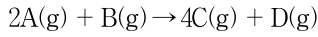


화학공학일반

문 1. 표는 25℃에서 물질 A ~ D에 대한 표준생성엔탈피(ΔH_f°)이다.

물질	A(g)	B(g)	C(g)	D(g)
ΔH_f° [kJ · mol ⁻¹]	-272	-1030	-250.5	-602

25℃에서 2 mol의 A와 충분한 양의 B를 반응시킬 때, 다음 반응에 대한 표준반응엔탈피[kJ]는?



- ① -30
② -15
③ 25
④ 449.5

문 2. 베르누이식($\frac{\Delta P}{\rho} + \frac{\Delta u^2}{2} + g\Delta z = 0$)의 가정이 아닌 것은? (단,

P는 압력, ρ 는 밀도, u는 유체의 평균 유속, g는 중력가속도, z는 높이이다)

- ① 마찰 손실이 없음
② 축일이 없음
③ 정상상태
④ 압축성 유체

문 3. 화학공정의 개발 및 건설 과정을 시작부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- ① 기초연구 → 공정개발연구 → 공정 설계 → 플랜트 설계 → 플랜트 건설
② 공정개발연구 → 기초연구 → 공정 설계 → 플랜트 설계 → 플랜트 건설
③ 기초연구 → 플랜트 설계 → 공정개발연구 → 공정 설계 → 플랜트 건설
④ 공정 설계 → 기초연구 → 공정개발연구 → 플랜트 설계 → 플랜트 건설

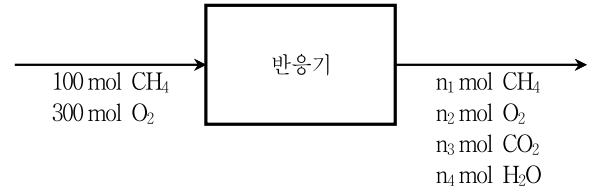
문 4. 일정 시점에 기업이 보유하고 있는 자산, 부채, 자본의 구성 상태를 나타내는 재무제표는?

- ① 재무상태표
② 포괄손익계산서
③ 현금흐름표
④ 자본변동표

문 5. 100 kPa, 60℃에서 상대습도가 80%인 습한 공기가 100 mol · h⁻¹로 제습기에 들어간다. 제습기가 공기 중 수분의 62.5%를 응축시킬 때, 응축기를 나가는 기체 중 수증기의 물분율은? (단, 60℃에서 포화수증기압은 20 kPa이다)

- ① $\frac{1}{30}$
② $\frac{1}{15}$
③ $\frac{1}{3}$
④ $\frac{2}{3}$

문 6. 그림은 회분식 반응기에서 일어나는 메테인(CH₄)의 완전연소 반응이다. 반응물이 100 mol의 메테인과 300 mol의 산소일 때, 반응 후 남은 산소와 생성된 물의 몰수의 합($n_2 + n_4$)[mol]은? (단, 메테인의 전화율(fractional conversion)은 80%이다)



- ① 160
② 240
③ 300
④ 380

문 7. 내경 1 cm인 원통형 파이프1과 내경 2 cm인 원통형 파이프2가 직렬로 연결된 상태에서 물이 파이프 내부를 정상상태 흐름으로 흐를 때, 파이프1에서의 물의 평균유속은 파이프2에서의 물의 평균유속의 몇 배인가?

- ① 0.25
② 2
③ 4
④ 8

문 8. 황사현상이 심한 날 대기 중에 떠 있는 부유 분진량을 측정하기 위하여 대기흡입유량이 1.0 m³ · min⁻¹인 분진 포집기를 이용하여 24시간 동안 포집한 분진의 양이 720 mg일 때, 대기 중 부유 분진의 농도[μg · m⁻³]는?

- ① 300
② 400
③ 500
④ 600

문 9. 유체에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전단응력(shear stress)은 전단력을 전단면적으로 나눈 값이다.
② 운동점도(kinematic viscosity)는 유체의 점도를 밀도로 나눈 값이다.
③ 뉴턴 유체(Newtonian fluid)는 전단응력과 속도구배가 비례 관계이다.
④ 빙햄 유체(Bingham fluid)는 전단응력이 작아질수록 점도가 0에 수렴한다.

문 10. 관형 열교환기의 한쪽 벽면을 내부식성 소재로 코팅하고자 한다. 코팅제의 코팅 두께는 2 μm이고 열교환기 금속 재료의 두께는 1 cm일 때, 코팅으로 인한 단위 면적당 열전도 저항의 증가율[%]은? (단, 정상상태 조건에서 벽을 통한 1차원 전도이며, 열교환기 금속 재료와 코팅제 소재의 열전도도는 각각 10 W · m⁻¹ · K⁻¹, 2.0 × 10⁻² W · m⁻¹ · K⁻¹이다)

- ① 5
② 10
③ 15
④ 20

문 11. 레이놀즈(Reynolds)수의 물리적 의미는?

- ① $\frac{\text{마찰력}}{\text{점성력}}$ ② $\frac{\text{관성력}}{\text{점성력}}$
 ③ $\frac{\text{압력}}{\text{관성력}}$ ④ $\frac{\text{부력}}{\text{점성력}}$

문 12. 열전달의 방법 중 복사(radiation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 복사 열전달에는 전달물질이 필요 없다.
 ② 흑체에서 단위 면적당 복사 에너지 방출 속도는 절대 온도의 네제곱에 비례한다.
 ③ 복사에 의한 에너지 전달량은 에너지가 교환되는 두 면이 완전진공에 의해 분리되어 있을 때 최소가 된다.
 ④ 흑체는 들어오는 복사 에너지를 반사하거나 투과하지 않는다.

문 13. 정압 비열의 정의는? (단, H는 단위 질량당 엔탈피, P는 압력, T는 절대 온도, V는 단위 질량당 부피이다)

- ① $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_T$ ② $\left(\frac{\partial H}{\partial P}\right)_V$
 ③ $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_V$ ④ $\left(\frac{\partial H}{\partial T}\right)_P$

문 14. 벤젠과 톨루엔의 혼합물이 기-액 평형을 이루고 있다. 기상에서 벤젠의 몰분율이 0.6일 때, 액상에서 톨루엔의 몰분율은? (단, 기체는 이상기체, 액상은 이상용액이며, 벤젠과 톨루엔의 증기압은 각각 1 bar, 0.4 bar이다)

- ① 0.5 ② 0.625
 ③ 0.75 ④ 0.875

문 15. 아세톤(acetone)과 메틸에틸케톤(methyl ethyl ketone)의 혼합물이 기-액 평형을 이루고 있는 계의 경우와 같은 자유도(degree of freedom) 수를 갖는 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 수증기와 평형을 이루고 있는 액체 물
 ㄴ. 수증기 및 질소의 혼합물과 평형을 이루고 있는 액체 물
 ㄷ. 자체의 증기와 평형을 이루고 있는 에탄올 수용액
 ㄹ. 기체, 액체, 고체가 평형을 이루고 있는 순수한 메탄올

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄱ, ㄷ
 ③ ㄴ, ㄷ ④ ㄴ, ㄹ

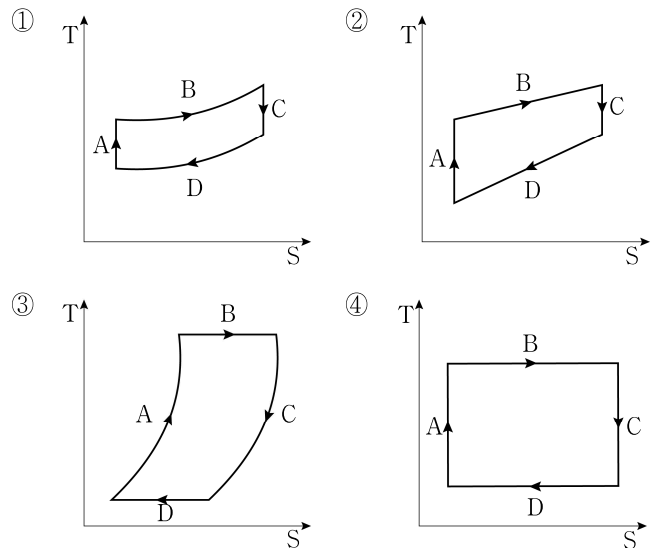
문 16. 부피가 50.0 cm³인 빈 비중병의 질량이 13.0 g이다. 이 비중병에 분체를 가득 채운 후 측정한 질량은 37.0 g이다. 분체로 가득 찬 비중병에 증류수를 넘치기 직전까지 넣었을 때 측정한 증류수의 부피가 30.0 cm³이다. 이 분체의 겉보기밀도가 0.90 g · cm⁻³일 때, 공극률은? (단, 분체로 가득 찬 비중병에 증류수를 넣을 때 증류수를 조금씩 천천히 넣어 분체 내부에 있는 기포를 완전히 제거하였고, 비중병으로부터 넘쳐 나온 분체는 전혀 없다)

- ① 0.20 ② 0.25
 ③ 0.30 ④ 0.35

문 17. 일정한 온도에서 성분 A와 성분 B로 이루어진 라울(Raoult)의 법칙을 따르는 혼합물이 기-액 평형에 있다. 성분 B에 대한 성분 A의 상대 휘발도 α_{AB} 를 나타낸 것으로 옳은 것은? (단, p_i^* 는 성분 i 의 증기압, x_i 는 성분 i 의 액상에서의 몰분율, y_i 는 성분 i 의 기상에서의 몰분율을 나타낸다)

- ① $\frac{p_A^*}{p_B^*}$
 ② $\frac{y_A}{y_B}$
 ③ $\frac{x_A}{x_B}$
 ④ $\frac{x_A y_A}{x_B y_B}$

문 18. 4단계의 가역과정(단열압축(A) → 등온팽창(B) → 단열팽창(C) → 등온압축(D))으로 구성된 카르노사이클(Carnot cycle)의 T-S선도로 옳은 것은? (단, T는 절대 온도, S는 단위 몰당 엔트로피이다)



문 19. 지름이 2cm인 수평 원통관을 통하여 레이놀즈수가 240인 조건으로 유체를 수송하던 중, 관이 파손되어 새로운 관으로 교체하였다. 교체된 관의 지름이 4cm이고, 동일한 유체를 같은 부피 유량만큼 수송할 때, 레이놀즈수는?

- ① 120 ② 160
 ③ 240 ④ 480

문 20. 20°C 공기 중에 부피 500 mL의 직육면체 철판이 단열 바닥재 위에 놓여 있다. 철판이 220°C로 유지될 때, 철판으로부터 대류로 인한 열전달 속도[W]는? (단, 대류 열전달 계수는 10 W · m⁻² · °C⁻¹이고 단열 바닥재에 놓여 있는 철판 접촉면의 가로, 세로 길이는 각각 20 cm, 25 cm이다. 열은 정상상태로 전달되며 공기의 온도는 일정하다)

- ① 100 ② 118
 ③ 200 ④ 218