화학공학일반

문 1. 기본단위를 길이 L, 질량 M, 시간 T로 표시하고 유도단위를 $M^xL^yT^z$로 표현할 때, 각 물리량에 대한 유도단위의 표현으로 옳지 않은 것은?

① 힘 MLT^{-2}
② 압력 $ML^{-1}T^{-2}$
③ 에너지 ML^2T^{-1}
④ 일률 ML^2T^{-3}

문 2. 이동과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 운동량 이동의 추진력은 점도차이다.
② Fourier 법칙은 열 이동을 서술하는 법칙이다.
③ Newton 법칙은 운동량 이동을 서술하는 법칙이다.
④ 열 이동의 추진력은 온도차이다.

문 3. 분체재료의 유동층반응기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 유동층반응기는 분체재료의 최소유동화속도 이상에서 운전되어야 한다.
② 분체재료의 유동에 따른 부반응 발생이 심하다.
③ 기체와 고체입자의 접촉이 균일하므로 제품의 질이 균일하다.
④ 유동층반응기 내부의 압력강하는 비교적 균일하다.

문 4. 증류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기화, 응축을 반복하여 비등점이 서로 다른 액체 혼합물을 분리하는 조작이다.
② 환류비가 감소함에 따라 단수는 감소한다.
③ 최소환류비는 이론 단수가 무한대일 때의 환류비이다.
④ 최적환류비는 운전비용이 최소가 되는 환류비이다.

문 5. 타이어의 게이지 압력이 30 psi일 때, 타이어의 절대압력은? (단, 타이어는 해수면과 동일한 높이의 지면에 있다)

① 약 1기압
② 약 2기압
③ 약 3기압
④ 약 4기압

문 6. 20 ℃에서 부피유속 $Q = 0.314\ \ell/\text{sec}$로 유체 A가 내경 $D = 2\,\text{cm}$인 수평의 원통관에서 흐를 때 발생하는 압력 구배($\triangle P/L$)는? (단, 20 ℃에서 A의 밀도는 $1.0\,\text{g/cm}^3$, 마찰계수 $f = 0.008$이다)

① 60 (dynes cm^{-2})/cm
② 70 (dynes cm^{-2})/cm
③ 80 (dynes cm^{-2})/cm
④ 90 (dynes cm^{-2})/cm

문 7. 유체의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 기체의 점도는 온도가 증가할 때 감소한다.
② 운동점도(kinematic viscosity)는 유체의 점도를 밀도로 나눈 값이다.
③ 전단응력(shear stress)은 전단력(shear force)을 전단면적(shear area)으로 나누어 준 값이다.
④ poise는 점도의 단위이며 [g/cm sec]에 해당한다.

문 8. 유체의 종류에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① Dilatant 유체는 속도 구배에 따라 점도가 증가하는 유체이다.
② Thixotropic 유체는 점도가 시간에 따라 증가하는 유체이다.
③ Bingham 유체는 작은 전단응력에는 무한대로 저항하지만 전단응력이 항복점(τ_0)을 넘어서면 쉽게 흐른다.
④ Newtonian 유체는 전단응력이 속도 구배에 비례하는 유체이다.

문 9. 벤젠의 중량분율이 0.55, 톨루엔의 중량분율이 0.45인 혼합원료를 증류탑에서 2,000 kg/h로 처리하여, 탑상부에서 중량분율이 0.95인 벤젠과 탑하부에서는 중량분율이 0.85인 톨루엔으로 각각 분리하고자 할 때, 탑상부와 탑하부의 유출액량[kg/h]은? (단, 원료는 비등상태의 액으로 공급되고, 조업압력은 1 atm이다)

	탑상부	탑하부
①	900	1,100
②	1,000	1,000
③	1,100	900
④	1,200	800

문 10. 제품의 총생산비와 제품을 판매하여 생긴 총수입이 일치하는 것을 설명하는 용어는?

① 고정자본투자
② 손익분기점
③ 제조비
④ 비용지수

문 11. 80 ℃에서 순수한 톨루엔과 벤젠의 증기압이 50 kPa과 100 kPa이다. 톨루엔과 벤젠의 혼합용액에서 벤젠의 몰분율이 0.6일 때, 액체상과 평형을 이루는 기체상에서의 벤젠의 몰분율은? (단, 용액의 온도는 80 ℃이며, 이상용액이다)

① 0.25
② 0.33
③ 0.66
④ 0.75

문 12. 화학공정에 대한 고정자본 투자항목 중에서 직접비에 해당되지 않는 것은?

① 장치구입
② 계장 및 제어
③ 서비스 설비
④ 엔지니어링 및 관리비

문 13. Stokes 법칙에 따라 침전하는 부유물질의 속도가 작아지는 경우는? (단, 부유물질은 구형입자이다)

① 부유물질 입자의 밀도가 클 경우
② 부유물질 입자의 직경이 클 경우
③ 처리수의 밀도가 작을 경우
④ 처리수의 점도가 클 경우

문 14. 흐르는 유체의 국부속도를 측정하기에 가장 적합한 것은?

① 피토관(pitot tube)
② 마노미터(manometer)
③ 로터미터(rotameter)
④ 오리피스미터(orifice meter)

문 15. A → B 반응에 대한 속도식이 $-r = kC_A^2$로 주어져 있다. 이 반응이 정용회분식 반응기에서 90 %의 전환율에 도달하기 위해 필요한 시간[min]은? (단, A의 초기농도 $C_{A0} = 2\,\text{mole}/\ell$이고, 반응속도상수 $k = 0.01\,\ell/\text{mole sec}$이다)

① 2.5
② 5.0
③ 7.5
④ 10

문 16. 100 ℃로 가열된 평판에 10 ℃의 공기를 불어넣을 때 평판을 통한 열전달률[W]은? (단, 평판의 면적은 $2\,\text{m}^2$이고, 대류열전달계수는 $25\,\text{W/m}^2\,℃$이다)

① 1,125
② 2,250
③ 4,500
④ 9,000

문 17. 액체가 흐르고 있는 내경이 50 mm이고 외경이 56 mm인 파이프를 바깥쪽에서 기체로 가열하고 있다. 파이프 안쪽 액체측과 파이프 바깥쪽 기체측의 경막 열전달 계수는 각각 $500\,\text{W/m}^2\cdot℃$, $40\,\text{W/m}^2\cdot℃$이며 파이프의 열전도도는 $60\,\text{W/m}\,℃$일 때, 총괄 열전달 계수[$\text{W/m}^2\cdot℃$]는? (단, 액체, 기체와 접촉하는 파이프의 면적은 같다)

① 0.027
② 0.054
③ 18.5
④ 36.9

문 18. 다음과 같은 식으로 표현되는 정상상태 1차원 열확산(thermal diffusion) 식에서 한쪽 경계면이 단열되어 있다고 가정할 때, 경계조건으로 적당한 것은? (단, k와 h는 각각 열전도도와 열전달계수이다)

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

① $T = T_0$
② $\frac{dT}{dx}=0$
③ $k\frac{dT}{dx}=h(T-T_0)$
④ $\frac{d^2T}{dx^2}=0$

문 19. 열전도도(thermal conductivity)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 열확산도(thermal diffusivity)는 열전도도를 밀도로 나눈 값이다.
② 고체의 열전도도는 액체와 기체의 열전도도보다 크다.
③ [cal/cm·℃·sec]는 열전도도의 단위이다.
④ 기체의 열전도도는 온도에 따라 증가한다.

문 20. 표준상태에서 프로판(C_3H_8) 가스 1 ℓ를 완전 연소시키는데 필요한 공기의 부피[ℓ]는? (단, 산소는 공기 중에 부피비율로 20 % 존재한다)

① 1
② 5
③ 25
④ 50