

화학공학일반

- 문 1. 100°C의 커피 150g이 커피잔에 담겨있다. 여기에 0°C의 물 30g을 더하면 커피의 온도[°C]는? (단, 커피와 물의 비열은 1 cal/(g · °C)로 같다고 가정하고 커피잔에 의한 열전달은 무시하며, 커피와 물의 상변화는 없다고 가정한다)
- ① 91.7
 - ② 83.3
 - ③ 78.5
 - ④ 64.6
- 문 2. 내부 공기의 온도가 20°C이고 외부 공기의 온도가 10°C일 때, 0.04 W/(m · °C)의 열전도도를 갖는 단열재를 통한 열손실을 계산하고자 한다. 표면적 1m², 두께 10cm인 단열재 A와 표면적 2m², 두께 20cm인 단열재 B의 열손실 관계를 올바르게 설명한 것은?
- ① A가 B보다 2W만큼 열손실이 크다.
 - ② A가 B보다 4W만큼 열손실이 크다.
 - ③ B가 A보다 2W만큼 열손실이 크다.
 - ④ A와 B를 통한 열손실은 같다.
- 문 3. 다관식 열교환기에서 방해관의 역할을 올바르게 설명한 것은?
- ① 유체가 가열관으로부터 직각으로 흐르게 하여 전열계수를 높인다.
 - ② 가열관과 유체가 수평방향으로 흐르게 하여 전열계수를 낮춘다.
 - ③ 유로의 단면적을 크게 한다.
 - ④ 유체의 유속을 감소시킨다.
- 문 4. 입자가 유체 속에서 일정한 속도로 침강하기 위한 조건은? (항력: drag force, 중력: gravitational force, 부력: buoyant force)
- ① 항력 = 0
 - ② 항력 = 중력 + 부력
 - ③ 중력 = 부력 + 항력
 - ④ 부력 = 중력 + 항력
- 문 5. 유체를 수송하는 펌프 중 그 원리가 다른 것은?
- ① 터빈 펌프 (turbine pump)
 - ② 프런저 펌프 (plunger pump)
 - ③ 피스톤 펌프 (piston pump)
 - ④ 다이어프램 펌프 (diaphragm pump)
- 문 6. 유체를 수송하는 관의 단면적이 급격히 확대되거나 축소될 때 흐름의 충동이 생겨 소용돌이가 일어나 압력 손실이 발생한다. 이와 같은 경우의 마찰을 무엇이라 하는가?
- ① 표면마찰 (surface friction)
 - ② 흐름마찰 (flow friction)
 - ③ 형상마찰 (form friction)
 - ④ 충돌마찰 (collision friction)

- 문 7. 절대온도 0 K의 환경에서 복사면적이 2m²이고 10 K의 온도를 지니는 흑체복사물질이 1.13 × 10⁻³ W의 복사에너지를 방출한다. 같은 0 K의 환경에서 방사 물질의 온도를 100 K로 올렸을 때 방출되는 복사에너지 [W]는?
- ① 2.26 × 10⁻³
 - ② 1.13 × 10⁻²
 - ③ 2.26
 - ④ 11.3
- 문 8. 어떤 화학공장의 연간 고정비, 경상비 및 일반비의 합이 2억 원이다. 만일 연간 직접생산비는 1.5억 원이며 제품의 연간 총 판매액이 3억 원이고 제품 단위당 판매 가격이 20,000 원이라면 손익분기점을 맞추기 위해서는 연간 생산단위가 얼마로 되어야 하는가?
- ① 10,000 단위/년
 - ② 15,000 단위/년
 - ③ 20,000 단위/년
 - ④ 30,000 단위/년
- 문 9. 어떤 화학 장치의 취득가격이 설치비를 포함하여 5,200만 원이다. 이 장치의 내용연수는 10년이며, 내용연도 말에 잔존가격은 200만 원으로 추정된다. 고정자산의 가치가 시간에 따라 직선적으로 감소한다면 5년 후에 이 장치의 장부가액은?
- ① 2,700만 원
 - ② 2,600만 원
 - ③ 2,500만 원
 - ④ 2,400만 원
- 문 10. 게이지압이 2 kgf/cm²일 때, 절대압을 atm의 단위로 구하면?
- ① 1.55
 - ② 2.94
 - ③ 3.03
 - ④ 4.0
- 문 11. 다음 중 유체가 역류하는 것을 막는 데 쓰이는 밸브는?
- ① 게이트 밸브 (gate valve)
 - ② 콕 밸브 (cock valve)
 - ③ 글로브 밸브 (globe valve)
 - ④ 체크 밸브 (check valve)
- 문 12. 라울(Raoult)의 법칙에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
- ① 기상은 이상기체로 가정한다.
 - ② 액상은 이상용액으로 가정한다.
 - ③ 고압의 기체에 적용될 수 있다.
 - ④ 계를 이루는 성분들이 화학적으로 유사한 경우에 적용될 수 있다.

문 13. 유체가 관로를 따라 흐를 때 관로의 직경(D)이 갑자기 줄어든다. 줄어든 부분의 레이놀즈수(N_{Re})는 줄어들기 전의 부분에 비하여 어떻게 되는가? (단, 유체의 질량유속은 일정하다)

- ① N_{Re} 는 작아진다.
- ② N_{Re} 는 커진다.
- ③ N_{Re} 는 차이가 없다.
- ④ N_{Re} 는 직경에 비례하므로 작아지다가 본래의 값으로 돌아간다.

문 14. 이중 열교환기에서 1,000 kg, 110 °C의 뜨거운 기름이 관 속으로 들어가서 100 °C로 되어 나간다. 20 °C의 냉각수는 관 외부로 들어가서 70 °C로 되어 나간다. 이 때 총괄 전열 계수는 500 kcal/(m²·hr·°C)이고 유체 흐름이 병류라면, 열 전달 속도를 구하기 위한 대수(logarithm) 평균 온도차는? (단, $\ln 3 = 1.1$, 소수 둘째 자리에서 반올림한다)

- ① 30.5
- ② 42.5
- ③ 54.5
- ④ 67.5

문 15. 충전흡수탑의 충전물 선택에서 다음 글의 괄호 안에 알맞은 말은?

() 현상이 일어나지 않도록 하기 위하여 충전 흡수탑 지름의 1/8 이하의 지름을 갖는 충전물로 탑 내부를 고르게 충전해야 한다.

- ① 확산(diffusion)
- ② 역류(flowing backward)
- ③ 편류(channeling)
- ④ 일류(flooding)

문 16. 표준상태(760 mmHg, 0 °C)의 공기의 밀도를 기준으로 하였을 때, 380 mmHg, 273 °C의 산소(O₂) 32 kg의 비중은 얼마인가? (단, 기체는 이상기체로 간주하며, 소수는 둘째 자리에서 반올림하고, 공기와 O₂의 분자량은 29와 32로 계산한다)

- ① 0.1
- ② 0.2
- ③ 0.3
- ④ 0.4

문 17. 벤젠과 톨루엔 혼합물을 100 kmol/hr로 증류탑에 급송하며 혼합액을 이상 용액으로 보고, 전압 1 atm, 90 °C에서 순수한 벤젠과 톨루엔의 증기압은 각각 1120 mmHg, 400 mmHg이며, 유출액과 관출액에서 벤젠의 물분율은 각각 0.94와 0.06이다. 이때 환류비가 최소 환류비의 2배이면 농축부 조작선 방정식은? (단, 소수 둘째 자리 이하는 절사한다)

- ① $y = 0.2x + 0.1$
- ② $y = 0.7x + 0.2$
- ③ $y = 0.5x + 0.7$
- ④ $y = 0.5x + 0.1$

문 18. 두 평판이 10 mm의 일정한 간격으로 떨어져 있다. 정상상태에서 아래 평판은 정지되어 있고, 위 평판은 0.4 m/s의 속도로 움직이고 있다. 위 평판의 속도를 유지하기 위해서 단위면적당 힘인 0.02 N/m²이 필요하다면 두 평판 사이에 채워진 뉴튼 유체의 점도는 몇 centipoise(cP)인가?

- ① 0.2
- ② 0.5
- ③ 1.0
- ④ 2.0

문 19. 기체의 확산계수는 근사적으로 절대온도 $T^{1.75}$ 에 비례하고 압력 P에 반비례한다. 298 K, 1 atm에서 공기 중으로 확산하는 어떤 기체의 확산계수가 0.08 cm²/s라면 353 K, 2 atm에서 이 기체의 확산계수를 구하는 식으로 옳은 것은?

- ① $D_{AB} = (0.08) \left(\frac{298}{353} \right)^{1.75} \left(\frac{1}{2} \right)$
- ② $D_{AB} = (0.08) \left(\frac{353}{298} \right)^{1.75} \left(\frac{1}{2} \right)$
- ③ $D_{AB} = (0.08) \left(\frac{298}{353} \right)^{1.75} \left(\frac{2}{1} \right)$
- ④ $D_{AB} = (0.08) \left(\frac{353}{298} \right)^{1.75} \left(\frac{2}{1} \right)$

문 20. 유동층에 대한 다음 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 최저유동화속도에서 입자층에 걸리는 압력강하량은 유동층의 단면적당의 무게와 같다.
- ② 발열반응을 위한 촉매로 구성된 유동층 내의 온도 분포는 유동층 내부에서 외부로 갈수록 크게 증가한다.
- ③ 유동층 내의 입도 분포는 위치에 따라 비교적 균일하다.
- ④ 좋은 유동층이 되려면 채널링과 슬러깅이 적게 일어나야 한다.