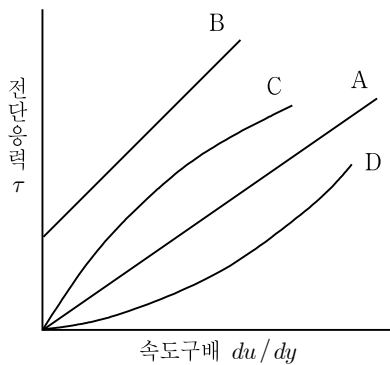


화학공학일반

문 1. 유체의 흐름상태를 나타내는 Reynolds Number의 물리적 의미로 옳은 것은?

- ① 항력과 점성력의 비이다.
- ② 중력과 점성력의 비이다.
- ③ 마찰력과 점성력의 비이다.
- ④ 관성력과 점성력의 비이다.

문 2. 다음 그림은 유체의 전단응력(τ)과 속도구배(du/dy)와의 관계를 나타낸 것이다. 고분자 용액과 같은 점탄성 유체의 특징인 의가소성 유체(pseudoplastic fluid)를 나타낸 것은?



- ① A
- ② B
- ③ C
- ④ D

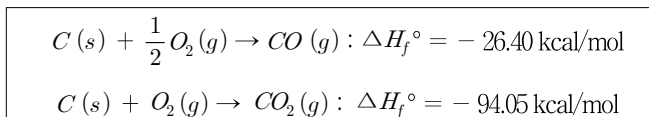
문 3. 각각의 두께가 10 cm인 구리, 석면, 탄소강으로 구성된 삼중벽이 있다. 이 삼중벽 양면의 온도는 각각 10°C와 110°C로 유지되고 있다면 벽을 통한 단위면적당 열전달속도[W/m²]? (단, 구리, 석면, 탄소강의 열전도도는 각각 10 W/m·°C, 0.05 W/m·°C, 5 W/m·°C로 가정하고, 계산결과는 소수점 둘째자리에서 반올림 한다)

- ① 38.7
- ② 60.2
- ③ 100.4
- ④ 49.3

문 4. Fick의 확산 제1법칙에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 확산속도는 농도구배에 반비례하고 면적에 반비례한다.
- ② 확산속도는 압력에 반비례하고 절대온도에 비례한다.
- ③ 확산속도는 압력에 비례하고 면적에 비례한다.
- ④ 확산속도는 농도구배에 비례하고 면적에 비례한다.

문 5. 다음 반응식과 엔탈피 변화로부터 계산한 $CO(g) + \frac{1}{2}O_2(g) \rightarrow CO_2(g)$ 의 반응열[ΔH° , kcal/mol]은?



- ① -67.65
- ② -97.70
- ③ -131.7
- ④ -161.7

문 6. 열전달 기구에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 기체의 열전도도(thermal conductivity)는 온도가 증가할수록 커진다.
- ② 절대온도 영(0)도보다 높은 온도의 모든 물체는 복사열을 방출한다.
- ③ 키르코프(Kirchhoff)의 복사 법칙에 따르면 어떤 물체가 외계와 온도 평형에 있을 때 방사율과 흡수율이 같다.
- ④ 대류 열전달 계수는 물체의 고유 특성값이다.

문 7. 성분 A를 3 mol % 함유하는 기체를 흡수탑으로 흘려보내 함유된 성분 A의 90 %를 물에 흡수시켜 제거한다. 흡수탑의 운전조건은 25°C, 1 atm이며 입구에서의 기체의 유속은 20 mol/hr·ft² 이고 출구에서의 액체의 유속은 100 mol/hr·ft²이다. 흡수탑으로부터 유출되는 액체 내 A의 몰분율은?

- ① 0.0027
- ② 0.0054
- ③ 0.027
- ④ 0.06

문 8. 정변위 펌프(positive-displacement pump)가 아닌 것은?

- ① 원심(centrifugal) 펌프
- ② 플런저(plunger) 펌프
- ③ 스크류(screw) 펌프
- ④ 격막(diaphragm) 펌프

문 9. 어떤 공장의 폐수처리장치에서 생성되는 습한 슬러지는 40 wt%의 수분을 함유한다. 1 kg의 습한 슬러지를 농축기로 건조하여 수분 함량이 10 wt%가 되도록 하기 위하여 제거해야 할 수분의 질량[g]은? (단, 계산결과는 소수점 둘째자리에서 반올림 한다)

- ① 113.3
- ② 223.3
- ③ 333.3
- ④ 443.3

문 10. 고체용질이 액체용매와 혼합되는 용해에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 온도가 증가할수록 용해도가 증가하는 경향을 갖는 용해과정은 흡열과정이다.
- ② 단열계에서 흡열과정으로 용해될 때 엔트로피는 감소한다.
- ③ 온도가 증가할 때 용해도가 감소하는 경우도 있다.
- ④ 용해도는 주어진 조건(온도, 압력)에서 주어진 양의 용매에 최대한 녹을 수 있는 용질의 양을 말한다.

문 11. 액체 A와 액체 B의 혼합액에 추출제(extracting solvent) S를 가하여 A를 추출(extraction)한다. 25°C에서 A-B-S계의 액-액 평형값이 아래 표와 같을 때, A에 대한 추출제 S의 선택도는? (단, 계산결과는 소수점 셋째자리에서 반올림한다)

추출상(wt%)			추진상(wt%)		
A	B	S	A	B	S
40	5	55	60	10	30

- ① 0.75
- ② 1.33
- ③ 3.67
- ④ 7.34

문 12. 21 °C의 물 100 g이 들어 있는 일정 압력 열량계에 무게가 40 g인 87 °C의 납 덩어리를 넣은 후 평형 상태에 도달 하였을 때, 물의 온도가 22 °C였다면 납 덩어리의 비열[J/g · °C]은? (단, 주어진 계는 고립계이며 열량계의 열용량은 무시하고, 물의 비열은 4.18 J/g · °C로 하며, 계산결과는 소수점 셋째자리에서 반올림한다)

- ① 0.16 ② 0.13
③ 0.44 ④ 2.46

문 13. 설비의 감가상각비는 정액법과 정율법이 사용된다. 다음 중 정액법으로 감가상각비를 계산하기 위한 식은?

- ① (설비취득원가 - 설비잔존가액)/내용년수
② (설비잔존가액 - 설비취득원가)/내용년수
③ 설비취득원가/내용년수
④ 설비잔존가액/내용년수

문 14. 에탄올(20 mol%)과 물(80 mol%)의 혼합물을 상압하에서 플래쉬(flash) 증류한다. 이 때 공급되는 혼합물 중 20%가 기상, 80%가 액상으로 분리되고 액상에서 에탄올의 몰분율이 0.1일 경우, 기상에서 에탄올의 몰분율은?

- ① 0.4 ② 0.5
③ 0.6 ④ 0.7

문 15. 건조공정 중 재료가 과열될 염려가 적어 품질의 저하를 방지할 수 있으므로 약제, 세제, 합성수지, 특히 인스턴트 가공식품 제조에 많이 이용되며, 수분이 많은 재료를 미세한 액적, 안개 형태로 뜨거운 기체 흐름에 분산시켜 건조시키는 원리를 이용한 건조장치는?

- ① 회전식 건조기
② 분무식 건조기
③ 탑 형 건조기
④ 망-콘베이어형 건조기

문 16. 밀도가 0.9 g/cm³인 기름이 단면적 40 cm²인 관을 통하여 0.7 m/s의 평균 유속으로 흐를 때 질량 속도(mass velocity 또는 mass flux)는?

- ① 2.52 kg/s ② 25.2 kg/s
③ 63 kg/s · m² ④ 630 kg/s · m²

문 17. 비압축성 유체(incompressible fluid)가 실린더 형태의 관 내부를 흘러갈 때 속도 분포식(velocity profile)이 다음과 같다. 이때 이 비압축성 유체의 평균 유속[$\bar{V}$]은?

$$V = V_{\max} [1 - (r/R)^2]$$

(단, $V_{\max}$ 는 관내에서의 최고 유속, R 은 관 내부 반지름, r 은 관의 중심으로부터의 거리를 나타낸다)

- ① 0.1 $V_{\max}$ ② 0.3 $V_{\max}$
③ 0.5 $V_{\max}$ ④ 0.8 $V_{\max}$

문 18. 간격이 10 mm인 두 평판 사이에 점도가 10 g/cm · sec인 뉴튼(Newtonian)액체가 채워져 있다. 두 평판 중 아래의 평판을 고정시키고 위의 평판을 3 m/sec의 속도로 이동 시킬 때 발생하는 전단응력[N/m²]은?

- ① 30 ② 150
③ 300 ④ 450

문 19. 대형 개방 탱크의 바닥에 연결된 직경 6 cm인 관을 통하여 비중이 1.2인 유체를 배출시킨다. 탱크내부의 액면은 배출관 출구보다 3.2 m 높게 유지된다. 유체가 탱크 내부의 액면에서 시작하여 배출관 중앙을 통과하여 출구에 이르는 유선을 형성한다면 배출관 출구에서의 유체의 유속[m/s]은? (단, 유선 방향으로의 마찰은 무시하고, 중력가속도는 10 m/s² 로 가정한다)

- ① 5 ② 8
③ 10 ④ 12

문 20. 이중관 열교환기에서 온수와 냉수를 향류로 접촉시켰더니 온수의 온도는 65 °C에서 25 °C로, 냉수의 온도는 20 °C에서 55 °C로 변화하였다. 총괄 열전달계수가 70 kcal/m² · hr · °C일때 단위면적당 열전달속도[kcal/m² · hr · °C]는? (단, ln 2 = 0.70으로 계산한다)

- ① 175 ② 350
③ 490 ④ 500