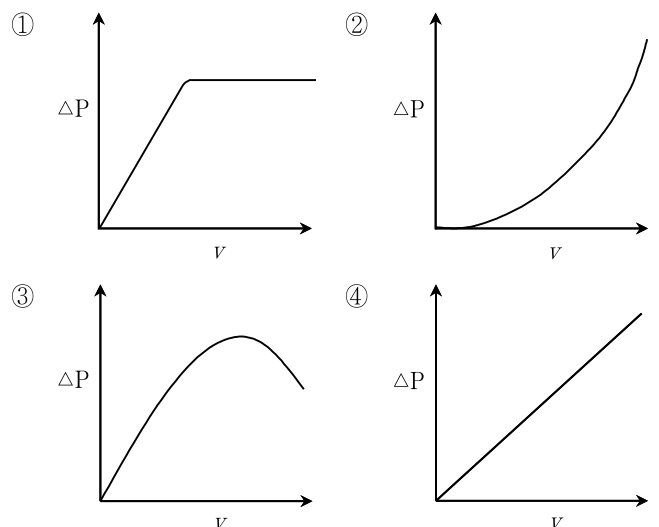
문 7. 같은 무게의 A와 B를 혼합한 이상용액의 경우, 70°C 에서 기체상의 전체 압력[mmHg]은? (단, A와 B의 분자량은 각각 60 g/mol 과 90 g/mol 이고, 70°C 에서 순수한 A와 B의 증기압은 각각 500 mmHg 와 300 mmHg 이다)

- ① 120
- ② 420
- ③ 540
- ④ 800

문 8. 밀도가 0.5 g/cm^3 이고 유량이 157 g/s 인 유체가 지름이 1 cm 인 배관을 통하여 흐르다가 지름이 2 cm 인 배관으로 흐르게 된다. 지름이 2 cm 인 배관에서 유체의 유속[cm/s]은?

- ① 50
- ② 75
- ③ 100
- ④ 125

문 9. 이상적인 유동층(fluidized bed) 반응기의 조작에 있어서 유속(v)과 반응기 내부 압력강하(ΔP)와의 관계를 옳게 나타낸 그림은?



문 10. $A \rightarrow B$ 반응이 2차 반응일 때, 속도상수를 결정하는 과정에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, C_A 는 A 의 농도이며, A 의 초기 농도는 C_{A0} 이다)

- ① 반응시간 경과에 따른 $-\ln(\frac{C_A}{C_{A0}})$ 의 변화를 그래프로 나타내면 원점을 지나는 직선으로 표시된다.
- ② 반응시간 경과에 따른 $-\ln(\frac{C_A}{C_{A0}})$ 의 변화를 그래프로 나타낼 때, 직선으로 표시되며 직선의 기울기는 속도상수에 해당된다.
- ③ 반응시간 경과에 따른 $\frac{1}{C_A}$ 의 변화를 그래프로 나타내면 원점을 지나는 직선으로 표시된다.
- ④ 반응시간 경과에 따른 $\frac{1}{C_A}$ 의 변화를 그래프로 나타낼 때, 직선으로 표시되며 직선의 기울기는 속도상수에 해당된다.

문 11. 점도(viscosity)의 단위가 아닌 것은?

- ① $N \cdot s^2 \cdot m^{-2}$
- ② $kg \cdot s^{-1} \cdot m^{-1}$
- ③ cP
- ④ $Pa \cdot s$

문 12. 타이러(Tyler) 표준체(standard sieve)의 규격에서 200 메시(mesh) 체의 경우 $1in^2$ 안에 있는 체 구멍의 수는?

- ① 200
- ② 400
- ③ 20,000
- ④ 40,000

문 13. 유체가 역류하는 것을 막는 데 사용하는 밸브는?

- ① 게이트 밸브(gate valve)
- ② 체크 밸브(check valve)
- ③ 코크 밸브(cock valve)
- ④ 글로브 밸브(globe valve)

문 14. 1.0 M NaOH 수용액 200 mL와 2.4 M NaOH 수용액 500 mL를 혼합한 NaOH 수용액의 몰농도[M]는? (단, NaOH 수용액은 이상용액이다)

- ① 1.2
- ② 1.6
- ③ 2.0
- ④ 2.2

문 15. 화학공업 경제성 분석에서 손익분기점(break-even point)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 총생산비와 총수입 직선의 교점으로 나타낸다.
- ② 생산속도와 운전시간 비용을 고려하여 구한다.
- ③ 생산용량과 판매 수요량을 조절하는 기준으로 사용한다.
- ④ 생산활동에 사용된 자산의 소비를 나타내어 제조원가에 반영할 때 활용한다.

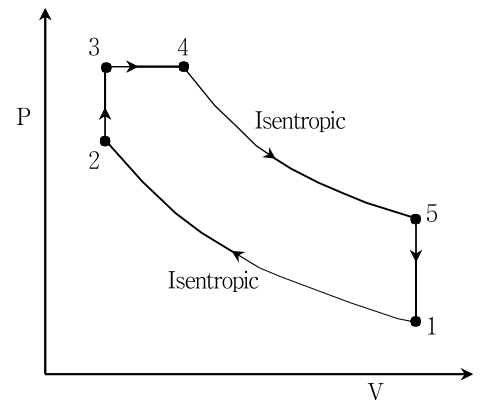
문 16. 화학공장의 설비를 10억 원을 들여 설치하여 매년 5천만 원의 추가이익을 올렸다. 이 설비에 대한 내구연한은 10년이었으나, 설치 후 5년간 사용한 현재, 신규 설비가 개발되어 기존 설비를 대체하고자 한다. 설비의 감가상각이 선형적이라고 할 때, 손해를 보지 않고 새로운 설비로 대체하기 위한 기존 설비의 최소 매각 가격[원]은?

- ① 3억
- ② 2억 5천만
- ③ 2억
- ④ 1억 5천만

문 17. 기체의 상태법칙에 대한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도가 일정할 때, 이상기체의 부피는 절대압력에 반비례한다.
- ② 압력이 일정할 때, 일정량의 이상기체가 차지하는 부피는 온도가 $1^\circ C$ 씩 상승함에 따라 $25^\circ C$ 때의 부피보다 $\frac{1}{273.15}$ 만큼씩 증가한다.
- ③ 일정온도에서 이상기체 혼합물의 전체압력은 각 성분의 부분압력을 합한 것과 같다.
- ④ 대응상태 원리에 따르면, 동일한 환산온도와 환산압력에서는 모든 기체의 압축인자는 근사적으로 같다.

문 18. 다음 그림의 엔진 cycle에서 열이 엔진으로 들어오는 구간들로만 모은 것은? (단, P는 압력, V는 부피, 구간 1→2와 구간 4→5는 등엔트로피 과정들이다)



- ① 1→2, 4→5
- ② 2→3, 3→4
- ③ 2→3, 5→1
- ④ 3→4, 4→5

문 19. 30.0 kg의 탄소를 태워 이산화탄소 44.0 wt%와 일산화탄소 56.0 wt%로 구성된 생성물을 얻었다. 이 중 이산화탄소의 양[kg]은? (단, 탄소와 산소의 원자량은 각각 12.0 amu와 16.0 amu로 간주한다)

- ① 36.7
- ② 43.2
- ③ 46.7
- ④ 74.0

문 20. 전기로의 벽은 두께 0.33 m의 벽돌과 두께 0.13 m의 석면으로 된 이중벽이다. 전기로의 내면온도가 $316^\circ C$ 이고 외면온도가 $30^\circ C$ 일 때, 벽에서 손실된 열량[kcal/hr·m²]은? (단, 벽돌과 석면의 열전도도는 각각 $1.1 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ C$, $0.13 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ C$ 이다)

- ① 200
- ② 216
- ③ 220
- ④ 256