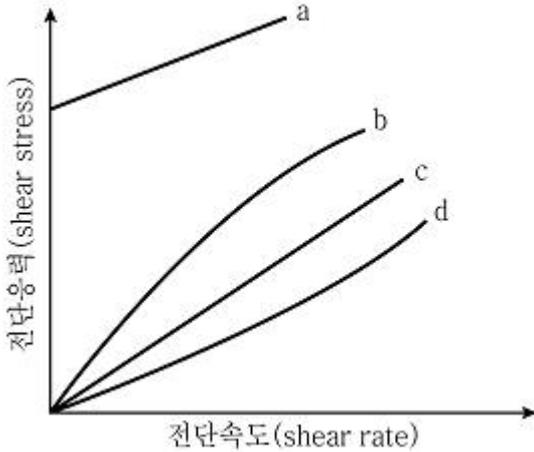


1과목 : 과목 구분 없음

1. 파스칼(Pa)과 같은 압력 단위는?

- ①  $\text{kg/m} \cdot \text{s}^2$                       ②  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^2$
- ③  $\text{kg} \cdot \text{m}^2/\text{s}^3$                       ④  $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{s}^2$

2. 다음 그래프는 등온 정압 조건에서 유체의 전단속도(shear rate)와 전단응력(shear stress)의 관계를 나타낸다. 4가지 유형(a~d) 중 유사가소성 유체(pseudoplastic fluid)는?



- ① a                                      ② b
- ③ c                                      ④ d

3. 화학공장의 경제성 평가와 관련한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 운전비용은 장치를 운전하고 공정을 운영하는 데 들어가는 비용으로 원료비, 유지보수 비용 등을 포함한다.
- ② 투자자본수익률(Return on Investment)은 초기 투자비용 대비 매년 지출하는 비용의 비율이다.
- ③ 정액법은 매 회계기간에 동일한 금액을 상각하는 감가상각 방법이다.
- ④ 감가상각(depreciation)은 자산의 원가를 내용연수 동안 합리적이고 체계적인 방법으로 배분하는 과정이다.

4. 어느 한 온도에서 기체분자가 고체표면에 흡착될 때, 압력에 따른 흡착분율(fractional coverage)의 변화를 흡착 등온식(adsorption isotherm)이라 한다. 다음 가정에 의해 얻어진 흡착 등온식은?

- 표면이 단분자층으로 덮이면 더 이상 흡착되지 않는다.
- 모든 흡착 자리는 동등하고 표면은 균일하다.
- 흡착된 분자들 사이에는 어떠한 상호작용도 없으므로 분자의 어떠한 자리에 흡착되는 능력은 이웃 자리들의 점유와 무관하다.

- ① Langmuir 등온식                      ② BET 등온식
- ③ Temkin 등온식                      ④ Freundlich 등온식

5. 글루코오스( $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ ) 1몰의 완전연소 반응에 필요한 산소( $\text{O}_2$ )의 몰수와 생성되는 이산화탄소( $\text{CO}_2$ )의 몰수[mol]는? (순서대로  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ )

- ① 3, 3                                      ② 3, 6
- ③ 6, 3                                      ④ 6, 6

6. 비압축성 뉴턴 유체(Newtonian fluid)에 적용되는 나비에-스토크스(Navier-Stokes) 식에 포함되지 않는 항은?

- ① 시간에 따른 운동량 변화
- ② 유체에 가해지는 중력
- ③ 시간에 따른 전단응력 변화
- ④ 위치에 따른 압력 변화

7. 다음은 어떤 화력발전소에서 배출하는 배기가스 성분의 몰 조성[mol%]이다.

질소( $\text{N}_2$ ):이산화탄소( $\text{CO}_2$ ):수분( $\text{H}_2\text{O}$ ) = 80:10:10

이를 질량 조성으로 환산하였을 때 혼합가스 중 이산화탄소의 함량[w%]은? (단, 결과는 소수 둘째 자리에서 반올림하며, H, C, N, O의 원자량은 각각 1, 12, 14, 16이다)

- ① 13.4                                      ② 14.4
- ③ 15.4                                      ④ 16.4

8. 다음 설명 중 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 증발(evaporation)은 용액에 혼합기체를 통과시켜 기체 속의 특정 성분을 액체 속으로 이동시켜 분리하는 조작이다.
- ㄴ. 증류(distillation)는 혼합용액을 구성하는 성분들의 끓는점 차이를 이용하여 분리하는 조작이다.
- ㄷ. 액체-액체 추출(liquid-liquid extraction)은 액체 혼합물에 용매를 가하여 원하는 성분을 선택적으로 분리하는 조작이다.
- ㄹ. 흡착(adsorption)은 다공질 막을 이용하여 용액으로부터 저분자량의 용질이 농도가 낮은 영역으로 확산되도록 하여 선택적으로 분리하는 조작이다.

- ① ㄱ, ㄴ                                      ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ                                      ④ ㄴ, ㄹ

9. 동점도(kinematic viscosity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 동점도의 단위는 열전달계수(heat transfer coefficient)의 단위와 일치한다.
- ② 동점도의 단위는 물질확산계수(diffusivity)의 단위와 일치한다.
- ③ 동점도는 (길이)<sup>2</sup>/시간의 단위를 가진다.
- ④ 점도( $\mu$ )를 밀도( $\rho$ )로 나눈 값( $\mu/\rho$ )을 동점도라 한다.

10. 어떤 비압축성 액체가 단면적이 일정한 수평 원관을 흐를 때, 레이놀즈(Reynolds) 수에 따른 유체의 압력강하 $\Delta P/L$ (

와 유속( $\bar{V}$ )의 관계는 다음과 같다.

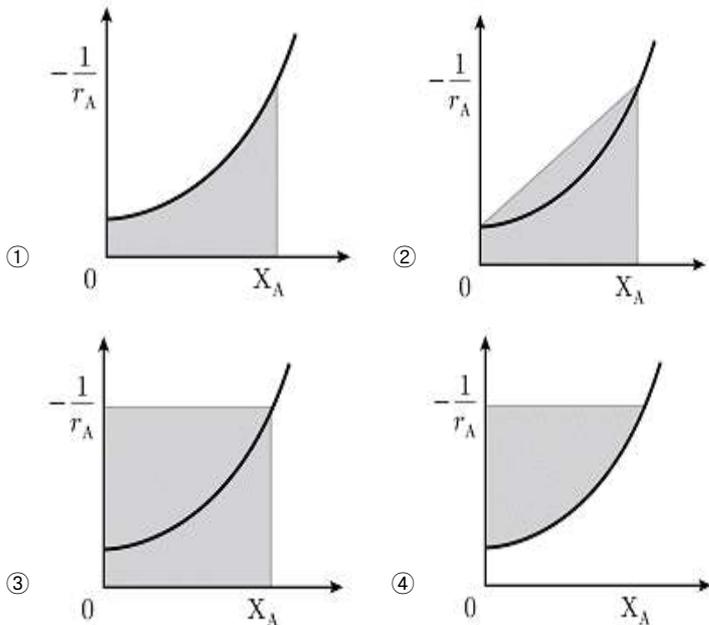
레이놀즈 수(Re)	압력강하와 유속과의관계
$Re < 2,1000$	$\frac{\Delta P}{L} \propto \bar{V}$
$2,500 < Re < 10^6$	$\frac{\Delta P}{L} \propto \bar{V}^{1.3}$
$Re < 10^6$	$\frac{\Delta P}{L} \propto \bar{V}^2$

지름이 10cm인 수평 원관을 밀도  $0.85g \cdot cm^{-3}$ 인 액체가  $5cm \cdot s^{-1}$ 의 속도로 흐르며, 액체의 점도가 5cP이다. 이때, 부피유속을 두 배로 증가시키면 압력강하는 몇 배가 되겠는가? (단, L은 배관의 길이,  $1cP = 0.001Pa \cdot s$  이다)

- ① 2.0                      ② 3.5  
③ 4.0                      ④ 4.5

11. 수증기와 질소가 혼합된 기체와 액체상태의 물이 기액평형 상태에 있을 때 자유도는?  
① 0                      ② 1  
③ 2                      ④ 3

12. 정상상태의 플러그 흐름 반응기(plug flow reactor)에서 반응기 내로 유입되는 시간당 반응물 A의 몰수를  $F_{A0}$ 라 하고, 반응기 부피를 V로 할 때,  $V/F_{A0}$ 의 값을 반응물 A의 반응속도( $-r_A$ )와 전산화율( $X_A$ ) 그래프에서 면적으로 구할 수 있다.  $V/F_{A0}$ 를 나타낸 면적으로 옳은 것은?



13. 냉동(refrigeration)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?  
① 냉동기는 저온부에서 고온부로 열을 이동시키는 장치이다.  
② Carnot 냉동기의 성능계수는 냉매와 무관하다.  
③ 증기-압축 냉동에서 증발기로부터 나오는 증기상태의 냉매는 비휘발성인 용매(흡수제)에 의해 흡수된다.  
④ 증기-압축 냉동에서 증발기의 압력은 대기압보다 높아야 한다.

14. 이중관 열교환기에서 유체 A가 질량유속  $10,000lb \cdot h^{-1}$ 로 흐르며  $200^{\circ}F$ 에서  $140^{\circ}F$ 로 냉각된다. 이때 냉각에 사용된 유체 B는 주입온도  $50^{\circ}F$ 에서 질량유속  $5,000lb \cdot h^{-1}$ 으로 병류(cocurrent flow) 공급된다. 이 경우 로그평균 온도차

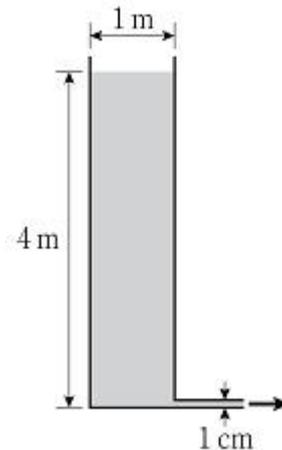
(LMTD: logarithmic mean temperature difference)는 몇 $^{\circ}F$ 인가? (단, A와 B의 비열은 각각  $0.5Btu \cdot lb^{-1} \cdot ^{\circ}F^{-1}$ 와  $1.2Btu \cdot lb^{-1} \cdot ^{\circ}F^{-1}$ 이며,  $\ln 2 = 0.7$ ,  $\ln 3 = 1.1$ ,  $\ln 5 = 1.6$ 으로 계산한다. 결과는 소수 첫째 자리에서 반올림한다)

- ① 55                      ② 65  
③ 75                      ④ 85

15. 어느 다공성 고체의 공극률이 0.5이고 진밀도가  $2.0g \cdot cm^{-3}$ 일 때, 겉보기 밀도 [ $g \cdot cm^{-3}$ ]는? (단, 겉보기 밀도 = 고체 질량/전체부피, 진밀도 = 고체질량/고체만의 부피)  
① 0.5                      ② 1.0  
③ 1.5                      ④ 2.0

16. 열용량(heat capacity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, R은 보편 기체상수이다)  
① 어떤 물질 1g의 열용량을 비열(specific heat capacity)이라고 한다.  
② 이상기체의 정압 몰 열용량(constant-pressure molar heat capacity, CP)과 정적 몰 열용량(constant-volume molar heat capacity, CV)의 차(CP-CV)는 R이다.  
③ 열용량은 세기성질(intensive property)이다.  
④ 열용량은 어떤 물질의 온도를  $1^{\circ}C$  올리는 데 필요한 에너지의 양이다.

17. 지름 1m인 개방된 물탱크에 높이 4m만큼 물을 채운 후, 바닥에 연결된 지름 1cm인 원관 배출구의 밸브를 열어 물을 배출한다. 배출되는 물의 부피유속이 초기 부피유속의 절반이 되었을 때 물탱크의 수위[m]는? (단, 배출관에서 마찰 손실은 무시한다)



- ① 0.5                      ② 1  
③ 2                      ④ 3

18. 촉매의 기공을 통한 기체확산에서 다음과 같이 정의되는 무차원 수는?

확산하는 화학종의 평균 자유경로  
기공지름

- ① Grashof 수                      ② Prandtl 수  
③ Schmidt 수                      ④ Knudsen 수

19. 블록 선도(block diagram)에 대한 설명으로 옳은 것은?  
① 장비, 배관, 밸브 및 이음의 정보와 물질사양, 제어라인들을 도면에 나타내어 배관 계장도(P&ID: piping and

instrument diagram) 보다 상세한 공정의 정보를 제공한다.

- ② 공정 흐름도(PFD: process flow diagram)에서 사용한 것과 동일한 번호와 문자로 각 흐름과 장치를 표기할 뿐만 아니라 수증기, 고압공기 등의 유틸리티 라인들과 장치명, 계측기 등을 도면에 포함한다.
- ③ 엔지니어링 설계의 문서화에 있어 표준도구로 사용되고 펌프 및 압축기 같은 필요한 보조장치 및 모든 주요 처리 조업장치를 포함하며 파이프 라인의 크기, 재질 등을 기록한다.
- ④ 실제 공정의 각 요소들을 기능에 따라 블록으로 나타내고, 블록 간의 관계를 선으로 연결하여 공정을 표현한다.

20. 순수한 A물질과 B물질로 구성된 혼합 용액이 기액평형을 이루고 있다. 80℃에서 순수한 A물질과 B물질의 증기압은 각각 700mmHg와 300mmHg이다. 80℃에서 A물질의 액상 몰 분율이 0.3일 때 혼합용액의 증기압[mmHg]은? (단, 용액은 라울의 법칙(Raoult's law)을 따른다)

- ① 210                      ② 360
- ③ 420                      ④ 540

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/xe](http://www.comcbt.com/xe)

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	②	②	①	④	③	③	③	①	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
③	①	③	④	②	③	②	④	④	③