

1과목 : 과목 구분 없음

1. 상온에서 10kg인 톱밥을 건조오븐에서 5시간 동안 완전 건조 후 무게를 측정하였더니 7.5kg이었다. 건조 전 중량기준으로 계산한 톱밥의 함수율[%]은?

- ① 10 ② 25
③ 50 ④ 75

2. 2mol%의 에테인(ethane)이 포함된 가스가 20°C, 15 atm에서 물과 접해 있다. 헨리(Henry)의 법칙이 적용 가능할 때 물에 용해된 에테인의 몰분율은? (단, 헨리 상수는 2.5×10^4 atm/mole fraction으로 가정한다)

- ① 1.2×10^{-5} ② 2.4×10^{-5}
③ 3.6×10^{-5} ④ 6.0×10^{-5}

3. 액체상태의 물과 벤젠이 층 분리되어 있고 두 성분은 모두 기-액평형을 이루고 있다. 물과 벤젠을 제외한 다른 성분은 없다고 가정할 때 자유도(degree of freedom)의 수는?

- ① 0 ② 1
③ 2 ④ 3

4. 가격이 2억 원인 장치의 수명은 10년이고, 폐장치의 예상가액(salvage value)은 2천만 원이다. 정액법(straight-line method)으로 계산할 때, 이 장치의 5년 후 장부가액(book value)은?

- ① 9천만 원 ② 1억 원
③ 1억 1천만 원 ④ 1억 2천만 원

5. 유량계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벤추리미터(venturi meter)는 오리피스미터(orifice meter)보다 압력손실이 크다.
② 로터미터(rotameter)는 유체가 흐르는 유로의 면적이 유량에 따라 변화도록 되어 있다.
③ 피토포(pitot tube)는 국부 유속을 측정할 수 있는 장치이다.
④ 자력식 유량계(magnetic meter)는 패러데이 전자기유도(electromagnetic induction) 법칙을 이용하는 장치이다.

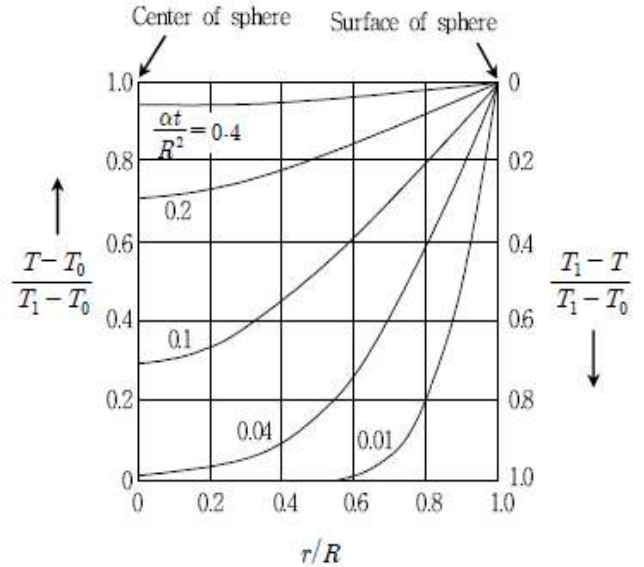
6. 정지유체(still fluid) 중에서 낙하하는 입자의 운동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 정지유체 중에서 낙하하는 입자에는 중력, 부력, 항력의 세 가지 힘이 작용한다.
② 입자가 용기의 경계 및 다른 입자로부터 충분히 떨어져 있어서 그 낙하가 영향을 받지 않을 때 자유침강이라 한다.
③ 입자가 서로 충돌하지는 않아도 한 입자의 운동이 다른 입자들에 의해 영향을 받을 때 간섭침강이라 한다.
④ 간섭침강에서의 항력계수는 자유침강에서의 항력계수보다 작다.

7. 온도가 일정하게 유지되고 있는 지름 10 cm인 구형(sphere) 열원이 두께가 15 cm이고 열전도도가 0.5W/m°C인 단열재로 덮여있다. 정상상태에서 전도에 의한 열흐름 속도가 30W이고, 단열재 외부 표면 온도가 25 °C로 일정하게 유지될 때 열원과 접하고 있는 단열재 내부 표면의 온도[°C]는? (단, $\pi = 3$ 으로 가정한다)

- ① 70 ② 80
③ 90 ④ 100

8. 반경(R)이 10 cm인 고체 구(sphere)를 뜨거운 용액에 넣었을 때, 비정상상태에서의 구 내부 온도분포를 다음 그래프를 이용하여 구하고자 한다. 여기서, α 는 열확산도(thermal diffusivity), T_0 는 고체 구의 초기 온도, T_1 는 뜨거운 용액의 온도, T 는 임의의 시간에서 구 내부의 온도, r 은 고체 구 중심으로부터의 거리[cm], t 는 경과시간[s]을 나타낸다. 고체 구의 중심($r=0$) 온도가 93.5 °C에 도달할 때 걸리는 시간(t)은? (단, $\alpha = 20\text{cm}^2/\text{s}$, $T_0 = 50^\circ\text{C}$, $T_1 = 200^\circ\text{C}$ 이고, 용액의 온도변화는 무시하며 구의 표면온도는 용액의 온도와 같다고 가정한다)



- ① 0.1s ② 0.5s
③ 1s ④ 2s

9. 복사(radiation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흑체(black body)는 주어진 온도에서 최대의 방사율(emissivity)을 가진다.
② 정반사(specular reflection)가 일어나는 물체 표면에서 반사율은 거의 1이며, 흡수율은 0에 가깝다.
③ 불투명 고체의 방사율과 흡수율의 합은 1이다.
④ 회색체(gray body)는 파장에 따라 단색광 방사율이 변한다.

10. 비중이 1.0이고 점도가 4cP인 유체를 내경이 8cm인 파이프를 통해 20cm/s의 유속으로 흘릴 때 Reynolds 수(Re)는?

- ① 40 ② 800
③ 4,000 ④ 8,000

11. 액-액 추출에 사용되는 장치가 아닌 것은?

- ① 혼합침강기(mixer-settler)
② 맥동탑(pulse column)
③ 충전탑(packed column)
④ 이동상 추출기(moving-bed extractor)

12. Prandtl 수(Pr)는 이동현상에서 전달되는 두 물리량의 확산도(diffusivity) 비교에 유용한 무차원수 중의 하나이다. Pr가 1보다 클 때의 확산도를 비교한 것으로 옳은 것은?

- ① 열 확산도(thermal diffusivity)가 물질 확산도(mass diffusivity)보다 크다.
② 물질 확산도가 열 확산도보다 크다.
③ 열 확산도가 운동량 확산도(momentum diffusivity)보다

크다.

- ㉠ 운동량 확산도가 열 확산도보다 크다.

13. 벤젠 70mol%, 톨루엔 30mol%의 혼합액이 100mol/h의 유량으로 증류탑에 공급된다. 이 혼합액이 벤젠 90 mol %인 탑상제품(top product)과 10 mol%의 탑저제품(bottom product)으로 분리 될 때 탑상제품의 유량[mol/h]은?

- ① 25 ② 50
㉡ 75 ④ 82

14. 고체 수평면과 평행으로 흐르는 액체의 유속(u)이 수평면으로부터 y인 위치에서 $u[m/s] = 10y - y^2$ 의 분포로 흐르고 있다. 액체의 점도가 $0.0015 \text{ Pa} \cdot \text{s}$ 이고 뉴턴의 점성법칙을 따른다고 가정할 때, 평면 위(y=0)에서 액체의 전단응력[Pa]은?

- ① 0.008 ㉡ 0.015
③ 0.042 ④ 0.058

15. 흡착에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

ㄱ. 흡착을 이용한 분리는 주로 분자량, 분자 모양, 분자 극성 등의 차이 또는 기공과 분자간의 크기차를 이용한다.
ㄴ. 화학흡착은 흡착제와 흡착분자간 반데르발스(Van der Waals) 힘 등의 비교적 약한 인력을 가진 가역적인 현상이다.
ㄷ. 흡착제의 요건으로 높은 선택성, 큰 표면적, 구성 및 내마모성 등이 요구된다.
ㄹ. 랭뮤어(Langmuir) 흡착등온선(adsorption isotherm)은 비가역적 흡착을 설명하는 식이다.

- ① ㄱ, ㄴ ㉡ ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

16. 개방된 대형 물탱크에 물이 20 m 높이로 들어있다. 물탱크의 바닥에 면적이 2cm^2 인 노즐이 설치되어 있다. 이 노즐을 통한 물의 초기 배출 유량[L/s]은? (단, 모든 마찰 손실은 무시하며, 중력가속도는 10m/s^2 로 가정한다)

- ① 1 ② 2
③ 3 ㉠ 4

17. 공업용 반응기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 반회분 반응기(semi-batch reactor)와 연속 교반탱크 반응기(continuous stirred tank reactor, CSTR)는 주로 액상반응에 사용된다.
② 반회분 반응기는 기체가 액체를 통하여 기포를 만들면서 연속적으로 통과하는 2상 반응에서도 사용이 가능하다.
㉡ 반응기 부피당 전환율은 연속 교반탱크 반응기가 관형 반응기(tubular reactor)보다 크다.
④ 관형 반응기는 반응기 내의 온도조절이 어려우며, 발열 반응의 경우 국소 고온점(hot spot)이 생길 수 있다.

18. 연속 분별증류탑(continuous fractionating column)에서 메탄올 수용액을 원료로 하여 메탄올 물분율이 0.7인 탑상제품을 얻었다. 환류비(reflux ratio)가 3일 때 정류부(rectifying section)의 조작선을 나타내는 식은?

- ㉠ $y_{n+1} = 0.75x_n + 0.175$ ② $y_{n+1} = 0.75x_n - 0.175$

- ③ $y_{n+1} = -0.75x_n + 0.175$ ④ $y_{n+1} = 0.75x_n + 0.75$

19. A와 B의 2성분계 혼합물(binary mixture)에서 성분 A의 확산이 성분 B의 몰유량(molar flow)과 양이 같으면서 반대방향으로 되어 알짜 몰유량(net molar flow)이 없는 경우로 해석될 수 있는 단위조작 공정은?

- ① 흡착(adsorption) ② 흡수(absorption)
㉡ 정류(rectification) ④ 추출(extraction)

20. 투석 막(dialysis membrane)을 사이에 두고 액체 B와 액체 C가 각각 흐르고, 성분 A가 투석 막을 통해 액체 B에서 액체 C로 전달된다. 다음의 자료와 같을 때, 물질전달 속도를 가장 크게 증가시킬 수 있는 방법은? (단, 투석 막의 두께 및 면적은 각각 $200 \mu\text{m}$ 및 1m^2 이며, 액체 B와 액체 C에서 A의 농도는 각각 5.0M 및 0.1M로 일정하게 유지된다)

• 막에서의 성분 A의 유효확산계수:
 $1.0 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$
• 액체 B쪽에서의 성분 A의 물질전달계수:
 $5.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
• 액체 C쪽에서의 성분 A의 물질전달계수:
 $2.0 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

- ① 액체 B의 유량을 4배로 증가시킨다.
㉡ 막의 두께를 절반으로 줄인다.
③ 막에서의 성분 A의 유효확산계수를 절반으로 낮춘다.
④ 액체 C의 유량을 2배로 증가시킨다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : 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
②	①	②	③	①	④	④	②	④	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	④	③	②	②	④	③	①	③	②