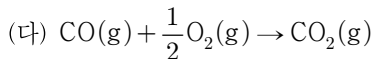
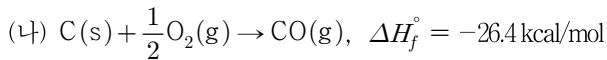
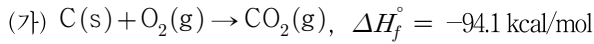


## 화학공학일반

문 1. 전압이 0.9 atm이고 수증기 분압이 0.18 atm인 공기의 절대습도 [kg H<sub>2</sub>O/kg dry air]는? (단, 수증기의 분자량은 18 g/mol이고 건조공기의 분자량은 30 g/mol로 가정한다)

- ① 0.12
- ② 0.15
- ③ 0.25
- ④ 0.42

문 2. 반응 (가)와 (나)의 표준생성열(standard heat of formation)이 다음과 같을 때, 반응 (다)의 표준반응열(standard heat of reaction) [kcal/mol]은?



- ① -41.3
- ② -67.7
- ③ 41.3
- ④ 67.7

문 3. 휘발성의 차이를 이용하여 액체 혼합물의 각 성분을 분리하는 조작은?

- ① 추출
- ② 흡수
- ③ 흡착
- ④ 증류

문 4. 대류에 의한 열전달에 해당하는 법칙은?

- ① Stefan-Boltzmann 법칙
- ② Fourier의 법칙
- ③ Fick의 법칙
- ④ Newton의 냉각법칙

문 5. 두께가 500 mm인 벽돌 벽에서 단위면적(1 m<sup>2</sup>)당 80 kcal/h의 열손실이 발생하고 있다. 벽 내면의 온도가 900 °C라 할 때, 벽 외면의 온도[°F]는? (단, 이 벽돌의 열전도도는 0.1 kcal/h · m · °C이다)

- ① 41
- ② 122
- ③ 932
- ④ 9,032

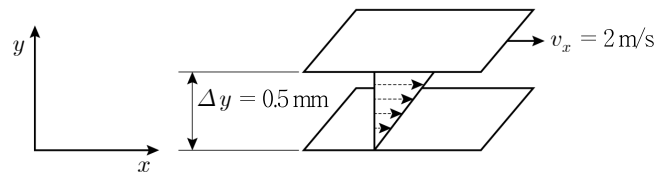
문 6. 우리나라에서 8월에 측정된 복사체의 표면온도는 A °C였으며, 같은 해 12월에 측정된 복사체의 표면온도는 B °C였다. 동일한 복사체 표면에서 8월에 방출된 단위시간당 복사에너지는 12월의 몇 배인가? (단, 복사체의 복사율은 일정하다고 가정한다)

- ①  $\frac{A^2}{B^2}$
- ②  $\frac{A^4}{B^4}$
- ③  $\frac{(A + 273.15)^2}{(B + 273.15)^2}$
- ④  $\frac{(A + 273.15)^4}{(B + 273.15)^4}$

문 7. 정류탑(rectification tower)이나 충전탑(packed column)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

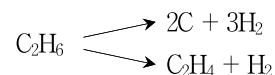
- ① 정류탑을 실제 운전할 때 공장은 조업 유연성을 확보하기 위하여 최적환류비보다 더 큰 환류비로 조업하기도 한다.
- ② 정류탑에서 원료가 공급되는 단을 원료 공급단이라 하며, 저비점 성분은 윗단으로 올라갈수록 적어지고 아랫단으로 내려갈수록 많아진다.
- ③ 충전탑에서 액체가 한쪽으로만 흐르는 현상을 편류(channeling)라고 하며, 충전탑의 기능을 저하시키는 요인이 된다.
- ④ 충전탑은 라시히 링(Raschig ring)과 같은 충전물을 채운 것으로서 이 충전물의 표면에서 기체와 액체의 접촉이 연속적으로 일어나도록 되어 있다.

문 8. 0.5 mm의 간격으로 놓여 있는 두 개의 평행한 판 사이에 점도가  $1.0 \times 10^{-3} \text{ N} \cdot \text{s/m}^2$ 인 뉴턴 유체(Newtonian fluid)가 채워져 있다. 위쪽 판을 2 m/s의 속도로 이동시킬 때, 전단응력[N/m<sup>2</sup>]은?



- ① 2
- ② 4
- ③ 6
- ④ 8

문 9. 다음은 에테인(C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)으로부터 탄소(C)를 생산할 때 일어나는 반응이다. 수소(H<sub>2</sub>) 3 mol과 에틸렌(C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) 1 mol이 생성되었을 경우, 생산된 탄소의 질량[g]은? (단, C의 원자량은 12 g/mol이다)



- ① 12
- ② 16
- ③ 20
- ④ 24

문 10. 이중관식 열교환기(double pipe heat exchanger)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 병류(parallel flow)의 경우, 두 관 액체 사이의 온도 차이가 입구에서는 작지만 출구로 갈수록 커진다.
- ② 열교환기를 설계하기 위해 두 관 액체 사이의 평균 온도 차이를 구하는 경우, 입구에서의 온도 차이와 출구에서의 온도 차이의 산술평균을 주로 사용한다.
- ③ 관의 길이가 길수록 전체 열 교환량은 감소한다.
- ④ 관을 통한 열 교환은 대류-전도-대류의 방식으로 이루어진다.

문 11.  $A + B \rightarrow C$ 로 주어진 반응의 반응속도[mol/L · s]식이 다음과 같을 때, 속도상수( $k$ )의 단위는?

$$-r_A = k[A]^2[B]$$

- ① 1/s
- ② 1/mol · s
- ③ L/mol · s
- ④ L<sup>2</sup>/mol<sup>2</sup> · s

문 12. 정류탑을 구성하는 요소장치가 아닌 것은?

- ① 재비기(reboiler)
- ② 응축기(condensor)
- ③ 단(stage)
- ④ 임펠러(impeller)

문 13. 내경 15cm인 원형 도관을 흐르는 유체의 레이놀즈 수(Re)가 3,000일 때, 유체의 평균유속[m/s]은? (단, 유체의 밀도는 1,000 kg/m<sup>3</sup>이며, 유체의 점도는 1 cP이다)

- ① 0.02
- ② 0.2
- ③ 2
- ④ 20

문 14. 100 °C의 금속 조각 0.5 kg을 물 1 kg이 들어 있는 비커에 넣었더니 물 온도가 18 °C에서 20 °C로 증가하였다. 금속 조각의 열용량[J/g · °C]은? (단, 비커는 완전히 단열되어 있고, 물과 금속 조각의 체적 변화는 없으며, 물의 열용량은 4 J/g · °C이다)

- ① 0.2
- ② 0.4
- ③ 0.6
- ④ 0.8

문 15. 4 °C의 물이 10 mol/s의 몰유속(molar flow rate)으로 단면적이 10 cm<sup>2</sup>인 관을 흐르고 있다. 이 흐름이 플러그 흐름(plug flow)일 때, 관 중심에서의 유속[cm/s]은? (단, 물의 분자량은 18 g/mol이다)

- ① 18
- ② 36
- ③ 72
- ④ 144

문 16. 분체의 체 분리(screening)에 대한 설명으로 옳은 것은?

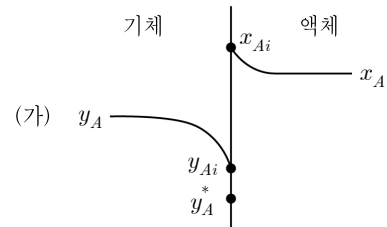
- ① 입자 크기와 입자 밀도를 이용하여 입자를 분리하는 방법이다.
- ② Tyler 표준체의 어느 한 체의 개방공(screen opening) 면적은 그 다음 작은 체의 개방공 면적의 4배이다.
- ③ 메쉬(mesh) 숫자가 클수록 작은 입자를 분리할 수 있다.
- ④ 150 메쉬보다 미세한 체일수록 공업적으로 더 많이 사용된다.

문 17. 다음은 원형 도관에 유체가 흐를 때 마찰에 의한 압력손실을 나타내는 식이다.  $\Delta P$ 는 압력손실,  $f$ 는 마찰계수,  $\rho$ 는 유체의 밀도,  $u$ 는 평균유속,  $L_p$ 는 도관의 길이,  $D$ 는 도관의 직경일 때,  $f$ 의 차원은? (단, M은 질량, L은 길이, T는 시간을 나타낸다)

$$\Delta P = \frac{2f\rho u^2 L_p}{D}$$

- ① 무차원
- ② ML<sup>-1</sup>
- ③ MT<sup>-3</sup>
- ④ ML<sup>-1</sup>T<sup>-1</sup>

문 18. 흡수탑을 사용하여 성분(A)을 흡수할 때 기액 계면 근처에서의 농도구배는 그림 (가)와 같다. 이 그림에서  $x_A$ 와  $y_A$ 는 각각 벌크 액체와 벌크 기체의 물분율이고,  $x_{Ai}$ 와  $y_{Ai}$ 는 각각 기액 계면에서 액체와 기체의 물분율이다. A의 물질전달속도( $r$ )는 총괄 물질전달계수( $K_y$ , overall mass transfer coefficient)를 사용하여 식 (나)와 같이 나타낼 수 있다. 개별 물질전달계수(individual mass transfer coefficient)는 액상에서 0.2 mol/m<sup>2</sup> · s이고 기상에서 0.1 mol/m<sup>2</sup> · s라고 할 때, 총괄 물질전달저항( $\frac{1}{K_y}$ )의 값[m<sup>2</sup> · s/mol]은? (단, 기체흡수는 이중경막론을 따르고,  $y_{Ai} = 0.8 x_{Ai}$ 이며,  $y_A^* = 0.8 x_A$ 이다)



$$(나) \quad r = K_y(y_A - y_A^*)$$

- ① 14
- ② 18
- ③ 24
- ④ 30

문 19. 앞먹임 제어(feedforward control)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 공정에 미치는 외부 교란변수의 영향을 미리 보정하는 제어이다.
- ② 외부 교란변수를 사전에 측정하여 제어에 이용한다.
- ③ 공정의 출력을 제어에 이용한다.
- ④ 제어루프는 감지기, 제어기, 가동장치를 포함한다.

문 20. 정류탑에서 공급원료의 상태는 공급원료 1몰 중 탈거부(stripping section)로 내려가는 액체의 몰수로 정의되는 q 인자를 사용해서 표시할 수 있다. 이 때 q 인자가 음수인 경우는?

- ① 차가운 액체를 공급할 경우
- ② 포화증기를 공급할 경우
- ③ 과열증기를 공급할 경우
- ④ 포화액체를 공급할 경우