

1과목 : 과목 구분 없음

1. Mach 수(Ma)는 다음과 같이 정의된다. 아음속(subsonic) 영역에 해당하는 Mach 수는? (단, u는 유속, a는 유체가 흐르는 조건에서의 음속이다)

$$Ma = \frac{u}{a}$$

- ① 0.5                      ② 1.0  
③ 1.5                      ④ 5.0
2. 충격관(impact tube)과 정압관(static tube)에 가해지는 압력차를 측정하여 관내 유체의 국부 유속을 측정하는 장치는?

- ① 로터미터(rotameter)    ② 벤투리 미터(Venturi meter)  
③ 피토관(Pitot tube)    ④ 점도계(viscometer)

3. 유체의 에너지를 증가시키기 위한 장치가 아닌 것은?

- ① 펌프(pump)              ② 체크 밸브(check valve)  
③ 선풍기(fan)              ④ 송풍기(blower)

4. 제조원가에 포함되지 않는 것은?

- ① 신기술 탐색 연구비    ② 제품 생산에 투입된 원료비  
③ 공장장의 노무비        ④ 공장 근로자의 노무비

5. 농도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 백만분율(parts per million)은  $10^{-4}\%$ 와 같다.  
② 노말농도(normality)는 용매 kg당 용질의 당량 수로 나타낸다.  
③ 몰농도(molarity)는 용액 리터(L)당 용질의 몰 수로 나타내며, 온도에 따라 변한다.  
④ 몰랄농도(molality)는 용매 kg당 용질의 몰 수로 나타내며, 온도에 따라 변하지 않는다.

6. 반지름이  $10\mu\text{m}$ 이고 밀도가  $1.1\text{gcm}^{-3}$ 인 구형 입자가 정지하고 있는 물 속에서 자유침강(free settling)할 때의 종말속도  $[\text{cms}^{-1}]$ 는? (단, 구형 입자에는 부력, 항력, 중력만이 작용하며, 물의 밀도는  $1.0\text{gcm}^{-3}$ , 물의 점도는  $0.001\text{Pas}$ , 중력가속도는  $9\text{ms}^{-2}$ 이다)

- ① 0.001                      ② 0.002  
③ 0.004                      ④ 0.008

7. Nusselt 수와 Prandtl 수의 정의에 공통으로 사용되는 물성은?

- ① 대류 열전달계수(heat transfer coefficient)  
② 열전도도(thermal conductivity)  
③ 점도(viscosity)  
④ 비열용량(specific heat capacity)

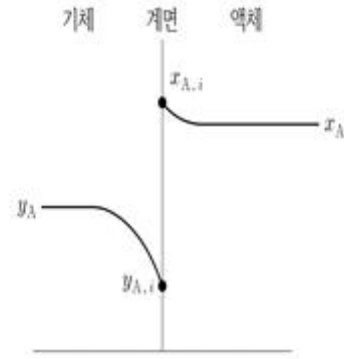
8. 제작비용이 A인 1,000L 용량의 반응기를 10,000L 용량으로 스케일 업(scale-up) 한다면, 10,000L 용량 반응기의 추정 제작비용은? (단, 스케일 업에 따른 반응기의 추정 제작비용은 6/10 인자 법칙(six-tenths factor rule)을 따른다)

- ①  $10 \times A^{0.6}$               ②  $(10 \times A)^{0.6}$   
③  $10^{0.6} \times A$               ④  $0.6 \times 10 \times A$

9. 다음은 성분 A의 기체흡수에서 기-액 계면 근처의 몰분율을

나타낸 그림과 A의 물질전달속도(r)를 총괄 물질전달계수( $K_y$ )로 나타낸 식이다. 계면으로의 물질전달속도는 계면으로부터의 물질전달속도와 같다. 액체 경막과 기체 경막의 물질전달계수는 각각  $k_x$ ,  $k_y$ 이고,  $x_A$ 와  $y_A$ 는 각각 벌크 액체와 벌크 기체의 몰분율이며,  $x_{A,i}$ 와  $y_{A,i}$ 는 각각 기-액 계면에서 액체와 기체의 몰분율이라고 할 때,  $1/K_y$ 은? (단, 기체흡수는 이중경

막론을 따르고,  $y_A^*$ 는  $x_A$ 와 평형을 이루는 기체의 몰분율이다)



$$r = K_y(y_A - y_A^*)$$

①  $\frac{1}{k_x} + \frac{y_A - y_A^*}{k_y(y_A - y_{A,i})}$

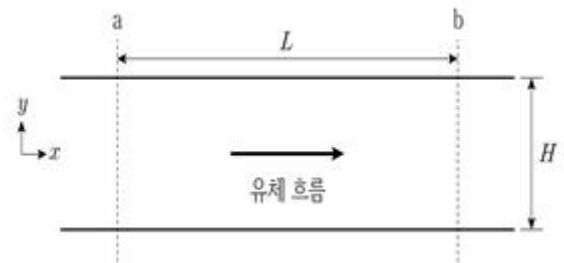
②  $\frac{1}{k_x} + \frac{y_{A,i} - y_A^*}{k_y(y_A - y_{A,i})}$

③  $\frac{y_A - y_A^*}{k_x(x_{A,i} - x_A)} + \frac{1}{k_y}$

④  $\frac{y_{A,i} - y_A^*}{k_x(x_{A,i} - x_A)} + \frac{1}{k_y}$

10. 그림과 같이 무한한 두 평행판 사이에서 완전히 발달된 층류로 흐르는 비압축성 뉴턴유체(Newtonian fluid)에 대해 a와 b 지점 간의 압력차( $P_a - P_b$ )는? (단, L은 a와 b 지점 간의

판 길이,  $\bar{V}$ 는 유체의 평균속도,  $\mu$ 는 유체의 점도, H는 판 사이의 간격이고, 유체는 정상상태로 x축 방향으로만 흐르며, 중력과 말단 영향(end effect)은 무시한다)

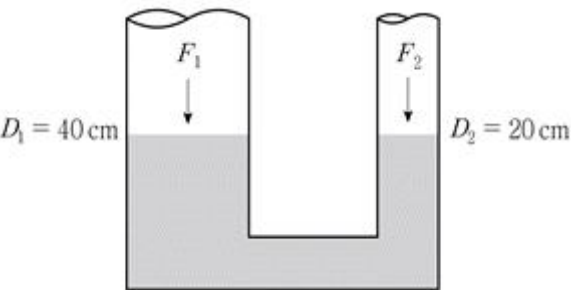


①  $\frac{6\mu\bar{V}L}{H}$

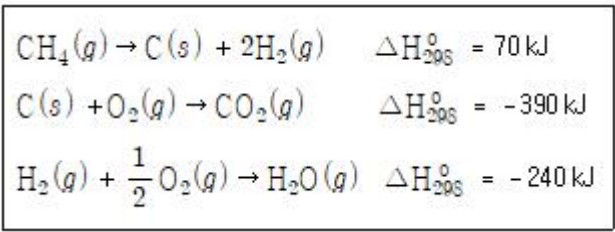
②  $\frac{6\mu\bar{V}L}{H^2}$

③  $\frac{12\mu\bar{v}L}{H}$       ④  $\frac{12\mu\bar{v}L}{H^2}$

11. 연속 분별 증류탑에서 최소 이론단수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 전환류(total reflux) 조건에서 최소 이론단수가 된다.
  - ② 최소 이론단수는 상대휘발도(relative volatility)와 무관하다.
  - ③ 최소 이론단수일 때 탑밑 제품(bottom product)의 유량은 0이다.
  - ④ 최소 이론단수일 때 탑위 제품(overhead product)의 유량은 0이다.
12. 화학공정에서 사용되는 건조기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 단형 건조기(tray dryer)는 생산속도가 작을 때 유용하다.
  - ② 박막 건조기(thin-film dryer)는 젖은 고체에서 용매를 회수하는 데 유용하다.
  - ③ 이중 드럼 건조기(double-drum dryer)는 연마성 고체(abrasive solid) 슬러리를 건조하는 데 적합하다.
  - ④ 스크린 컨베이어 건조기(screen-conveyor dryer)는 젖은 고체의 수분함량이 감소함에 따라 건조 조건이 상당히 바뀌어야 할 때 유용하다.
13. 그림과 같이 원형관으로 연결된 수압기에서 왼쪽 관 수면에 수직으로 작용하는 힘( $F_1$ )이 40N일 때, 오른쪽 관 수면에 수직으로 작용하는 힘( $F_2$ )의 크기[N]는? (단,  $D_1$ 과  $D_2$ 는 관의 지름이고, 두 수면의 높이는 같다)



- ① 10      ② 20
  - ③ 30      ④ 40
14. 성분 A와 B의 이성분계에서 Fick의 법칙으로 옳지 않은 것은? (단,  $J_A$ 와  $J_B$ 는 각각 A와 B의 몰 플럭스(flux),  $j_A$ 는 A의 질량 플럭스,  $D_{AB}$ 와  $D_{BA}$ 는 각각 A와 B의 확산계수,  $\nabla c_A$ 와  $\nabla c_B$ 는 각각 A와 B의 몰농도 구배,  $\nabla x_A$ 는 A의 몰분율 구배,  $\nabla w_A$ 는 A의 질량분율 구배이고,  $c$ 는 전체 몰농도로서 일정하다)
- ①  $J_A = -D_{AB}\nabla c_A$       ②  $J_A = -cD_{AB}\nabla x_A$
  - ③  $J_B = -D_{BA}\nabla c_B$       ④  $j_A = -D_{AB}\nabla w_A$
15. 미국재료시험협회(ASTM) 규격에 따른 50 메시(mesh) 체의 단위면적당 체눈(screen opening) 개수( $N_{50}$ )와 100 메시 체의 단위면적당 체눈 개수( $N_{100}$ )의 비( $N_{50}:N_{100}$ )는?
- ① 1 : 4      ② 1 : 2
  - ③ 2 : 1      ④ 4 : 1
16. 298K에서 각 반응의 표준 반응 엔탈피( $\Delta H^\circ_{298}$ )가 다음과 같을 때, 298K에서  $CH_4(g) + 2O_2(g) \rightarrow CO_2(g) + 2H_2O(g)$  반응의 표준 반응 엔탈피[kJ]는?



- ① -940      ② -800
- ③ -560      ④ 700

17. 성분 A와 B의 이성분계가 기-액 평형 상태에 있고, 이 온도에서 A의 증기압은 900mmHg, B의 증기압은 400mmHg이다. 전체 압력이 450mmHg일 때, A의 액상 몰분율( $x_A$ ), A의 기상 몰분율( $y_A$ ), B에 대한 A의 상대휘발도( $\alpha_{AB}$ )는? (단, A와 B의 혼합물은 라울(Raoult)의 법칙과 돌턴(Dalton)의 부분 압력 법칙을 따른다)

	$x_A$	$y_A$	$\alpha_{AB}$
①	0.10	0.20	1.50
②	0.10	0.20	2.25
③	0.20	0.40	1.50
④	0.20	0.40	2.25

- ① ①      ② ②
- ③ ③      ④ ④

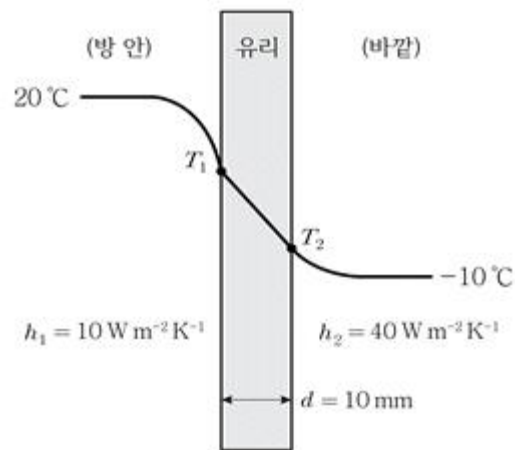
18. 이중관 열교환기의 원형 내관의 안지름과 두께는 각각 20mm, 5mm이다. 내관의 외부 표면적(outside surface area)을 기준으로 한 총괄 열전달계수( $U_o$ )에 대한 내부 표면적(inside surface area)을 기준으로 한 총괄 열전달계수( $U_i$ )의 비( $U_i/U_o$ )는? (단, 이중관 열교환기에 리턴 밴드(return band)와 리턴 헤드(return head)는 없고, 원형관에서만 정상상태의 열교환이 일어난다)
- ① 0.5      ② 0.8
  - ③ 1.5      ④ 2.0
19. 고체의 열전도도( $k$ )가 온도( $T$ )의 선형함수로서 다음과 같을 때,  $T_1$ 과  $T_2$ 의 온도 범위에서 평균 열전도도( $k_{avg}$ )는? (단,  $k_0$ 와  $\beta$ 는 상수이다)

$k = k_0(1 + \beta T)$

- ①  $k_0 \left( 1 + \beta \frac{T_1 + T_2}{2} \right)$
- ②  $k_0 (1 + \beta \sqrt{T_1 T_2})$
- ③  $k_0 \left( 1 + \beta \frac{2T_1 T_2}{T_1 + T_2} \right)$
- ④  $k_0 \left( 1 + \beta \frac{T_1 + T_2}{2\sqrt{T_1 T_2}} \right)$

20. 그림과 같이 두께( $d$ )가 10mm인 평면 유리 창문의 바깥 온도는  $-10^\circ\text{C}$ , 방 안 온도는  $20^\circ\text{C}$ 로 유지되고 있다. 방 안의

열전달계수( $h_1$ )는  $10\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ 이고, 바깥의 열전달계수( $h_2$ )는  $40\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$ 이다. 유리의 전도 열저항이 바깥의 대류 열저항보다는 크고 방 안의 대류 열저항보다는 작게 되는 유리의 열전도도( $k$ )[ $\text{Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$ ]의 범위는? (단, 유리 두께 방향으로의 열전달만을 고려하고, 복사에너지는 무시한다)



- ①  $0.01 < k < 0.05$
- ②  $0.05 < k < 0.10$
- ③  $0.10 < k < 0.40$
- ④  $0.40 < k < 0.80$

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/x](http://www.comcbt.com/x)

전자문제집 CBT란?  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	③	②	①	②	②	②	③	④	④
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	③	①	④	①	②	②	③	①	③