화학공학일반

문 1. 반지름이 2 mm, 무게가 0.3 g인 구형입자가 액체로 채워진 시험관에서 자유침강할 때, 정상상태에서 액체의 밀도가 1.0 g/cm^{3}이라면 입자에 작용하는 대략 저항력 [dyne]은?
(단, $\pi = 3$으로 계산한다)
① 163 ② 263
③ 363 ④ 463

문 2. 열전도의 기본 법칙에 해당되는 것은?
① Fourier 법칙 ② Raoult 법칙
③ Dalton 법칙 ④ Stokes 법칙

문 3. 안쪽 반지름이 4 cm, 바깥쪽 반지름이 6 cm, 길이가 3 m인 원통형 관의 열전달 평균 면적의 대략값 [m^2]은?
(단, $\pi = 3$으로 계산한다)
① 6.0 ② 9.0
③ 0.6 ④ 0.9

문 4. 복사에 의한 열전달과 관계가 없는 법칙은?
① Planck 법칙 ② Wien 법칙
③ Fourier 법칙 ④ Kirchhoff 법칙

문 5. 관이나 유로에서 유체 전체의 유량을 측정하는 것을 전구경식 유량계라 하며, 유로의 한 점에서 측정하는 것을 삽입식 유량계라 한다. 전구경식 유량계가 아닌 것은?
① 벤튜리미터 ② 피토관
③ 오리피스미터 ④ 로타미터

문 6. 정류탑에서 환류비는?
① 공급량의 몰수 / 환류액의 몰수
② 공급량의 몰수 / 유출액의 몰수
③ 환류액의 몰수 / 유출액의 몰수
④ 유출액의 몰수 / 환류액의 몰수

문 7. 물질전달계수와 관계 없는 무차원수는?
① Prandtl수 ② Schmidt수
③ Sherwood수 ④ Reynolds수

문 8. 화학공장이 성립되는 과정을 순서대로 나열한 것은?
① 계획 – 설계 – 조업 – 건설 – 보전
② 계획 – 조업 – 설계 – 건설 – 보전
③ 계획 – 건설 – 설계 – 조업 – 보전
④ 계획 – 설계 – 건설 – 조업 – 보전

문 9. 회분식 반응기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
① 반응에 필요한 원료를 한꺼번에 투입하여 일정시간 반응시킨 후, 생성물을 한꺼번에 배출시킨다.
② 성분의 농도가 시간에 따라 변하는 비정상 상태의 조작이다.
③ 인건비가 저렴하고, 대량생산에 적합하다.
④ 정밀화학제품의 생산, 신제품 시험생산 등에 많이 이용된다.

문 10. 장치 구입비를 추산할 때, 정확한 가격 자료가 없을 경우에는 용량지수와 비용지수를 사용한다. 2000년도에 20 m^{2}의 면적을 가진 열교환기를 300만원에 구입하였다. 2007년도에 60 m^{2}의 면적을 가진 열교환기의 가격을 바르게 추산한 것은?
(단, 열교환기의 용량지수는 0.6이고, 2000년도에 비용지수는 460이며, 2007년도에 비용지수는 530으로 가정한다)
① $(300)\left(\frac{530}{460}\right)\left(\frac{60}{20}\right)^{0.6}$ 만원
② $(300)\left(\frac{530}{460}\right)^{0.6}\left(\frac{60}{20}\right)$ 만원
③ $(300)^{0.6}\left(\frac{530}{460}\right)\left(\frac{60}{20}\right)$ 만원
④ $(0.6)(300)\left(\frac{530}{460}\right)\left(\frac{60}{20}\right)$ 만원

문 11. 수분과 목재로 구성된 습윤 목재 10 kg에는 4 kg의 수분이 함유되어 있다. 20 무게%의 수분이 유지되도록 하려면 이 목재에서 제거해야 하는 수분의 양 [kg]은?
① 1.5 ② 2.5
③ 3.5 ④ 4.5

문 12. 두 동심관 사이의 환상 유로에서의 상당지름은?
(단, D_o와 D_i는 각각 환상 유로의 외경과 내경이다)
① $D_o - D_i$ ② $D_o + D_i$
③ $\frac{D_o - D_i}{4}$ ④ $\frac{D_o + D_i}{4}$

문 13. 공기는 질소와 산소의 혼합물이며 O_2 21 몰%, N_2 79 몰%로 구성되어 있다. 이를 무게%로 환산하였을 때 공기 중 산소의 대략 무게%는?
① 11 ② 15
③ 19 ④ 23

문 14. 수평관을 통해 뉴튼 유체가 층류로 흐를 때 Hagen–Poiseuille 흐름이 된다. 관의 반지름을 $\frac{1}{2}$로 줄이고, 수평관 두 끝에 작용하는 압력차를 2배로 한다면 부피유량(volumetric flow rate)은 어떻게 변하는가?
(단, 관의 길이와 유체 점도는 변하지 않고 일정하다고 가정한다)
① $\frac{1}{16}$배 ② $\frac{1}{8}$배
③ $\frac{1}{4}$배 ④ 변하지 않는다

문 15. 점토의 진밀도가 1.5 g/cm^{3}이고, 겉보기밀도가 1.2 g/cm^{3}일 때 공극률은?

① 0.2 ② 0.4

③ 0.6 ④ 0.8

문 16. 흑체 복사에 대한 기본관계는 Stefan−Boltzmann법칙이다. 복사에너지, 복사면적, 절대온도와의 상호관계를 설명한 것 중 옳은 것은?

① 복사에너지는 복사면적에 비례하고 절대온도의 제곱에 비례한다.

② 복사에너지는 복사면적에 반비례하고 절대온도의 제곱에 비례한다.

③ 복사에너지는 복사면적에 비례하고 절대온도의 네제곱에 비례한다.

④ 복사에너지는 복사면적에 반비례하고 절대온도의 네제곱에 비례한다.

문 17. 점도, 운동점도, 밀도를 각각 μ, ν, ρ라고 할 때, 이들의 관계식으로 옳은 것은?

① $\mu = \rho\nu$ ② $\nu = \rho\mu$

③ $\mu^2 = \rho\nu$ ④ $\nu^2 = \rho\mu$

문 18. 밀도 50 kg/m^3, 점도 0.1 P인 유체가 내경 20 cm인 관내를 3 m^3/sec의 유량으로 흐를 때, Reynolds수를 구하고 층류인지 난류인지를 구별하면?

(단, $\pi = 3$으로 계산한다)

① 10,000, 난류

② 100,000, 난류

③ 1,000, 층류

④ 2,500, 층류도 난류도 아닌 전이영역

문 19. 연속증류탑으로 무게분율 0.4인 A와 0.6인 B의 원료 10,000 kg/hr를 처리하고자 한다. 탑정으로부터 무게분율 0.94인 A와 탑저로부터 무게분율 0.96인 B로 분리하고자 할 때, 탑정유출액(D)과 탑저유출액(B)의 각각의 양은?

(단, 단위는 kg/hr이다)

① D = 3,000, B = 7,000

② D = 4,000, B = 6,000

③ D = 5,000, B = 5,000

④ D = 6,000, B = 4,000

문 20. 연속 증류탑에서 원료가 포화액체로 들어온다. 공급원료 1 몰을 원료공급단에 넣었을 때, 그 중에서 탈거부로 내려가는 액체의 몰수는?

① 1 ② 0과 1사이

③ 1보다 크다 ④ 0보다 작다