

화학공학일반

문 1. 실제기체 상태를 나타내는 식으로 다음과 같은 반데르발스식이 널리 사용된다.

$$\left(P + \frac{a}{V_m^2}\right)(V_m - b) = RT$$

이때, $\frac{a}{V_m^2}$ 와 b 는 이상기체상태식 $PV_m = RT$ 로부터 무엇을 보정해 주는 인자인가? (단, V_m 은 몰부피이다)

$\frac{a}{V_m^2}$	b
-------------------	-----

- ① 분자 간 인력 분자 간 척력
- ② 분자 간 척력 분자 간 인력
- ③ 분자 간 인력 분자 간 인력
- ④ 분자 간 척력 분자 간 척력

문 2. 기체 흡수 공정에 사용되는 흡수액의 필요 성질이 아닌 것은?

- ① 원하는 기체에 대한 선택적 흡수능
- ② 용이한 흡수와 탈리
- ③ 가격의 경제성
- ④ 높은 증기압

문 3. 안지름이 5cm인 원형관을 통하여 비중 0.8, 점도 50cP(centipoise)의 기름이 2m/s로 이동할 때, 레이놀즈(Reynolds) 수에 기초하여 계산된 흐름의 영역은?

- ① 플러그 흐름(plug flow) 영역
- ② 층류(laminar flow) 영역
- ③ 전이(transition) 영역
- ④ 난류(turbulent flow) 영역

문 4. 화학공정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 물의 삼중점에서 자유도 값은 0이다.
- ② 상태함수는 계의 주어진 상태에 의해서 결정되며, 그 상태에 도달하기까지의 과정에 따라 값이 달라진다.
- ③ 물의 점도는 온도가 증가하면 감소한다.
- ④ 임의 크기의 균질계에 대한 전체 부피는 크기성질(extensive property)이다.

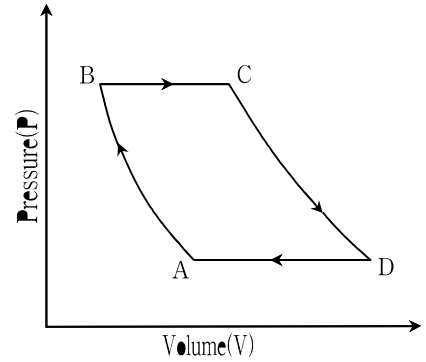
문 5. 냉매 및 냉동 장치에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 냉매의 증발잠열은 작아야 한다.
- ② 증발기 온도에서 냉매의 증기압은 대기압보다 높아야 한다.
- ③ 응축기는 압축기에 의하여 고온, 고압으로 된 냉매를 증발 시키는 장치이다.
- ④ 응축기 온도에서 증기압은 높을수록 좋다.

문 6. 다음 중 임펠러를 이용한 교반에 사용되는 레이놀즈(Reynolds) 수는? (단, μ : 점도, D : 임펠러의 지름, n : 회전수 (rpm), ρ : 유체의 밀도이다)

- | | |
|--|--|
| ① $\frac{\rho \cdot n \cdot D^2}{\mu}$ | ② $\frac{\rho \cdot n \cdot D}{\mu^2}$ |
| ③ $\frac{\rho^2 \cdot n^2 \cdot D}{\mu}$ | ④ $\frac{\rho^2 \cdot n^2 \cdot D^2}{\mu}$ |

문 7. 다음 그림은 공기를 사용한 이상적인 기체터빈기관(Brayton 사이클)의 P-V선도를 나타낸다. 공정이 압력비(P_B/P_A) 4에서 가역적으로 운전될 때, 사이클의 효율은? (단, 공기는 일정한 비열을 갖는 이상기체이며, 공기의 정압비열/정적비열 = 2 로 가정한다)



- ① 0.3
- ② 0.4
- ③ 0.5
- ④ 0.6

문 8. 원통 축에 수직 방향으로 유체가 원통 외부로 지나가는 경우, 다음 중 옳지 않은 것은?

- ① 난류 경계층 유동인 경우, 항력 계수는 표면 거칠기에 영향을 받지 않는다.
- ② 레이놀즈(Reynolds) 수가 1 미만인 영역은 점성력이 지배적이다.
- ③ 점성이 0인 이상적인 유체는 마찰항력과 압력항력이 0이다.
- ④ 항력과 양력은 서로 수직 방향이다.

문 9. 10cm의 지름을 가지는 원통형 반응기에서 1m/s의 유속으로 기체 A가 주입될 때의 레이놀즈(Reynolds) 수를 N_{Re1} 이라고 하자. 같은 기체가 1m의 지름을 가지는 원통형 반응기로 0.1m/s의 유속으로 주입될 때의 레이놀즈(Reynolds) 수를 N_{Re2} 라고 할 때, 두 레이놀즈(Reynolds) 수의 비(N_{Re1}/N_{Re2})는? (단, 기체 A는 뉴턴 유체이다)

- ① 0.1
- ② 1.0
- ③ 2.0
- ④ 10.0

문 10. 고압의 질소가스가 298 K에서 두께가 3cm인 천연고무로 된 $2m \times 2m \times 2m$ 의 정육면체 용기에 담겨 있다. 고무의 내면과 외면에서 질소의 농도는 각각 0.067 kg/m^3 과 0.007 kg/m^3 이다. 이 용기로부터 6개의 고무 면을 통하여 확산되어 나오는 질소가스의 물질전달속도(kg/s)는? (단, 고무를 통한 질소의 확산 계수는 $1.5 \times 10^{-10} \text{ m}^2/\text{s}$ 이다)

- ① 2.2×10^{-10}
- ② 4.2×10^{-10}
- ③ 6.2×10^{-9}
- ④ 7.2×10^{-9}

- 문 11. 같은 질량의 물과 에탄올을 혼합한 용액에서 에탄올의 몰분율은?
(단, 물과 에탄올의 분자량은 각각 18과 46이다)
- ① 0.18
 - ② 0.28
 - ③ 0.36
 - ④ 0.72
- 문 12. 이상기체 거동을 보이는 단원자 기체의 비열비(γ)는? (단, $\gamma = C_P/C_V$ 로 C_P 는 정압비열, C_V 는 정적비열을 나타내며, $C_V = \frac{3}{2}R$, R 은 기체상수이다)
- ① 1.33
 - ② 1.40
 - ③ 1.67
 - ④ 2.12
- 문 13. 점도(viscosity)의 단위는?
- ① $\frac{g}{cm \cdot sec}$
 - ② $\frac{dyne}{cm^2 \cdot sec}$
 - ③ $\frac{g \cdot cm^2}{sec}$
 - ④ $\frac{dyne \cdot sec}{cm}$
- 문 14. 어떤 순물질 100 g을 $-30^\circ C$ 의 고체 상태에서 액체 상태를 거쳐 $150^\circ C$ 의 기체 상태로 변환하는 데 필요한 열량을 계산할 때, 필요한 자료가 아닌 것은?
- ① 기체상수
 - ② 용융잠열
 - ③ 증발잠열
 - ④ 비열
- 문 15. 주위의 온도가 $30^\circ C$ 이고 온도수준이 $0^\circ C$ 인 냉동에 대하여 Carnot 냉동기의 성능계수(coefficient of performance)는?
- ① 0
 - ② 0.48
 - ③ 9.10
 - ④ 11.13

- 문 16. 탄소, 수소, 산소만으로 구성된 유기화합물의 연소 생성물이 $CO_2(g)$ 와 $H_2O(l)$ 일 때, n-부탄(C_4H_{10}) 가스의 표준생성열(kJ/mol)은?
(단, $CO_2(g)$, $H_2O(l)$ 의 표준생성열은 각각 -393 및 -285 kJ/mol 이며, n-부탄(C_4H_{10}) 가스의 연소열은 $-2,877$ kJ/mol이다)
- ① -80
 - ② -100
 - ③ -120
 - ④ -140
- 문 17. 기체 흡수에 적용되는 헨리의 법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 기체의 압력과 액체에 대한 용해도와의 관계를 나타낸 식
 - ② 기체의 온도와 액체의 비열과의 관계를 나타낸 식
 - ③ 기체의 온도와 기체의 증기압과의 관계를 나타낸 식
 - ④ 기체의 온도와 액체에 대한 확산속도와의 관계를 나타낸 식
- 문 18. 몰조성이 벤젠(A) 70%, 톨루엔(B) 30%인 $80.1^\circ C$ 의 혼합용액과 평형을 이루는 벤젠과 톨루엔의 증기조성(y_A, y_B)은? (단, 기상은 이상기체, 액상은 이상용액의 거동을 보이며, $80.1^\circ C$ 에서 순수 벤젠 및 순수 톨루엔의 증기압은 각각 1.01, 0.39 bar이다)
- ① $y_A = 0.73, y_B = 0.27$
 - ② $y_A = 0.78, y_B = 0.22$
 - ③ $y_A = 0.86, y_B = 0.14$
 - ④ $y_A = 0.93, y_B = 0.07$
- 문 19. 분쇄 조작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 제트밀은 3~4개의 롤러를 원판 위에 눌러대서 자전시키는 동시에 전체를 공전시켜 압축, 마찰, 전단 작용에 의해 분쇄한다.
 - ② 자이러토리 크러셔(gyratory crusher)는 조 크러셔(jaw crusher)보다 연속 작업이 가능하고 분쇄 재료를 고정된 자켓의 콘케이브와 편심 회전 운동을 하는 자켓의 맨틀 사이에 삽입하여 압축 분쇄한다.
 - ③ 볼밀은 볼을 분쇄 매체로 하는 회전 원통 분쇄기로 건식, 습식 공용으로 사용되며 조작, 조업에 유연성을 갖는다.
 - ④ 습식 분쇄는 물이나 액체를 이용하여 분쇄하는 방식이다.
- 문 20. 물질의 상태에 따른 열전도도에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 열전도도의 크기는 기체 > 액체 > 고체 순서이다.
 - ② 액체의 열전도도는 온도 상승에 의하여 증가한다.
 - ③ 기체의 열전도도는 온도 상승에 의하여 감소한다.
 - ④ 고체상의 순수 금속은 전기전도도가 증가할수록 열전도도는 높아진다.