

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, 몰질량은 $200 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 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, 발생되는 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^r 는 실제 기체의 몰부피, V^{ig} 는 이상기체의 몰부피이다)

- ① 이상기체의 압축인자는 1이다.
② 압력이 0에 수렴할수록 Z의 값은 1에 가까워진다.
③ $Z = \frac{V^{ig}}{V^r}$ 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°C 이고, 바깥면의 온도는 30°C 일 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