화학공학일반

문 1. 헵탄(C_7H_{16})의 연소 반응에서 양론 계수 a, b, c의 합은?

$$C_7H_{16}(g) + a\,O_2(g) \rightarrow b\,CO_2(g) + c\,H_2O(g)$$

① 11 ② 18
③ 26 ④ 27

문 2. 한 변의 길이가 a인 정삼각형 모양의 단면을 갖는 관의 상당지름(equivalent diameter)은?

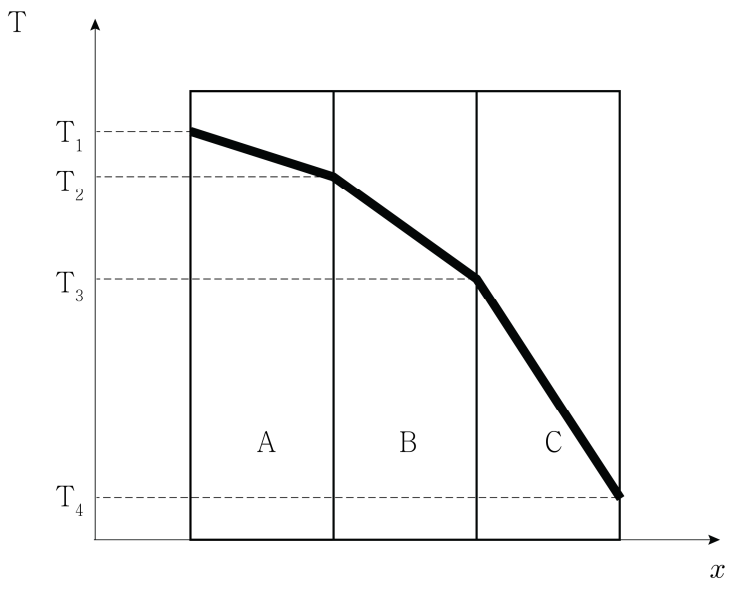
① $\frac{\sqrt{3}}{3}$a ② $\frac{\sqrt{2}}{2}$a
③ $\frac{\sqrt{3}}{2}$a ④ a

문 3. 원형관에서 비압축성 유체가 정상상태 흐름일 때, 평균 유속에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 관의 지름에 정비례한다.
② 관의 지름의 제곱에 정비례한다.
③ 관의 지름의 제곱에 반비례한다.
④ 관의 지름에 관계없이 일정하다.

문 4. 점토의 겉보기 밀도(apparent density)가 1.5 g · cm^{-3}이고, 진밀도(true density)가 2.0 g · cm^{-3}일 때, 공극률은?
① 0.2 ② 0.25
③ 0.5 ④ 0.75

문 5. 300 K, 10 atm에서 2 kg의 공기가 들어있는 밀폐된 강철용기에 추가로 공기 2 kg을 넣어 450 K에 도달하였을 때, 용기 내의 압력[atm]은? (단, 용기의 부피 변화는 없고, 공기는 이상기체이다)
① 10 ② 20
③ 30 ④ 40

문 6. 그림은 서로 다른 세 가지 물질 A, B, C로 구성된 다중의 평면벽이다. 벽의 두께(x) 방향으로의 정상상태 열전도만을 고려할 때, 열전도도(thermal conductivity)가 가장 큰 물질은? (단, 물질의 두께는 서로 같고, T는 온도를 나타낸다)



① A ② B
③ C ④ 세 물질 모두 같다.

문 7. 1 mol의 암모니아와 2.2 mol의 산소가 다음과 같이 반응할 때, 한계반응물의 전화율이 80 %라면 반응 후 남아있는 산소의 양[mol]은?

$$NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(g) + H_2O(g)$$

① 0.2
② 0.6
③ 0.8
④ 1.0

문 8. 증기흡착평형에서 흡착층이 다분자층을 형성한다는 가정하에 유도된 다음 식에 해당하는 것은? (단, p는 압력, v는 p에서의 기체 흡착량, v_m은 단분자층 흡착량, p_o는 평형온도에서 증기의 포화증기압, C는 실험값이다)

$$\frac{p}{v(p_o - p)} = \frac{1}{Cv_m} + \frac{(C-1)p}{Cv_m p_o}$$

① BET 식 ② Henry 식
③ Langmuir 식 ④ Freundlich 식

문 9. 표준상태(0 °C, 1 atm)에서 활성탄 1 g에 질소분자 0.448 L를 흡착시켰다. 질소분자 1개가 차지하는 흡착면적이 4.0×10^{-16} cm^2일 때, 활성탄의 표면적[m^2]은? (단, 아보가드로(Avogadro) 수는 6×10^{23}이고, 표준상태에서 질소분자 1 mol이 차지하는 부피는 22.4 L이며, 질소분자는 활성탄 전체 표면에 빈틈없이 한 층으로 흡착된다)
① 80 ② 120
③ 240 ④ 480

문 10. 기체 반응 A→3B가 일정 온도에서 일어난다. 크기가 일정한 반응기 내의 초기 압력이 1 bar이고, A와 B의 초기 양은 각각 2 mol과 0 mol이다. 전화율(X)이 0.5와 1.0인 경우 반응기 내의 최종 압력[bar]은? (단, A와 B는 이상기체이다)

	X = 0.5	X = 1.0
①	1.5	2
②	1.5	3
③	2	3
④	2.5	3

문 11. 400,000 kW 용량으로 건설된 발전소에서 스팀은 600 K에서 생산되며 발생되는 열은 300 K인 강물로 제거된다. 발전소의 열효율이 최대 가능한 열효율의 80 %일 때, 강물로 제거되는 열[kW]은?
① 300,000 ② 600,000
③ 900,000 ④ 1,200,000

문 12. 점도가 시간 의존성을 갖는 유체로만 옳게 짝 지은 것은?

① Newtonian 유체, Pseudoplastic 유체
② Rheopectic 유체, Thixotropic 유체
③ Newtonian 유체, Thixotropic 유체
④ Pseudoplastic 유체, Rheopectic 유체

문 13. 차원(dimension)이 같은 것으로만 옳게 짝 지은 것은?

ㄱ. 점도(viscosity)
ㄴ. 열전도도(thermal conductivity)
ㄷ. 동점도(kinematic viscosity)
ㄹ. 확산계수(diffusion coefficient)

① ㄱ, ㄴ　② ㄱ, ㄹ
③ ㄴ, ㄷ　④ ㄷ, ㄹ

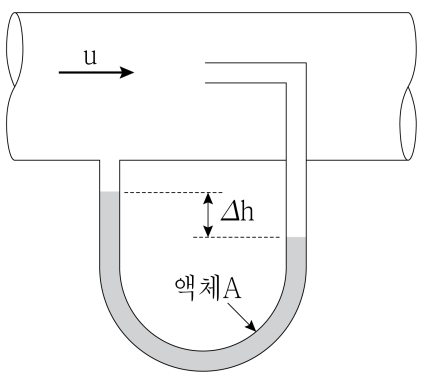
문 14. 감가상각비의 결정요소가 아닌 것은?

① 취득원가
② 내용연수
③ 잔존가치
④ 수리수선비

문 15. 일정 온도로 유지되는 밀폐용기에 60 mol%의 A와 40 mol%의 B가 액체혼합물로 증기와 평형을 이룰 때, 계의 전체압력[mmHg]은? (단, 해당온도에서 순수한 A와 B의 증기압은 각각 400 mmHg과 1,000 mmHg이고, 기상은 이상기체, 액상은 이상용액이다)

① 240　② 500
③ 640　④ 700

문 16. 그림과 같이 직경이 일정하고 마찰이 없는 매끈한 수평관에 밀도가 1.2 kg · m^{-3}인 비압축성 기체가 유속(u) 13 m · s^{-1}로 흐를 때, 압력계의 높이차(Δh)[cm]는? (단, 점성 영향을 무시할 수 있는 정상상태 흐름이고, 액체 A의 밀도는 1,015.2 kg · m^{-3}이며, 중력가속도는 10 m · s^{-2}이다)



① 0.01　② 0.1
③ 1　④ 10

문 17. Prandtl수(N_{Pr})에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 무차원 수이다.
② 온도 변화에 관계없이 일정하다.
③ 동점도를 열확산계수로 나눈 값이다.
④ 유체역학적 경계층의 두께와 열경계층 두께의 비를 결정하는 매개변수이다.

문 18. 열전달 현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 자연대류는 온도 차에 의해 유발되는 밀도 차에 따라 발생한다.
② 고체에서 열전도는 인접한 진동 분자 또는 원자 간의 운동량 전달이나 자유전자의 운동에 의해 일어난다.
③ 흑체에서 방출되는 복사 에너지는 표면의 절대 온도의 네제곱에 정비례한다.
④ 복사는 전자기파의 이동에 의해 일어나며, 복사 전달은 공기 중에서 가장 효과적이다.

문 19. $\frac{Du}{\alpha}$와 같은 것은? (단, α는 열확산계수, D는 관 지름, u는 유체의 평균 유속이다)

① Reynolds수 × Peclet수
② Nusselt수 × Schmidt수
③ Stanton수 × Schmidt수
④ Reynolds수 × Prandtl수

문 20. 카르노 열펌프(Carnot heat pump)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 성능계수(coefficient of performance)는 절대온도의 함수이다.
② 성능계수는 저온에서 흡수한 열을 투입되는 일로 나눈 값이다.
③ 투입되는 일은 열을 고온의 열저장고로부터 저온의 열저장고로 이송시키는 데 사용된다.
④ 냉동기가 280 K로 유지되고 외부로의 열전달이 300 K에서 이루어진다면 카르노 성능계수는 14이다.