

화학공학일반

문 1. 복사에 의해 열전달이 일어나고 있는 물체의 복사에너지 반사율이 0.4이고, 흡수율이 0.3이라면, 이 물체의 투과율은?

- ① 0.1
- ② 0.3
- ③ 0.7
- ④ 1.0

문 2. 바다 수면의 기압이 1.04 kg/cm^2 일 때, 수면으로부터 바다 속 10 m 깊이의 절대압력(kg/cm^2)은? (단, 바닷물의 밀도는 1.05 g/cm^3 이다)

- ① 1.04
- ② 1.05
- ③ 2.09
- ④ 2.89

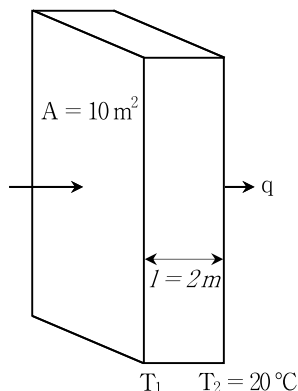
문 3. Fick의 확산 제1법칙에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 2성분계 혼합물에서 각 성분의 확산 플럭스가 그 성분의 농도구배에 비례함을 설명한다.
- ② 각 분자는 직선 운동을 하나, 다른 분자와 충돌할 때 그 운동 방향이 무작위로 변경됨을 가정한다.
- ③ 분자확산에 적용하는 식으로, 각 분자가 무질서한 개별 운동에 의해 유체 속을 이동할 때 사용할 수 있다.
- ④ 용질이 고체 표면에 용해되어 균일 용액을 형성하는 고체의 확산에는 적용되지 않는다.

문 4. 유체와 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이상기체의 밀도는 절대온도와 기체의 분자량에 비례한다.
- ② 단위면적당 힘에 대한 예로는 압력과 전단응력이 있다.
- ③ 주어진 유체의 표면장력과 단위면적당 에너지는 동일한 수치 및 단위를 갖는다.
- ④ 임의의 점에서 고도에 따른 압력의 변화율은 $dP/dz = -\rho g$ (P : 압력, z : 고도, ρ : 밀도, g : 중력가속도)로 표현할 수 있다.

문 5. 다음과 같은 금속벽을 통한 열전달이 일어날 때 고온부의 온도 T_1 의 값은? (단, 열전도도는 $20 \text{ kcal/m} \cdot \text{hr} \cdot ^\circ\text{C}$ 이고, 열손실량은 $10,000 \text{ kcal/hr}$ 이다)



- ① 60°C
- ② 120°C
- ③ 160°C
- ④ 220°C

문 6. 레이놀즈 수(Re)는 층류와 난류를 구분할 수 있는 무차원의 값이다. 내경 0.01 m의 관내를 평균유속 0.7 m/s로 진행하는 액체의 밀도가 100 kg/m^3 , 점도가 0.1 P일 경우, 이 액체의 레이놀즈 수와 흐름은?

- ① 70, 층류
- ② 70, 난류
- ③ 7000, 난류
- ④ 7000, 층류

문 7. 이중관식 열교환기에서 관 내부로는 120°C 의 오일이 들어가고 외부에는 20°C 의 물이 흐르면서 열교환을 하여 물은 75°C 로 데워져 나가고 오일의 온도는 85°C 로 내려간다. 병류(parallel flow)일 경우 대수평균 온도차는? (단, 열손실은 없다고 가정하며, $\ln x = 2.3 \log x$ 이고, 대수평균 온도차는 소수점 이하 둘째 자리에서 반올림한다)

- ① 27.5°C
- ② 32.5°C
- ③ 35.0°C
- ④ 39.1°C

문 8. 침강 분리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 침강장치로는 Dorr 분급기, 연속식 침강 농축조, 원통형 원심 분리기 등이 있다.
- ② 최종 침강속도(terminal settling velocity)는 입자에 작용하는 힘과 유체로 인해 받는 저항이 평형을 이루어 등속 운동을 하는 속도이다.
- ③ 간섭침강은 입자가 인접한 입자와 실제로 충돌하지 않더라도 입자의 운동이 다른 인접한 입자의 영향이나 간섭을 받아 일어나는 침강이다.
- ④ 저항계수(drag coefficient)는 침수 물체를 지나는 마찰 상수로, 속도두(velocity head)와 유체 밀도의 곱을 단위 면적당 총항력으로 나눈 값이다.

문 9. 촉매 및 촉매 반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 촉매 표면에 반응물이 물리흡착할 경우 흡착과정은 발열과정이다.
- ② 촉매는 반응속도에는 영향을 주지만 반응평형에는 영향을 주지 않는다.
- ③ 촉매 표면에 반응물이 화학흡착할 경우 흡착력은 반데르발스(van-der-Waals) 힘이다.
- ④ 촉매 활성점 위에서 물질이 비가역적으로 침적되는 비활성화 과정을 피독(poisoning)이라 한다.

문 10. 점도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 레이놀즈 수는 동점도(kinematic viscosity)에 비례한다.
- ② 동점도는 확산계수(diffusivity)와 차원이 같다.
- ③ 운동에너지를 열에너지로 만드는 유체의 능력이다.
- ④ 뉴턴 유체에서는 전단응력이 전단율에 비례하며, 그 비례 상수를 점도라고 한다.

문 11. 유도단위가 아닌 물리량으로만 묶인 것은?

- ① 광도, 평면각, 시간, 질량, 물질량
- ② 길이, 밀도, 속도, 광도, 입체각
- ③ 물질량, 온도, 전류, 힘, 비중
- ④ 질량, 부피, 시간, 압력, 전류

문 12. 화학 공장의 경제성 평가 시 총 생산비용은 제조비용과 일반비용으로 구성된다. 다음 중 제조비용에 해당하는 것은?

- ① 행정비
- ② 예비비
- ③ 연구개발비
- ④ 공장임대료

문 13. 분쇄(crushing)의 목적으로 옳지 않은 것은?

- ① 고체의 혼합 효과를 높인다.
- ② 일정한 입도를 가지게 한다.
- ③ 고체의 표면적을 증가시킨다.
- ④ 분체의 화학적 조성을 변화시킨다.

문 14. 피드백 제어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① On-off 제어기는 간단한 공정에서 널리 이용된다.
- ② 외부교란을 측정하고 이 측정값을 이용하여 외부교란이 공정에 미칠 영향을 사전에 보정할 수 있다.
- ③ PID 제어기는 오차의 크기뿐만 아니라 오차가 변화하는 추세와 오차의 누적된 양까지도 감안하여 제어한다.
- ④ 정상상태에서 잔류편차가 존재한다는 것은 제어변수가 set point로 유지되고 있지 못함을 의미한다.

문 15. 연속식 반응기에 대한 설명으로 옳은 것으로만 묶인 것은?

- ㄱ. 보조장치가 필요하다.
- ㄴ. 생성물질의 품질관리가 쉽다.
- ㄷ. 시간에 따라 조성이 변하는 비정상상태로 시간이 독립 변수이다.
- ㄹ. 1차 비가역반응에서 전환율이 높을 경우 CSTR이 PFR에 비해 큰 반응기 부피와 긴 체류시간이 필요하다.

- ① ㄱ, ㄴ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄹ
- ④ ㄷ, ㄹ

문 16. A와 B의 액체혼합물에 관한 라울의 법칙(Raoult's Law)을 설명한 것으로 옳은 것만을 모두 고른 것은?

- ㄱ. 특정 온도에서 액체혼합물 중 A의 증기분압은 B의 증기분압과 항상 같다.
- ㄴ. A와 B의 분자 사이에 인력 변화가 없고 이상용액일 때 성립한다.
- ㄷ. B의 증기분압은 같은 온도에서 순수한 B의 증기압에 B의 몰분율을 곱한 것이다.

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

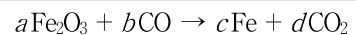
문 17. 증발 조작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 거품을 제거하기 위하여 식물유 소포제인 황화피마자유 등을 소량 첨가한다.
- ② 수증기 가열장비 중 수직관식에는 바스켓형, 장관형, 표준형 등이 있다.
- ③ 용액의 비등시 생성되는 증기 중의 작은 액체 방울이 섞여 증기와 더불어 증발관 밖으로 배출되는 현상을 거품이라 한다.
- ④ 비휘발성의 용질을 포함한 용액을 가열하여 용매를 기화시켜 용액을 농축하는 조작을 증발이라 한다.

문 18. 증발관을 사용하여 고체 5%를 함유하는 용액 1000 kg/hr를 8%로 농축하려 할 때, 원액으로부터 증발시켜야 하는 용매의 양(kg/hr)은? (단, 고체의 손실은 없는 것으로 가정한다)

- ① 275
- ② 375
- ③ 625
- ④ 725

문 19. 다음은 산화철(III)(Fe₂O₃)과 일산화탄소(CO)가 반응하여 철(Fe)과 이산화탄소(CO₂)를 생성하는 반응식이다. 균형 맞춘 화학 반응식이 되기 위한 계수 a, b, c, d의 합은?



- ① 8
- ② 9
- ③ 10
- ④ 11

문 20. 발전소에서는 과열된 수증기로 터빈을 돌려 전기를 생산한다. 만약 과열된 수증기의 온도가 750 K이고 터빈을 돌리고 난 후 최종적으로 배출될 때 온도가 250 K이라면, 이 과정에서의 효율은? (단, 열손실은 없다고 가정하고, 효율은 소수점 이하 둘째 자리에서 반올림한다)

- ① 33.3 %
- ② 50.0 %
- ③ 66.7 %
- ④ 75.5 %