

1. 다음 단위의 표기 중 옳은 것은?

- ① $W=J \cdot s$ ② $Pa=J/m^2$
 ③ $N=J \cdot m$ ④ $W=kg \cdot m/s^2$
 ⑤ $J=kg \cdot m^2/s^2$

2. Butane(C_4H_{10})의 완전연소 반응으로 생성된 이산화탄소의 질량이 88g이었다. 반응에 참여한 초기 Butane의 양이 60g이었을 때 미반응된 Butane의 양은 얼마인가?
 (단, 원자량은 탄소=12, 수소=1, 산소=16이다)

- ① 2g ② 16.5g
 ③ 29g ④ 31g
 ⑤ 45.5g

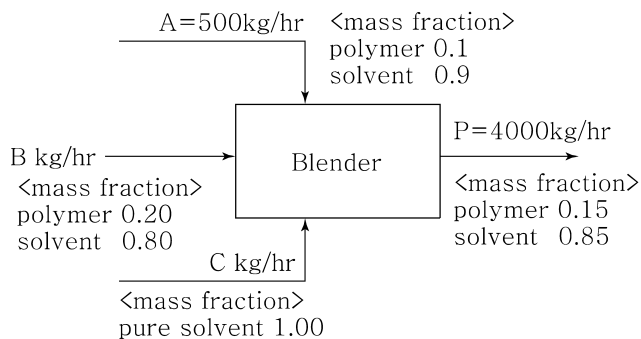
3. 어떤 물질의 밀도가 $5g/cm^3$ 이라면 비중량은 얼마인가?

- ① $0.0196N/m^3$ ② $0.0490N/m^3$
 ③ $0.196N/m^3$ ④ $0.490N/m^3$
 ⑤ $1.96N/m^3$

4. 정류탑에서 원료 공급선의 기울기가 0인 경우는?

- ① 공급물이 포화액체일 경우
 ② 공급물이 포화증기일 경우
 ③ 공급물이 증기와 액체의 1 : 1 혼합물일 경우
 ④ 공급물이 과열증기일 경우
 ⑤ 공급물이 비점의 액일 경우

5. 그림과 같이 A, B, C의 라인으로 성분이 다른 고분자용액이 혼합기로 유입되어, P라인으로 시간당 4000kg의 접착제가 생산된다. A라인은 500kg/hr로 주어진다면, B와 C라인의 유입량은?

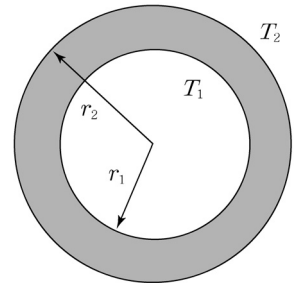


- ① B=3500kg/hr, C=0kg/hr
 ② B=2750kg/hr, C=750kg/hr
 ③ B=1750kg/hr, C=1750kg/hr
 ④ B=750kg/hr, C=2750kg/hr
 ⑤ B=0kg/hr, C=3500kg/hr

6. $\frac{Y(s)}{X(s)} = \frac{1}{s^2 + 4s + K_c}$ 에서 단위계단 응답이 임계감쇠가 되기 위한 K_c 의 값은?

- ① 0.25 ② 0.5
 ③ 1 ④ 2
 ⑤ 4

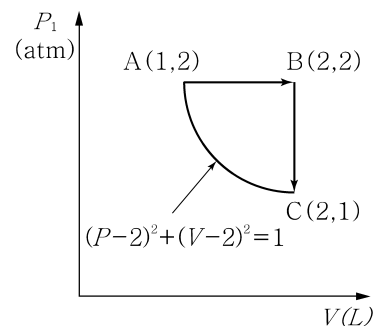
7. 오른쪽 그림은 두께($r_2 - r_1$)인 고체 tube 안에 온도 T_1 인 유체가 채워져 있는 단면을 나타낸다. 위치 r_1 인 tube 안쪽 면에서의 온도는 T_1 이고, 위치 r_2 인 tube 바깥 면에서의 온도는 T_2 로 유지된다고 가정할 때, 열전도도가 k 인 고체 내부의 온도는 $\frac{d}{dr}(rq_r) = 0$ 식을 따른다.



반경 r_1 에서의 열플럭스를 q_{r1} 이라 할 때, $r_1 q_{r1}$ 을 구하면?

- ① $k \frac{T_1 - T_2}{r_2 - r_1}$ ② $k \frac{\ln(T_1/T_2)}{\ln(r_2/r_1)}$ ③ $k \frac{T_1 - T_2}{\ln(r_2/r_1)}$
 ④ $k \frac{T_1 - T_2}{\ln(r_1/r_2)}$ ⑤ $k \frac{T_1 - T_2}{r_1 - r_2}$

8. 그림에 보이는 $P-V$ 선도에서 어떤 엔진의 $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow A$ 의 순환공정은 $A \rightarrow B$ 는 2atm의 등압공정, $B \rightarrow C$ 는 2L의 등적공정, $C \rightarrow A$ 는 $(P-2)^2 + (V-2)^2 = 1$ 을 만족하는 가역공정으로 구성되어 있다. 이 엔진이 행한 일의 양은? (단, 닫힌계이며, 압력 P 는 atm, 부피 V 는 L이다)



- ① $\frac{1}{4} \pi \text{ atm} \cdot L$ ② $2 - \frac{1}{4} \pi \text{ atm} \cdot L$
 ③ $2 - \pi \text{ atm} \cdot L$ ④ $\pi \text{ atm} \cdot L$
 ⑤ $2 \text{ atm} \cdot L$

9. 엔탈피가 온도와 압력의 함수일 때($H = H(T, P)$), 미분형태의 dH 를 dT 와 dP 로 옳게 표현한 것은?

- ① $dH = C_p \frac{dT}{T} - \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$
 ② $dH = C_p dT + \left(V + T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right) dP$
 ③ $dH = C_p dT - \left(V + T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right) dP$
 ④ $dH = C_p \frac{dT}{T} + \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P dP$
 ⑤ $dH = C_p dT + \left(V - T \left(\frac{\partial V}{\partial T} \right)_P \right) dP$

10. 다음 여러 가지 공정 흐름에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 향류 흐름에서는 기-액상이 같은 방향으로 흐른다.
 ② 유체·물질 전달 흐름의 대부분은 병류 흐름이다.
 ③ 십자 흐름의 경우 향류 흐름식을 기본으로 해 보정인자를 고려한다.
 ④ 향류 흐름에서는 병류 흐름보다 대수 평균 온도차가 작아져 전열 효율이 높아진다.
 ⑤ 갑자기 어느 유체에 온도변화를 주어야 할 경우 향류를 사용한다.

11. 습한 재료 100kg에 대해서 수분 90wt%로부터 50wt%까지 건조하려면 얼마만큼의 수분을 제거해야 하는가?

- ① 20kg ② 40kg
③ 50kg ④ 60kg
⑤ 80kg

12. 직경 2.0cm의 유리관에 0.0314L/sec의 액체를 흘릴 경우 흐름의 형태는? (이 액체의 동점도는 $2.0 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{sec}$, $\pi=3.14$ 이다)

- ① 층류
② 층류와 전이상태의 혼합
③ 전이상태
④ 난류
⑤ 전이상태와 난류의 혼합

13. 물의 삼중점에서의 자유도를 구하면?

- ① -1 ② 0
③ 1 ④ 2
⑤ 3

14. 건조 기준(dry basis)으로 총 100몰의 기체 혼합물 내 각 기체 성분의 몰비는 A : 60mol%, B : 30mol%, C : 10mol%이다. 이 기체 혼합물에 수증기가 추가되어(wet basis) 기체 성분 A의 몰비가 54mol%로 바뀌었을 때 추가된 수증기의 질량은?

- ① 90g ② 162g
③ 180g ④ 200g
⑤ 216g

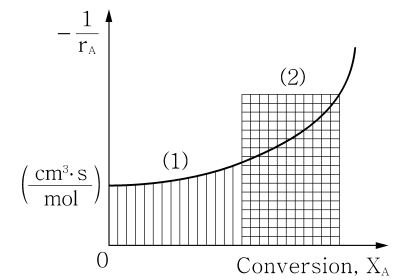
15. $A \xrightarrow{k_1} B$ 의 1차반응에 대하여 $k_1=0.6/\text{min}$ 로 주어질 때, 회분식 반응기에서 A의 초기농도가 2mol/L였다면, 반응 개시 후 5분이 경과되었을 때, 반응기에서 A의 농도는 약 얼마인가? (단, $e=2.7$ 이다)

- ① 1.2mol/L ② 0.6mol/L
③ 0.37mol/L ④ 0.1mol/L
⑤ 0.01mol/L

16. 액체 속에 구형의 기체 방울이 존재한다. 액체와 기체 사이의 표면에서 압력차가 50N/m^2 이고, 방울의 반경이 0.5cm인 경우, 표면장력을 구하면?

- ① 0.0625N/m ② 0.125N/m
③ 0.25N/m ④ 0.375N/m
⑤ 0.5N/m

17. 그림에서와 같이 반응물 A에 대한 반응속도 역수와 전환율의 면적으로부터 반응기의 부피를 계산할 수 있다. 오른쪽 그림은 반응기 2개가 직렬로 연결되어 있는 경우로, 어떤 종류의 반응기가 직렬로 연결되어 있는지 고르면?



- ① (1) CSTR - (2) PFR
② (1) PFR - (2) CSTR
③ 부피가 다른 (1) PFR1 - (2) PFR2
④ 부피가 다른 (1) CSTR1 - (2) CSTR2
⑤ 부피가 동일한 CSTR 2개

18. input $x(t)$ 에 대한 output $y(t)$ 의 관계식이 다음과 같이 1차 미분형태로 주어져 있다.

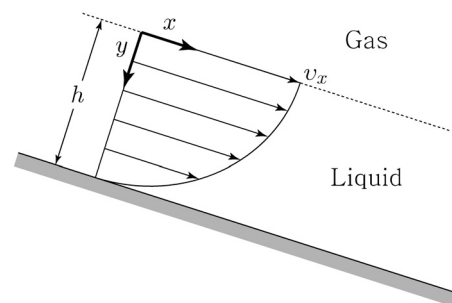
$$\frac{dy(t)}{dt} = -4y(t) + 8x(t)$$

초기 조건은 $y(0)=0$ 일 때, 전달함수 $G(s) = \frac{Y(s)}{X(s)}$ 를 구하면?

- ① $\frac{8}{s+4}$ ② $\frac{8}{s-4}$ ③ $\frac{8}{s(s+4)}$
④ $\frac{8}{s(s-4)}$ ⑤ $\frac{8}{4s}$

19. 그림에서와 같이 높이 h인 뉴턴성(Newtonian) 액체가 기울어진 평판 위에서 흐르고 있다. $y=0$ 인 자유계면에서 액체는 기체와 접하고 있을 때, 액체의 속도분포는 $v_x(y) = v_{\max} \left(1 - \left(\frac{y}{h} \right)^2 \right)$ 이다. 평균 속도를 구하면?

- ① $\frac{1}{3}v_{\max}$
② $\frac{1}{2}v_{\max}$
③ $\frac{2}{3}v_{\max}$
④ $\frac{3}{4}v_{\max}$
⑤ $v_{\max}$



20. 일정 부피의 반응기 안에서 다음과 같이 자동촉매 반응 ($A+R \rightarrow R+R$)이 일어날 때 반응물 A의 농도에 따른 반응속도 변화를 정성적으로 옳게 나타낸 것은?

