

화학공학일반

1. 개환중합(ring-opening polymerization)에 의해 제조되는 고분자는?

- ① 폴리카프로락탐(polycaprolactam)
- ② 폴리에틸렌(polyethylene)
- ③ 폴리프로필렌(polypropylene)
- ④ 폴리스타이렌(polystyrene)

2. Schmidt수의 정의에 사용되는 물성이 아닌 것은?

- ① 밀도
- ② 점도
- ③ 분자량
- ④ 물질 확산계수

3. N가지 분자들의 혼합물에 포함된 성분 i의 몰분율을 구하는 식은? (단, w_i와 M_i는 각각 성분 i의 질량분율과 분자량이다)

- ① $\frac{w_i M_i}{\sum_{i=1}^N w_i M_i}$

② $\frac{M_i/w_i}{\sum_{i=1}^N (M_i/w_i)}$

③ $\frac{w_i/M_i}{\sum_{i=1}^N (w_i/M_i)}$

④ $\frac{1/(w_i M_i)}{\sum_{i=1}^N (1/(w_i M_i))}$

4. 다단제어(cascade control)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 외란 변화에 의한 영향을 예상하여 외란이 공정에 영향을 주기 전에 보정 작용을 한다.
- ② 주 루프(primary loop)의 속도가 종속 루프(secondary loop)의 속도보다 빨라야 효율적이다.
- ③ 종속 루프의 설정점은 주 루프와 독립적으로 결정된다.
- ④ 여러 개의 제어 루프를 계층적으로 구성하여 외란의 영향을 효과적으로 줄여준다.

5. 레이놀즈(Reynolds)수의 주용도로 옳은 것은?

- ① 유체의 층류와 난류 판단
- ② 열전달 효율 판단
- ③ 물질전달 속도 판단
- ④ 화학반응 속도 판단

6. 불포화탄화수소가 아닌 것은? (단, 모두 선형 화합물이다)

- ① C₂H₄
- ② C₄H₈
- ③ C₅H₁₀
- ④ C₆H₁₄

7. 물질의 열전도도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적으로 액체가 고체보다 크다.
- ② 건물의 단열재로 열전도도가 큰 재료가 사용된다.
- ③ 모든 물질의 열전도도는 온도가 변해도 변하지 않는다.
- ④ 상온, 상압에서 구리의 열전도도는 철의 열전도도보다 크다.

8. 온도 60 °C에서 A와 B로 이뤄진 혼합물이 이상용액과 이상기체로 평형을 유지하고 있고, 액상에서 A의 몰분율이 0.6일 때, 기상에서 A의 몰분율은? (단, 동일 온도에서 순수 성분 A와 B의 증기압은 각각 600 mmHg와 300 mmHg이다)

- ① 0.25

② 0.50

③ 0.75

④ 0.90

9. 300 K로 유지되는 닫힌계에서 1 mol의 이상기체가 10 atm에서 1 atm으로 가역 등온 팽창할 때, 계가 한 일의 크기[kJ]는? (단, 기체상수(R) = 8.314 J mol⁻¹ K⁻¹, ln10 = 2.3이고, 결괏값은 소수점 둘째 자리에서 반올림한다)

- ① 5.7

② 6.9

③ 8.3

④ 11.4

10. 표준연소열이 다음과 같을 때, 25 °C에서 C₃H₈(g)의 표준생성열 [kJ mol⁻¹]은?

C(s) + O ₂ (g)→CO ₂ (g)	ΔH ₂₉₈ ^o = -394 kJ
H ₂ (g) + $\frac{1}{2}$ O ₂ (g)→H ₂ O(l)	ΔH ₂₉₈ ^o = -286 kJ
C ₃ H ₈ (g) + 5O ₂ (g)→3CO ₂ (g) + 4H ₂ O(l)	ΔH ₂₉₈ ^o = -2,219 kJ

- ① -1,539
- ② -107
- ③ 107
- ④ 1,539

11. 질소 가스는 X m³ s⁻¹, 산소 가스는 0.002 m³ s⁻¹의 유량으로 혼합기에 유입되고, 완전히 혼합되어 유출되는 혼합 가스 내 산소 가스의 함량이 0.1 vol %라면 X는? (단, 혼합기는 정상상태에서 운전되고 화학반응은 없으며, 모든 가스는 이상기체이다)

- ① 0.148

② 0.198

③ 1.998

④ 2.148

12. 38 °C, 1 atm의 환경에서 공기의 절대습도는 0.008 [kg-H₂O/kg-건조공기]이고, 동일 온도에서 포화 수증기압이 50 mmHg일 때, 공기의 상대습도[%]는? (단, 건조공기와 수증기의 분자량은 각각 30, 18이며, 1 atm은 760 mmHg이다)

- ① 15

② 20

③ 30

④ 50

13. 마이켈리스-멘텐(Michaelis-Menten)식을 따르는 효소반응이 있다. 기질(S) 농도와 반응속도($-r_S$) 데이터를 이용한 라인위버-버크 플롯(Lineweaver-Burk plot)에서 직선의 세로축($\frac{1}{-r_S}$) 절편과 기울기를 각각 a 와 b 로 표기했을 때, 마이켈리스-멘텐 상수(K_M)에 해당하는 것은?

- ① $\frac{a}{b}$
- ② $\frac{b}{a}$
- ③ $\frac{a}{b^2}$
- ④ $\frac{b}{a^2}$

14. 동일한 부피의 등온 연속교반탱크반응기(CSTR) 2개가 직렬로 연결되어 정상상태에서 운전되고 있다. 밀도 변화가 없는 액상 반응 $A \rightarrow B$ 가 비가역 1차 반응으로 진행되고 첫 번째 반응기로 A만 유입되며 그때 농도와 부피유속은 각각 2 mol L^{-1} , 10 L min^{-1} 일 때, 두 번째 반응기 출구에서 A의 최종 전환율이 0.9가 되기 위한 각 반응기의 부피[L]는? (단, 반응속도상수는 0.2 min^{-1} 이고, $\sqrt{10}$ 은 3.16이다)

- ① 27
- ② 54
- ③ 108
- ④ 216

15. 물질 표면의 복사율(emissivity)에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 비금속 표면이 금속 표면보다 높다.

② 금속 표면이 매끄러울수록 복사율이 높아진다.

③ 산화물층이 금속 표면에 형성되면 복사율이 낮아진다.

④ 모든 금속 표면의 복사율은 온도 증가에 따라 낮아진다.

16. 액상 반응 $2A + B \rightarrow 2C$ 가 기초반응(elementary reaction)이라 할 때, A의 반응속도($-r_A$)식에서 반응속도상수(k_A)의 단위는? (단, 농도와 시간의 단위는 각각 mol L^{-1} , min이다)

① $\text{mol L}^{-1} \text{ min}^{-1}$

② min^{-1}

③ $\text{L mol}^{-1} \text{ min}^{-1}$

④ $\text{L}^2 \text{ mol}^{-2} \text{ min}^{-1}$

17. 정상상태로 운전되고 있는 등온 플러그흐름반응기(PFR)에서 밀도 변화가 없는 액상 연속반응 ($A \xrightarrow{k_1} B \xrightarrow{k_2} C$)이 진행된다. 각 단계는 비가역 1차 반응이며, A만 부피유속 10 L min^{-1} 으로 반응기 안으로 유입된다. B의 농도가 반응기 출구에서 최대일 때, PFR의 부피[L]는? (단, $k_1 = 0.54 \text{ min}^{-1}$, $k_2 = 0.20 \text{ min}^{-1}$ 이며 e (자연상수)는 2.7이고, 결괏값은 소수점 둘째 자리에서 반올림한다)

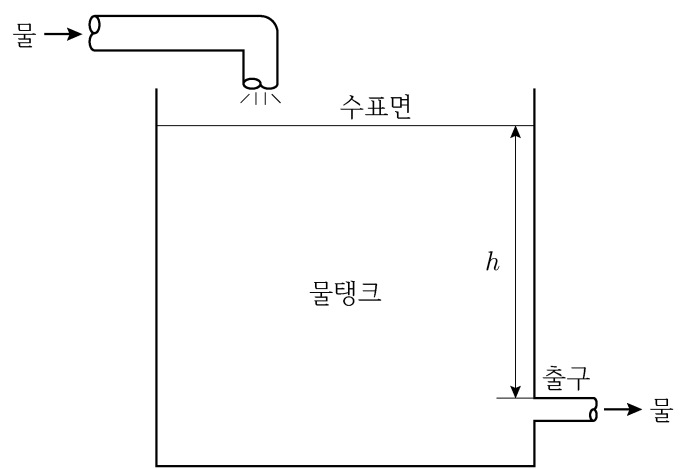
① 15.5

② 25.2

③ 29.4

④ 50.5

18. 상부로부터 물이 유입되는 거대한 물탱크의 하부에 설치된 출구를 통해 물이 대기 중으로 유출되며 물탱크 내부의 물의 에너지 변화는 없고 등온, 정상상태라고 가정한다. 물탱크 내 수표면과 출구 밖의 대기압은 같고, 수표면과 출구의 높이차(h)가 10 m라면 출구를 통해 유출되는 물의 속도 [m s^{-1}]는? (단, 물은 비압축성 및 비점성, 수표면에서 물의 속도는 0, 중력가속도는 9.8 m s^{-2} 이고 출구의 위아래 높이차는 무시한다)



- ① 10
- ② 14
- ③ 18
- ④ 22

19. 원자가 고체 내의 한 격자 위치에서 비어 있는 이웃 격자 위치로 도약하며 확산하는 현상은?

① Knudsen 확산

② 틈새 확산

③ 빈자리 확산

④ 기공 확산

20. 분리공정에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 투석(dialysis)은 용액 속 저분자량의 용질이 막을 통과하여 농도가 낮은 영역으로 확산하도록 하여 분리하는 방법이다.
- ㄴ. 역삼투(reverse osmosis)는 용질의 농도가 낮은 쪽에 압력을 가해 용질의 농도가 높은 쪽으로 용매를 이동시켜 분리하는 방법이다.
- ㄷ. 투과증발(pervaporation)은 압력을 낮춰 용액 속 성분들을 증발시킨 후 특정 기체 성분만 막을 통과하도록 하여 분리하는 방법이다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄷ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ