

문 10. 다음 중 대류열전달계수 h 의 단위는?

- ① $\frac{\text{Btu}}{\text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F}}$ ② $\frac{\text{J}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$
 ③ $\frac{\text{W}}{\text{sec} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}}$ ④ $\frac{\text{J}}{\text{sec} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{K}}$

문 11. 용액과 슬러리용 건조기로서 증발관, 결정화장치, 건조기, 크기 축소장치 및 분급기의 기능을 모두 갖춘 건조기는?

- ① 드럼 건조기 ② 박막 건조기
 ③ 분무 건조기 ④ 회전식 건조기

문 12. 막분리 공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 치밀한 고분자 막(비다공질)을 이용한 기체의 수송 메카니즘은 용액확산 메카니즘이다.
 ② 2성분 혼합물에서 분리의 선택도를 높이려면 두 성분 간의 용해도 차가 작아야 한다.
 ③ 기체 분리막은 고순도의 기체를 얻기 위한 과정보다는, 주로 목적성분의 농축된 생성물을 얻기 위하여 사용된다.
 ④ 기체 분리를 위한 고분자 막은 한 쪽은 얇고 치밀하며 다른 쪽은 다공질 형태인 비대칭막(asymmetric membrane)을 주로 사용한다.

문 13. 수평 전기가열선을 끓는 액체가 들어 있는 용기 내에 넣고, 가열선의 표면 온도와 액체의 온도 간의 온도차(ΔT)를 아주 작은 값에서부터 점차 증가시키며 용액을 가열하고, 열flux(q/A)를 측정하여 로그좌표에 ΔT 대 q/A 를 도시하였더니, 네 구간으로 나눌 수 있는 곡선이 얻어졌다. 셋 째 구간의 명칭으로 옳은 것은?

- ① 전이비등(transition boiling)
 ② 핵비등(nucleate boiling)
 ③ 막비등(film boiling)
 ④ 자연대류(free convection)

문 14. 어느 고분자 막을 통과하는 산소와 질소의 확산계수를 각각 2와 1이라고 하고, 용해도계수를 각각 2와 1이라고 하자. 이 경우, 이 고분자 막의 질소에 대한 산소의 선택도(selectivity)는?

- ① 2 ② 4
 ③ 8 ④ 16

문 15. 두께가 d 이고 열전도도가 k_0 인 판과 두께가 d 이고 열전도도가 $2k_0$ 인 판을 붙여서 두께 $2d$ 인 판을 만들었다. 정상상태하에 균일한 열전도도 k 를 갖고 두께가 $2d$ 인 판이 있을 때, k 가 k_0 의 몇 배이면 두 경우의 열flux가 같게 되는가? (단, 두 경우의 온도차 ΔT 는 같다)

- ① 2배 ② 3배
 ③ $\frac{3}{2}$ 배 ④ $\frac{4}{3}$ 배

문 16. 다음 이성분계 혼합물의 질량-평균 속도(mass-average velocity) $[cm/s]$ 는? (단, 속도는 x -축 방향 한 성분만 고려한다)

$$\rho_A = 0.25 \text{ g/cm}^3, \quad \rho_B = 0.75 \text{ g/cm}^3,$$

$$v_A = 2 \text{ cm/s}, \quad v_B = -(2/3) \text{ cm/s}$$

- ① 0 ② 1
 ③ 2 ④ 3

문 17. 구형입자가 정지 유체 내에서 밑으로 떨어져 종말속도에 도달한다. 지름이 1mm인 입자의 종말속도는 지름이 0.5mm인 입자의 종말속도의 몇 배인가? (단, 종말속도에 대한 Reynolds 수는 매우 작아($Re < 1$) 미동흐름이라고 가정한다)

- ① 0.25 배 ② 0.5 배
 ③ 2 배 ④ 4 배

문 18. 증류공정의 환류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전 환류(total reflux)보다 작은 환류에서 주어진 분리를 위해서 필요한 단수는 환류비가 감소함에 따라 계속 증가한다.
 ② 원하는 탑정제품과 탑저제품을 일정한 생산하는 실제탑의 단수는 최소환류와 무한환류 사이의 환류비로 운전해야 한다.
 ③ 환류비가 최소로부터 증가해 가면 단수는 처음에는 빨리 그리고 점점 천천히 감소해 가며, 전 환류에서 단수는 최소가 된다.
 ④ 증류공정에서 부분 응축기를 사용하면 액체 환류는 탑정제품과 같은 조성을 갖는다.

문 19. 온도의존 열전도도를 갖는 고체의 일차원(x -축 방향) 정상상태 열전도현상을 표현하는 다음 식이 있다.

$$\frac{d}{dx} \left(T \frac{dT}{dx} \right) = 0$$

위 식에서 온도 T 는 절대온도로 나타내며, $x = 0$ 일 때 $T = 1$, $x = 1$ 일 때 $T = 3$ 이라면 $x = 0$ 에서 1까지 온도 분포를 바르게 표현한 식은?

- ① $T = (8x + 1)^{\frac{1}{2}}$ ② $T = 2x^2 + 1$
 ③ $T = 2x + 1$ ④ $T = 2x^{\frac{1}{2}} + 1$

문 20. 액체 속에 잠겨있는 고체 표면에서 성분 A가 없어지는 1차 반응이 일어난다. 성분 A는 액체 벌크상에서 경계막을 확산으로 통과하여 고체 표면으로 공급된다. 경계막의 두께가 δ 이고 확산계수는 D 이며 반응속도상수는 k 이다. 정상상태를 가정하고 벌크상에서의 농도가 C_{A0} 라 할 때, 고체표면에서의 A의 농도 C_{As} 는?

- ① $C_{As} = \frac{D}{k\delta + D} C_{A0}$ ② $C_{As} = \frac{k\delta}{k\delta + D} C_{A0}$
 ③ $C_{As} = \frac{D}{k\delta} C_{A0}$ ④ $C_{As} = \frac{k\delta}{D} C_{A0}$