# 화학공학일반

문 1. 물질 A와 물질 B로 구성된 이상용액에서 B에 대한 A의 상대휘발도는? (단, 동일한 온도에서 순수한 A와 B의 증기압은 각각 125 kPa과 50 kPa이다)

① 0.4 ② 2.5
③ 4 ④ 25

문 2. 기체의 거동을 이상기체법칙으로 해석하기 위한 가정과 관계없는 것은?

① 기체 분자 간 에너지 교환이 없다.
② 기체 분자는 어떤 공간도 차지하지 않는다.
③ 기체 분자 간 인력이 없으므로 분자는 서로 완전히 독립적으로 움직인다.
④ 기체 분자 간 충돌 및 분자와 용기 벽과의 충돌은 완전 탄성충돌이다.

문 3. 기체의 액체에 대한 용해도 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 용해도는 용액 1 L에 녹아 있는 용질의 몰수이다.
ㄴ. 헨리의 법칙은 용해도가 매우 높은 물질의 증기압과 몰분율 간의 관계를 나타낸다.
ㄷ. 물에 대한 기체의 용해도는 압력이 일정할 때, 온도가 증가함에 따라 감소한다.
ㄹ. 물에 대한 기체의 용해도는 온도가 일정할 때, 압력이 증가함에 따라 증가한다.

① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
③ ㄴ, ㄹ ④ ㄷ, ㄹ

문 4. 뉴턴의 점도법칙을 따르는 뉴턴유체(Newtonian fluid)로 가정할 수 없는 것은?

① 기체 질소 ② 액체 물
③ 액체 헥세인 ④ 고분자용액

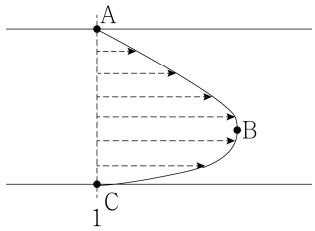
문 5. 등몰의 A와 B 혼합물 100몰을 플래쉬증류(flash distillation)장치에서 기액으로 분리하고 있다. A와 B의 K인자(분배계수, distribution coefficient)의 값이 각각 1.5와 0.6일 때, 장치를 나가는 액체의 양[mol]과 액체에서 B의 몰분율은?

| | 액체의 양 | B의 몰분율 |
|---|---|---|
| ① | 25 | $\frac{4}{9}$ |
| ② | 25 | $\frac{5}{9}$ |
| ③ | 75 | $\frac{4}{9}$ |
| ④ | 75 | $\frac{5}{9}$ |

문 6. 부피 변화가 없는 2차 반응 $2A \rightarrow B + C$가 회분식반응기에서 일어나고 있다. 초기에 반응물 A만 있고, A의 초기 농도는 $0.1\,mol \cdot L^{-1}$이라면 10초 동안 반응하였을 때 A의 전화율은? (단, 반응속도상수 $k = 1.0\,L \cdot mol^{-1} \cdot s^{-1}$이다)

① 0.25
② 0.5
③ 0.75
④ 1.0

문 7. 다음 그림은 관 내부 지점 1에서의 비뉴턴 유체(Non-Newtonian fluid)의 속도분포를 나타내고 있다. 유체는 전단속도(shear rate)가 증가할수록 점도가 증가하는 전단농후(shear thickening) 거동을 보인다. 이때 A, B, C 각 위치에서 전단응력(shear stress)의 크기 순서는?




① A > B > C
② A > C > B
③ C > A > B
④ C > B > A

문 8. 화학공정의 경제성을 평가할 때 비용을 크게 자본비용(capital cost)과 운전비용(operating cost)으로 나눌 수 있다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자본비용은 공정을 만드는 데 드는 초기 투자비용이다.
② 자본비용에는 열교환기, 반응기, 컴퓨터 등을 사거나 만드는 비용이 포함된다.
③ 운전비용에는 원료, 유체의 이송, 가열 및 냉각 등에 관계된 비용이 포함된다.
④ 운전비용의 경우 주로 공정운전의 초기단계에 반영된다.

문 9. 뉴턴유체의 점도에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

ㄱ. 액체의 점도는 온도가 증가하면 감소한다.
ㄴ. 기체의 점도는 온도가 증가하면 감소한다.
ㄷ. 점도 $1\,mPa \cdot sec = 10\,cP$이다.
ㄹ. 다른 조건이 동일하다면 점도가 증가할수록 전단응력이 증가한다.

① ㄱ, ㄴ
② ㄱ, ㄷ
③ ㄱ, ㄹ
④ ㄴ, ㄷ

문 10. 닫힌계에서 이상기체 1 mol에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, $\gamma = \frac{C_P}{C_V}$)

① 단열공정에서 $\frac{dT}{T} = -(\gamma-1)\frac{dV}{V}$ 이다.

② 단열공정에서 $C_P dT = -PdV$ 이다.

③ 등온공정에서 기체 압력이 $P_1$에서 $P_2$로 변화할 때, $Q = RT\ln\frac{P_2}{P_1}$이다.

④ 등온공정에서 기체 부피가 $V_1$에서 $V_2$로 변화할 때, $Q = RT\ln\frac{V_1}{V_2}$이다.

문 11. 면적이 100 $cm^2$인 피스톤에 연결된 스프링의 스프링 상수가 50 $N \cdot cm^{-1}$이다. 어떤 탱크에 피스톤을 연결하였더니 스프링의 길이가 5 cm 변화하였다면, 이 탱크의 게이지(gauge) 압력[kPa]은? (단, 피스톤이 대기에 노출되어 있을 때, 스프링 길이 변화는 없다)

① 0.25 ② 2.5
③ 25 ④ 250

문 12. 고체 분쇄의 기본 원리에 해당하지 않는 것은?

① 충격 ② 압축
③ 마찰 ④ 용해

문 13. 80 wt%의 수분을 함유하고 있는 물질 100 kg을 20 wt%의 수분이 포함되도록 건조할 때 수분의 증발량[kg]은?

① 64 ② 75
③ 76 ④ 80

문 14. 복사열전달에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 방사율(emissivity)은 같은 온도에서 흑체가 방사한 에너지에 대한 실제 표면에서 방사된 에너지의 비율로 정의된다.

② 열복사의 파장범위는 1000 μm보다 큰 파장 영역에 존재한다.

③ 흑체는 표면에 입사되는 모든 복사를 흡수하며, 가장 많은 복사에너지를 방출한다.

④ 두 물체 간의 복사열전달량은 온도 차이뿐만 아니라 각 물체의 절대 온도에도 의존한다.

문 15. 고정 고체층(고정상) 침출(leaching)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

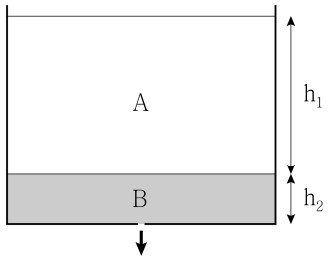
① 고체는 추출이 끝날 때까지 탱크 내에 고정된다.

② 일반적으로 맞흐름(향류) 조작을 한다.

③ 불투과성 고체인 경우에 사용한다.

④ 휘발성 용매를 사용하는 경우, 밀폐된 공간에서 가압하에 조작한다.

문 16. 개방된 원통형 탱크에 비압축성 물질 A와 물질 B가 있다. B의 밀도는 A의 밀도의 20배이고, B는 바닥 배출구를 통해 배출된다. A의 높이($h_1$)가 10 m, B의 높이($h_2$)가 1 m일 때, 정상상태에서 B의 배출 유속[$m \cdot s^{-1}$]은? (단, 모든 마찰과 A의 하강속도는 무시하며, A의 수면과 B의 배출구에서 대기압은 같고, 중력가속도는 10 $m \cdot s^{-2}$이다)




① 3 ② $\sqrt{30}$
③ $\sqrt{180}$ ④ $\sqrt{220}$

문 17. 닫힌계에서 1 kg의 물이 120 °C의 일정 온도와 200 kPa의 일정 압력에서 모두 기화될 때 내부에너지 변화(ΔU)[kJ]는? (단, 모든 과정은 가역과정으로 과정 중 2700 kJ의 열이 가해지며, 이 조건에서 수증기의 비부피는 0.9 $m^3 \cdot kg^{-1}$이고, 물의 비부피는 매우 작아 무시한다)

① 180 ② 2520
③ 2700 ④ 2880

문 18. 무차원 수에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① Schmidt수는 총온도구배에 대한 표면에서의 온도구배의 비율로 나타낸다.

② Prandtl수는 열확산도에 대한 운동량 확산도의 비율로 나타낸다.

③ Grashof수는 점성력에 대한 부력의 비율로 나타낸다.

④ Stanton수는 유체의 열용량에 대한 유체에 전달된 열의 비율로 나타낸다.

문 19. 펌프에서 일어나는 공동화 현상을 피하기 위해 할 수 있는 것은?

① 펌프 전단에 있는 저장조를 더 높은 곳에 설치한다.

② 저장조에서 펌프로 유체를 보내는 파이프의 직경을 작게 한다.

③ 펌프의 임펠러 속도를 증가시킨다.

④ 유체의 온도를 높인다.

문 20. 화학공정제어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 공정변수 중 입력변수는 조절변수와 외부교란변수로 나뉜다.

② 일반적으로 제어오차는 설정값에서 제어되는 변수의 측정값을 뺀 값이다.

③ 외부교란변수는 측정을 통해 해당 공정을 효과적으로 제어하기 위해 이용된다.

④ 입력변수는 공정에 대한 외부의 영향을 나타내고 출력변수는 외부에 대한 공정의 영향을 나타낸다.