

## 화학공학일반

문 1. 농도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 질량농도는 단위 부피의 용액에 들어있는 용질의 질량이다.
- ② 1 ppb는 1000 ppm이다.
- ③ 몰농도는 용액 1L에 들어있는 용질의 몰수다.
- ④ 몰랄농도는 용매 1kg당 용질의 몰수다.

문 2. 유체에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전단응력(shear stress)은 전단력(shear force)과 전단면적을 곱한 값이다.
- ② 동점도(kinematic viscosity)는 유체의 밀도를 절대점도로 나눈 값이다.
- ③ 뉴튼 유체(Newtonian fluid)의 점도는 전단변형률 크기에 무관하다.
- ④ 뉴튼 유체가 원관 속을 흐를 때 레이놀즈(Reynolds) 수가 2000 이하면 난류(turbulent flow)이다.

문 3. 연속식 반응기와 비교할 때 회분식 반응기의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 소량 다품종 제품의 생산에 적합하다.
- ② 반응기가 닫혀 있어 운전 중에는 유입과 유출 흐름이 없다.
- ③ 장치비가 적게 들고 조업에 융통성이 있다.
- ④ 운전정지 시간이 짧다.

문 4. 증류탑의 총괄효율이 50%이고, 이상단의 수가 12일 때 실제단의 수는?

- ① 6
- ② 12
- ③ 18
- ④ 24

문 5. 기체 중에 부유하고 있는 고체나 액체 미립자를 포집하는 집진장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 스크러버(scrubber)는 공기를 이용한 건식 집진장치다.
- ② 사이클론(cyclone)은 원심력을 이용한 집진장치다.
- ③ 코트렐(Cottrell) 집진기는 전기집진장치다.
- ④ 백필터(bag filter)는 여과포를 이용한 집진장치다.

문 6. 벤젠 60 wt%, 톨루엔 40 wt%의 혼합액이 1000 kg h<sup>-1</sup>의 질량 유속으로 증류탑에 공급된다. 탑상제품에서 톨루엔의 질량유속은 100 kg h<sup>-1</sup>고 벤젠의 조성은 80 wt%일 때, 탑저제품에서 벤젠의 질량유속[kg h<sup>-1</sup>]은?

- ① 100
- ② 200
- ③ 300
- ④ 400

문 7. 수직으로 놓인 지름 1m의 원통형 탱크에 높이 1.8m까지 물이 채워져 있다. 탱크 바닥에 내경 5cm의 관을 연결하여 1.2 m s<sup>-1</sup>의 일정한 관내 평균유속으로 물을 배출한다면, 탱크의 물이 모두 배출되는데 걸리는 시간[min]은?

- ① 10
- ② 20
- ③ 40
- ④ 60

문 8. 차원(dimension)이 다른 것은? (단,  $\nu$ 는 동점도,  $\mu$ 는 절대점도,  $\alpha$ 는 열확산계수,  $k$ 는 열전도도,  $\rho$ 는 밀도,  $D$ 는 물질확산계수,  $c_p$ 는 비열을 의미한다)

- ①  $\frac{\nu}{\alpha}$
- ②  $\frac{\mu}{\rho \cdot D}$
- ③  $\frac{D}{\alpha}$
- ④  $\frac{\rho \cdot c_p}{k \cdot \mu}$

문 9. 액-액 추출에서 추체가 가져야 할 성질로 옳은 것은?

- ① 추질과 밀도 차이가 작아야 한다.
- ② 추질에 대한 선택도가 추잔상에 대한 선택도보다 커야 한다.
- ③ 추질과 휘발도의 차이가 작아야 한다.
- ④ 추잔상에 대한 용해도가 커야 한다.

문 10. 5°C의 공기가 1 kg s<sup>-1</sup>의 일정한 질량유속으로 관에 들어가서 50°C로 관을 나간다. 공기의 비열을 0.3 kcal kg<sup>-1</sup> °C<sup>-1</sup>라고 할 때, 단위시간당 공기로 전달된 열량[kcal s<sup>-1</sup>]은?

- ① 10.5
- ② 11.5
- ③ 12.5
- ④ 13.5

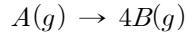
문 11. 화학공장의 화재 발생 요인 3요소가 아닌 것은?

- ① 환원제
- ② 산소
- ③ 점화원
- ④ 가연성 물질

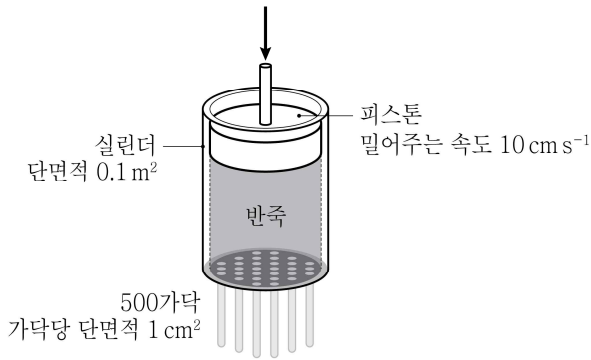
문 12. 두께가 1 cm인 은 평판과 단위면적당 정상상태 열전달 속도가 같은 철 평판의 두께[cm]는? (단, 은의 열전도도는 450 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>, 철의 열전도도는 15 W m<sup>-1</sup> K<sup>-1</sup>이며, 열전달 조건은 동일하다)

- ①  $\frac{1}{60}$
- ②  $\frac{1}{30}$
- ③ 30
- ④ 60

- 문 13. 기체 A가 기체 B로 전환되는 아래 반응식에 의해 A의 20%가 B로 전환된다면, 반응 후 얻게 되는 기체 혼합물 중 A의 몰분율은? (단, 초기에는 A만 반응기에 존재한다)



- ① 0.1  
② 0.2  
③ 0.5  
④ 0.8
- 문 14. 압출 방향에 대해 수직으로 자른 실린더 내부 단면적이  $0.1\text{ m}^2$ 인 압출 장비로 국수를 뽑고 있다. 피스톤이  $10\text{ cm s}^{-1}$ 의 속도로 반죽을 밀어 단면적이  $1\text{ cm}^2$ 인 국수가 500 가닥 압출되고 있다면, 국수의 압출 속도[ $\text{cm s}^{-1}$ ]는? (단, 실린더 내부는 국수 반죽으로 가득 차 있고 공극은 없으며 국수 반죽은 밀도가 일정한 비압축성 유체이고 국수 압출 시 실린더 내에서 동일한 압력을 받는다)



- ① 0.2  
② 2  
③ 20  
④ 200
- 문 15. 입도 측정법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 체질법은 체를 사용하여 질량 분포 및 입도를 측정한다.  
② 현미경 측정법은 광학현미경과 전자현미경을 주로 사용한다.  
③ 침강법은 입자의 침강 속도를 토대로 현탁액의 밀도를 측정하여 입도를 계산하는 분석법이다.  
④ 레이저 회절법은 현탁액을 통과하는 빛의 회절각이 입도에 비례한다는 것을 이용한 분석법이다.

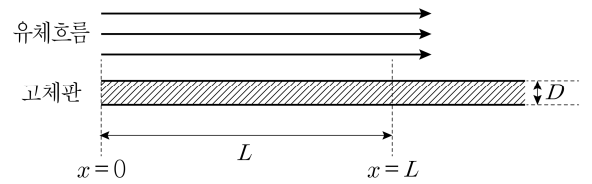
- 문 16. 체크 밸브(check valve)가 필요한 펌프는?

- ① 원심 펌프(centrifugal pump)  
② 피스톤 펌프(piston pump)  
③ 스크류 펌프(screw pump)  
④ 기어 펌프(gear pump)

- 문 17. 전도에 의한 열전달 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 열전달은 온도가 높은 곳에서 낮은 곳으로 일어난다.  
② 열전달 속도는 온도 차에 비례한다.  
③ 열전달 속도는 열전도도에 비례한다.  
④ 열전달 속도는 비열에 비례한다.

- 문 18. 다음 그림과 같이 두께  $D$ 의 차가운 고체 평판(빗금친 부분) 위로 뜨거운 유체가  $x=0$ 부터 평행하게 흐르고 있다. 유체의 열전달 계수와 열전도도를 각각  $h$ 와  $k_f$ 라고 하고, 고체의 열전도도를  $k_s$ 라고 할 때  $x=L$ 에서 고체 평판 표면의 수직방향으로의 열전달에 대한 Nusselt 수는?



- ①  $\frac{h \cdot L}{k_f}$   
②  $\frac{h \cdot L}{k_s}$   
③  $\frac{h \cdot D}{k_f}$   
④  $\frac{h \cdot D}{k_s}$
- 문 19. 구형 수박 A의 반지름은 구형 수박 B의 반지름의 3배다. 수박 A, B를 냉장고에 넣어  $25^\circ\text{C}$ 에서  $15^\circ\text{C}$ 로 냉각하는 데 걸리는 시간을 각각  $t_A$ ,  $t_B$ 라 할 때  $\frac{t_A}{t_B}$  값은? (단, 냉장고 내부 온도와 수박 표면에서의 열전달계수는 일정하고, 수박 내부 열전달 저항은 무시한다)

- ①  $\frac{1}{9}$   
②  $\frac{1}{3}$   
③ 3  
④ 9

- 문 20. 자본비용(capital cost)으로 분류되지 않는 것은?

- ① 노무 및 복지 비용  
② 장치 구입 및 설치 비용  
③ 배관(piping) 비용  
④ 토지 및 건물 비용