

화학공학일반

문 1. 무차원수에 관련된 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 슈미트수(Sc)는 농도경계층에서 운동량 확산과 물질 확산의 상대적 비를 나타낸다.
- ② 강제대류에 의한 열전달계에서 넛셀수(Nu)는 레이놀즈수(Re)와 플란틀수(Pr)에 의존한다.
- ③ 층류에 있어서 속도 및 농도 경계층의 상대적인 두께는 플란틀수(Pr)의 지배를 받는다.
- ④ 강제대류에 의한 물질전달계에서 셔우드수(Sh)는 레이놀즈수(Re)와 슈미트수(Sc)에 의존한다.

문 2. 기체에 포함된 분진을 제거하기 위한 집진장치로써 옳지 않은 것은?

- ① 정전 필터(electric filter)
- ② 백 필터(bag filter)
- ③ 사이클론(cyclone)
- ④ 드럼 필터(drum filter)

문 3. 디젤 사이클의 구성 요소가 바르게 연결된 것은?

- ① 단열압축 - 정압가열 - 단열팽창 - 정적방열
- ② 단열압축 - 정적가열 - 단열팽창 - 정압방열
- ③ 등온압축 - 정압가열 - 등온팽창 - 정적방열
- ④ 등온압축 - 정적가열 - 등온팽창 - 정압방열

문 4. 어떤 공장에서 새로운 장치의 감가상각이 미화 20만불/년이며, 운전비용은 미화 280만불/년이다. 총판매량은 미화 400만불/년이고, 회사에 대한 세율이 30 %인 경우 세후 순 이윤(NAPAT: Net Annual Profit After Taxes)은?

- ① 미화 70만불
- ② 미화 80만불
- ③ 미화 90만불
- ④ 미화 100만불

문 5. 경기호황으로 공장을 증설하고자 한다. 투자금액은 부지 매입비 10억원, 반응기를 포함한 장치비 15억원, 유틸리티 및 건설비 5억원이다. 제품판매를 위한 영업비용은 10억원이 소요된다. 판매가격을 제품 1개당 10만원으로 책정했을 때, 손익분기점을 맞추기 위한 연간 생산량은? (단, 손익분기점을 맞추기 위한 회전을(turnover ratio)은 2로 하고, 기타 비용은 계산에서 생략한다)

- ① 8만개
- ② 6만개
- ③ 2만개
- ④ 1.5만개

문 6. 유체흐름의 경계층에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 매끈한 평판 위의 흐름에서, 층류에서 난류로의 대표적인 임계 레이놀즈수는 대략 5×10^5 이다.
- ② 난류일 경우 경계층은 평판 가까이에 얇은 점성저층(viscous sublayer)으로 존재한다.
- ③ 경계층에서 점성전단에 의한 항력은 표면마찰로 존재한다.
- ④ 외부 유동에서 항력의 형태는 주로 압력차에 의해 야기되는 표면마찰항력(skin friction drag)이다.

문 7. 두 성분 A와 B의 혼합물이 기체 - 액체 평형을 이루고 있다. 기상의 조성은 A가 3몰(mole), B가 1몰(mole)이고, 액상의 조성은 A가 0.5몰(mole), B가 0.5몰(mole)일 때 A의 B에 대한 상대휘발도는?

- ① 3
- ② 1.5
- ③ 0.5
- ④ 0.33

문 8. 급송 부유물을 가압하에서 여과하고자할 때 여과매체를 비교적 고속으로 통과하는 형태의 여과기는?

- ① 케이크 여과기(cake filter)
- ② 청정 여과기(clarifying filter)
- ③ 십자류 여과기(crossflow filter)
- ④ 진공 여과기(vacuum filter)

문 9. 물과 에탄올이 각각 0.5몰(mole)씩 섞여있는 용액을 플래쉬 증류(평형증류)하였다. 증류후 남은 액체는 0.5몰(mole)이고 이 액체에 포함된 에탄올의 몰분율이 0.2라면, 증류된 증기에 포함된 에탄올의 몰분율은?

- ① 0.0
- ② 0.3
- ③ 0.5
- ④ 0.8

문 10. 효율이 좋은 냉매가 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 증발열 및 증기의 비열이 작아야 한다.
- ② 증발 압력이 대기압보다 약간 높아야 한다.
- ③ 단위 냉동 공정에서 소요 동력이 작아야 한다.
- ④ 임계 온도는 상온보다 높아야 한다.

문 11. 어떤 연료가스를 연소시킬 때 5,000 mol/min의 공기를 연소반응기에 급송하였다. 이 연료가스를 완전 연소시키기 위한 이론공기량이 4,000 mol/min이다. 이때 과잉공기백분율 [%]은?

- ① 15
- ② 25
- ③ 35
- ④ 45

문 12. 농도 80 mg/l인 어떤 용액이 유량속도 2 l/sec로 분리기에 들어간다. 분리기의 상부로 농도 7 mg/l인 용액이 유량속도 1.6 l/sec로 유출된다면, 분리기의 하부로 유출되는 용액의 농도 [mg/l]는?

① 124
② 152
③ 372
④ 476

문 13. 유체의 관 수송시 발생하는 손실두(head loss)를 계산하기 위한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 층류 영역에서는 하겐 - 포이즐리(Hagen - Poiseuille)식을 사용할 수 있다.
② 관 이음쇠 또는 밸브에 대해서는 이에 상당하는 관의 길이를 사용할 수 있다.
③ 층류 영역에서 팬닝(Fanning)마찰계수는 $\frac{24}{Re}$ 이다. (Re: 레이놀즈수)
④ 난류 영역에서는 팬닝(Fanning)마찰계수를 사용할 수 있다.

문 14. 액체혼합물을 분리하는 증류조작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 끓는점이 다른 액체 혼합물을 분리하는 조작이다.
② 맥카베 - 틸레(McCabe - Thiele)법은 엔탈피 수지의 필요없이 이용될 수 있다.
③ 두 성분의 상대휘발도가 일정할 때 최소 이상단수를 펜스크(Fenske)식으로 구할 수 있다.
④ 증류조작시 환류비를 증가시키면 필요한 이론단수가 증가한다.

문 15. 정지 유체에 구형입자를 스톱스(Stokes)의 법칙에 의해 자유 낙하시킬 때의 설명으로 옳지 않은 것은?

① 입도가 작은 입자 흐름에 적용할 수 있다.
② 입자낙하속도는 입자와 유체의 밀도차의 제곱에 비례한다.
③ 입자낙하속도는 입자 직경의 제곱에 비례한다.
④ 입자낙하속도는 유체의 점도에 반비례한다.

문 16. 정상상태에서 평행하게 마주보고 있는 가벼운 두 평판 사이에 뉴턴 유체가 가득 채워져 있다. 두 평판 중 아래쪽 평판을 고정시키고 위쪽 평판을 일정한 힘으로 아래쪽 평판과 평행하게 이동시킬 때 위쪽 평판에서 유체에 작용하는 주요 힘의 설명으로 옳은 것은?

① 평판의 이동한 단위 길이당 힘으로 표시한다.
② 평판의 접촉면에 작용하는 수평 힘으로 표시한다.
③ 평판의 접촉면에 작용하는 수직 힘으로 표시한다.
④ 평판사이 유체의 단위 체적당 힘으로 표시한다.

문 17. 길고 곧은 관을 통과하는 난류흐름에서 유체에 가해지는 열전달계를 차원해석하였다. 이때 얻어진 무차원수인 레이놀즈수(Reynolds수, Re), 너트셀수(Nusselt수, Nu), 플란틀수(Prandtl수, Pr), 그리고 스탠튼수(Stanton수, St)와의 상관 관계가 옳은 것은?

① $Nu = Re \cdot Pr \cdot St$
② $Re = St \cdot Pr \cdot Nu$
③ $St = Re \cdot Pr \cdot Nu$
④ $Pr = Re \cdot St \cdot Nu$

문 18. 복사에 의한 열전달계에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 스테판 - 볼츠만(Stefan - Boltzmann)법칙에 의해 완전 흑체의 단위 표면적에서 단위 시간에 복사되는 총복사 에너지는 그 물체의 절대온도의 4승에 비례한다는 법칙으로 프랑크(Plank)의 복사 법칙을 적분하여 유도할 수 있다.
② 키르호프(Kirchhoff)의 법칙은 열적 평형상태의 동일 온도에서 흑체가 아닌 물체의 전체 복사력은 흡수율의 제곱근에 비례한다는 법칙이다.
③ 비인(Wien)의 변위법칙은 파장과 최대 방사능력 사이의 관계를 나타낸 법칙으로 어떤 온도에서 최대 복사강도의 파장은 절대 온도에 반비례함을 나타낸다.
④ 프랑크(Plank)의 분배관계식은 흑체의 단색광 복사력을 온도와 파장의 함수로 하여 흑체 복사가 파장에 따라 연속적으로 방출됨을 나타낸다.

문 19. 벤젠(40 wt%)과 톨루엔(60 wt%)의 혼합물이 15,000 kg/hr의 속도로 연속식 증류탑에 공급되고 있다. 증류탑의 상부(유출액)에서 97 wt% 벤젠을, 하부(관출액)에서 98 wt% 톨루엔을 얻고자 할때, 유출액 [kg/hr]과 관출액 [kg/hr]은?

	유출액	관출액
①	5,820	9,180
②	9,180	5,820
③	9,000	6,000
④	6,000	9,000

문 20. 최저 공비혼합물은 비점 도표에서 최저 비점의 공비혼합물을 나타내며, 증기압선도에서 극대점을 나타낸다. 다음 중 최저 비점 공비혼합물의 예로 옳지 않은 것은?

① 에탄올 + 벤젠
② 아세톤 + 클로로포름
③ 아세톤 + 이황화탄소
④ 에탄올 + 물