

2004 년도 기술사 제 73 회

분야 : 화공및세라믹

자격종목 : 화학장치설비

제 1 교시

※ 다음 13 문제중 10 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 10 점)

1. 다음의 약어를 설명하십시오
- API
- ASME
2. 다음의 용어를 설명하십시오
- 스트레이너(Strainer)
- 열응력(Thermal Stress)
3. 분쇄의 가장 중요한 목적을 2 가지만 쓰시오.
4. 예비설계가 얼어졌을 때 그 설계의 성능을 평가하기 위한 기준으로서 경제성외에 어떤 기준이 고려될 수 있는 지 2 개 이상 쓰시오.
5. 비체적(Specific Volume)이 $1.001 \text{ cm}^3/\text{g}$ 인 15°C , 100kPa 인 물이 단열펌프로 들어가서 1000kPa 로 나온다. 펌프의 효율을 100%로 가정할 때 펌프에서 필요한 일은?
6. 반응기에 설치될 수 있는 것으로 안전을 위해 필요한 장치 2 개를 쓰시오.
7. 단위계단함수를 입력했을 때 응답이 $y(t)=1-e^{-t}$ 인 시스템의 전달함수 $G(s)$ 를 구하십시오.
8. 배관에 사용되는 부속품 종류를 10 개 나열하십시오.
9. 어떤 열기관이 300°C 에서 1000kJ 을 흡수하여 일을 하고 20°C 에 열을 버린다. 이 때 이론적으로 할 수 있는 최대일은?
10. 순수유체의 PV 선도를 다음을 이용하여 개략적으로 그리시오.
(기체, 액체, 기액혼합 상, 등온선, 임계점)
11. 상률(phase rule)을 설명하고 3 가지 탄화수소의 혼합물이 기액평형상태에 있을 때의 자유도를 구하십시오.
12. 제어밸브(control valve)는 FO(fail-to-open), FC(fail-to-close)로 구분할 수 있다. 예를 들어 비교, 설명하십시오.
13. 증류탑의 효율을 나타내는 Murphree 효율의 정의식을 쓰시오. 이때 식에 포함된 각 항의 의미를 쓰시오.

제 2 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

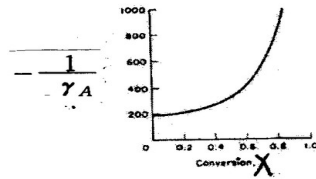
1. 향류(counter current) 다관형 열교환기의 크기를 결정하기 위해 LMTD (logarithmic mean temperature difference)를 사용하여 열교환면적을 구하고자 한다. 온도-거리곡선을 그리고 LMTD의 계산식을 쓰시오.
2. 90volume%의 메탄, 10volume% 에탄의 천연가스 순 발열량(kJ/g)을 계산하십시오. $\text{CO}_2(\text{g})$, $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ 의 표준 생성열은 각각 -393.5kJ/mol , -241.83kJ/mol 이고 메탄, 에탄의 표준 생성열은 각각 -74.85kJ/mol , -84.67kJ/mol 이다.
3. 유동층 반응기의 장점과 단점에 대해 논하십시오.
4. 화학물질 A와 B의 혼합액(이상용액으로 가정한다)에서 A의 몰분율이 0.8이라면 100°C 에서 증기중의 B의 몰분율은 얼마인가? 단, 100°C 에서 A와 B의 증기압은 1,200과 600mmhg이다.
5. 추출증류의 원리를 설명하고 그 예를 공정도와 함께 보이시오.
6. 플랜트 설계시 액체의 수송에 대한 계획을 수립하기 위해서 고려해야 될 사항을 5개이상 나열하십시오.

제 3 교시

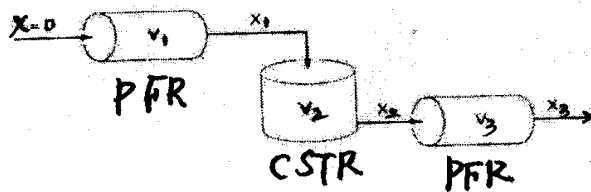
※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 증류방식에 따라 구분되는 수증기증류, 정류(rectification), 공비증류에 대해 증류 방식을 비교, 설명하십시오.
2. 결정화(crystallization) 장치에서 과포화(supersaturation)를 얻기 위한 방법을 3개 쓰고 설명하십시오.
3. 역삼투(reverse osmosis) 공정의 원리를 설명하고, 고농도의 염이 있을 경우 적용하기 어려운 이유를 쓰시오.
4. 반응기의 설계과정에서 결정해야 하는 주요 사항을 쓰고 그 결정방법을 설명하십시오.

5. A→B 의 단일반응에서 반응속도의 역수를 전환율에 따라 도시하면 아래 그림과 같다.



다음과 같이 반응기들을 배열할 때 반응기의 부피를 위 그림을 이용하여 구하려고 한다. 반응기의 부피를 구하는 방법을 위 그림을 이용하여 설명하시오.



6. 완전연소를 위해 20%의 과량의 공기(Excess Air)가 천연가스를 태우는 용광로에 공급된다. 부피에 의한 천연가스의 구성비는 메탄이 95%, 에탄이 5%이다. 천연가스 1 몰당 필요되어지는 공기의 몰을 계산하시오.

제 4 교시

※ 다음 6 문제중 4 문제를 선택하여 설명하십시오. (각 25 점)

1. 압력용기로서 원통형 용기와 비교하여 구형용기의 장점에 대해 논하시오.
2. 펌프에서 발생하는 주요 현상중의 하나는 캐비테이션(cavitation)이 있다. 캐비테이션의 발생원인 2 개와 캐비테이션 발생방지법 5 개를 서술하시오.
3. 중간 냉각기가 있는 3 단 공기압축기(compressor)로 공기를 P₁에서 P₄로 압축할 때 압축비와 각 단의 압축압력을 구하는 방법을 설명하시오.
4. 비파괴검사의 종류를 5 개 나열하고 간단히 설명하시오.
5. 어떤 공정유체의 온도를 수증기로 가열하는 열교환기에서 공정유체의 출구온도를 제어하고자 한다. 적절한 캐스케이드(cascade) 제어구조를 설계하여 그림으로 표시하시오.
6. P, PI, PID 제어기의 제어출력 계산식과 장단점을 비교하시오.

