

화학공학일반

문 1. 표면장력(surface tension)의 단위는?

- ① Pa ② N
③ J · m⁻² ④ Btu · ft⁻¹

문 2. 여과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 여과란 고체입자를 포함하는 유체가 여과매체(filtering medium)를 통과하게 하여 고체를 퇴적시킴으로써 유체로부터 고체입자를 분리하는 조작이다.
- ② 여과기는 여과매체 상류측의 압력을 대기압보다 낮게 하여 조작하거나 하류측을 가압하여 조작한다.
- ③ 셀룰로스, 규조토와 같은 여과조제(filter aid)를 첨가하는 방식으로 급송물을 처리하여 여과속도를 개선한다.
- ④ 여과 중에 여과매체가 막히거나 케이크가 형성됨에 따라 시간이 지날수록 흐름에 대한 저항이 증가하게 된다.

문 3. 매 분기 일정한 금액을 상각하여 감가상각 기초가액을 내용연수 동안 균등하게 할당하는 감가상각방법은?

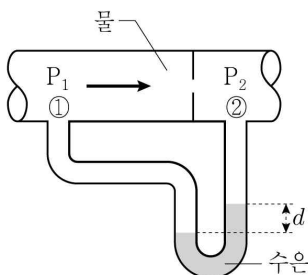
- ① 정액법 ② 생산량 비례법
③ 정률법 ④ 연수합계법

문 4. 이상용액에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 라울(Raoult)의 법칙이 적용된다.
- ㄴ. 용매와 용질 간의 인력이 없다고 가정한다.
- ㄷ. 활동도계수(activity coefficient)가 1이다.
- ㄹ. 물과 헥세인(hexane) 혼합물은 이상용액에 가깝다.

- ① $\neg$, $\sqsubset$
② $\neg$, $\sqsupset$
③ $\sqsubset$, $\sqsubset$
④ $\sqsubset$, $\sqsupset$

문 5. 그림과 같이 오리피스와 마노미터가 설치된 수평 원형관 내로 물이 흐른다. 유체의 압력차($P_1 - P_2$)가 $0.441 \text{ kgf} \cdot \text{cm}^{-2}$ 일 때 마노미터 읽음(d)[cm]은? (단, 물의 밀도는 $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, 마노미터 유체인 수은의 밀도는 $13.6 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, P_1 은 지점 ①에서의 압력, P_2 는 지점 ②에서의 압력, $1 \text{ kgf} = 9.8 \text{ N}$ 이다)



- ① 25 ② 30
③ 35 ④ 40

문 6. 정상상태에서 운전되는 이상적인 연속교반탱크형 반응기(Continuous Stirred Tank Reactor, CSTR)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원료가 반응기에서 완전 혼합되어 균일한 상태를 갖는다.
- ② 반응기에서 나가는 흐름은 반응기 내의 유체와 동일한 조성을 갖는다.
- ③ 반응기 내의 위치에 따른 농도 변화는 없다.
- ④ 반응기 내의 농도가 배출 흐름의 농도보다 높게 유지된다.

문 7. 미지의 금속 이온 M^{2+} 를 전기화학공정을 이용하여 도금하고자 한다. 10 A의 전류를 9,650초 동안 흘려주었을 때 100 g이 도금 되었다면 금속의 원자량은? (단, 1 F(패러데이) = 96,500 C이다)

- ① 50
- ② 100
- ③ 150
- ④ 200

문 8. 단면이 원형인 매끈한 배관에서 뉴턴 유체(Newtonian fluid)가 흐를 때, 레이놀즈(Reynolds) 수의 증가와 관련하여 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㉠. 관성력에 비해 점성력이 상대적으로 증가한다.
- ㉡. 유체의 평균 유속, 밀도, 관의 지름이 같다면 점도가 감소할수록 레이놀즈 수가 증가한다.
- ㉢. 난류에서 층류로 전이가 일어남에 따라 레이놀즈 수가 증가한다.

- ① $\neg$
- ② $\perp$
- ③ $\neg, \perp$
- ④ $\perp, \perp$

문 9. 반응 $A + 3B \rightarrow C$ 가 기초반응(elementary reaction)이라고 할 때, A의 반응속도는 다음과 같이 표시된다. 농도의 단위가 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 일 때, 반응속도상수 k의 단위는? (단, $f(C_A, C_B)$ 은 A와 B의 농도의 함수이다)

$$-r_A = k \cdot f(C_A, C_B)$$

- ① $\frac{mol}{L \cdot s}$
- ② $\frac{L^2}{mol^2 \cdot s}$
- ③ $\frac{mol^3}{L^3 \cdot s}$
- ④ $\frac{L^3}{mol^3 \cdot s}$

- 문 10. 메탄올과 에탄올의 혼합물이 기-액평형 상태에 있다. 특정 온도에서 메탄올의 증기압은 780 mmHg이고, 에탄올의 증기압은 480 mmHg이다. 같은 온도에서 혼합물의 전압이 660 mmHg일 때, 액상에 존재하는 에탄올의 몰분율은? (단, 기상은 이상기체이고 액상은 이상용액이다)
- ① 0.4
 - ② 0.5
 - ③ 0.6
 - ④ 0.7
- 문 11. 피스톤/실린더 장치 내에서 1 mol의 공기가 1 m³의 초기부피로부터 5 m³의 최종상태로 가역팽창 할 때, 공기에 의해 행해진 일의 절대값[J]은? (단, P는 압력, V는 몰부피일 때, 공기는 $PV = 5 \text{ J} \cdot \text{mol}^{-1}$ 의 관계를 만족하며 변한다)
- ① 4
 - ② 20
 - ③ $5 \ln 5$
 - ④ $10 \ln 5$
- 문 12. 물, 얼음, 수증기가 동시에 공존하는 계의 자유도는?
- ① 0
 - ② 1
 - ③ 3
 - ④ 4
- 문 13. 비열이 일정한 이상기체의 엔트로피 변화에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 등온과정에서 엔트로피 변화는 압력이 증가함에 따라 증가한다.
 - ② 정압과정에서 엔트로피 변화는 온도가 증가함에 따라 증가한다.
 - ③ 정적과정에서 엔트로피 변화는 압력이 증가함에 따라 증가한다.
 - ④ 정적과정에서 엔트로피 변화는 온도가 증가함에 따라 증가한다.
- 문 14. 물질 X는 질량비로 48 %의 C, 8 %의 H, 28 %의 N, 16 %의 O를 포함하며, 물질량은 $200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 이다. X의 분자식은? (단, C, H, N, O의 원자량은 각각 12, 1, 14, 16이다)
- ① $\text{C}_4\text{H}_8\text{N}_2\text{O}$
 - ② $\text{C}_8\text{H}_{16}\text{N}_4\text{O}_2$
 - ③ $\text{C}_{12}\text{H}_{24}\text{N}_6\text{O}_3$
 - ④ $\text{C}_{16}\text{H}_{32}\text{N}_8\text{O}_4$
- 문 15. 수평 원형관을 통한 유체흐름이 Hagen-Poiseuille식을 만족할 때 관의 반지름이 2배로 커지면 부피유량의 변화는? (단, 흐름은 정상 상태이며 유체의 점도와 단위 길이당 압력강하는 일정하다)
- ① 4배 커진다.
 - ② 8배 커진다.
 - ③ 16배 커진다.
 - ④ 32배 커진다.

- 문 16. 다음 화합물 중 물에 녹지 않는 염은?
- ① PbSO_4
 - ② $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$
 - ③ $\text{Ba}(\text{OH})_2$
 - ④ Li_2CO_3
- 문 17. 물이 관 내부를 흐르고 SI단위계(m, kg, s)로 계산한 레이놀즈(Reynolds) 수가 100일 때, 영국단위계(ft, lb, s)로 계산한 레이놀즈 수는? (단, 1 ft = 0.3048 m, 1 lb = 0.4536 kg이다)
- ① 100
 - ② 387
 - ③ 1,800
 - ④ 3,217
- 문 18. $1 \times 10^6 \text{ kW}$ 용량으로 건설된 발전소에서 스팀은 600 K에서 생산되며, 발생하는 열은 300 K인 강물로 제거되고 있다. 만약 발전소의 실제 열효율이 도달 가능한 최대 열효율 값의 80 %라면 강물로 제거되는 열[kW]은?
- ① 5×10^5
 - ② 5.5×10^5
 - ③ 1.0×10^6
 - ④ 1.5×10^6
- 문 19. 기체의 압축인자 Z에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, V^{ig} 는 실제 기체의 몰부피, V^{ig} 는 이상기체의 몰부피이다)
- ① 이상기체의 압축인자는 1이다.
 - ② 압력이 0에 수렴할수록 Z의 값은 1에 가까워진다.
 - ③ $Z = \frac{V^{\text{ig}}}{V^{\text{r}}}$ 으로 정의된다.
 - ④ Z의 1로부터의 벗어남은 이상적 행동으로부터 벗어나는 정도의 척도가 된다.
- 문 20. 세 층의 단열재로 보온한 벽이 있다. 내부로부터 두께가 각각 150 mm, 60 mm, 400 mm이고, 열전도도(thermal conductivity)는 $0.15 \text{ kcal} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, $0.03 \text{ kcal} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$, $8 \text{ kcal} \cdot \text{m}^{-1} \cdot \text{h}^{-1} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$ 이다. 안쪽면의 온도가 640 °C이고, 바깥면의 온도는 30 °C일 때 단위면적당 열손실[kcal·m⁻²·h⁻¹]은? (단, 각 층간에는 열적 접촉이 잘 되어 있어 각 층 사이의 계면에서는 온도강하가 없다)
- ① 100
 - ② 200
 - ③ 300
 - ④ 400