

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화학및세라믹	자격 종목	화학기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 화학반응속도식의 온도의존성을 나타내는 Arrhenius 법칙에 대하여 설명하시오.
2. 유체의 흐름에서 프란틀 경계층(Prandtl Boundary Layer), 완충역(Buffer Zone) 및 경계층의 분리(Boundary Layer Separation)를 각각 기술하시오.
3. 공정을 변경할 때 공정안전관리(PSM) 제도에서 변경관리의 핵심은 무엇이며, 핵심내용은 어떻게 진행하는지에 대하여 설명하시오.
4. 상평형 등에 사용되는 휘발성(Fugacity) 및 휘발성계수(Fugacity Coefficient)를 정의하고, 물리적 의미를 설명하시오.
5. 1 차계 전달함수(온도계, 액위계, 혼합공정)의 시정수(Time Constant)를 간략히 기술하시오.
6. 화학반응 등에 사용되는 공간속도(Space Velocity) 및 공간시간(Space Time)에 대하여 설명하시오.
7. 화학공장을 설계할 때 배관계(Piping)의 설계압력(Design Pressure)과 설계온도(Design Temperature)를 결정하는 방법에 대하여 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화공및세라믹	자격 종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	-------	----------	--	--------	--

8. 줄-톰슨계수(Joule-Thomson Coefficient)를 정의하고, 이상기체(Ideal Gas)에 대한 값을 산출하시오.
9. 공정제어계의 구성요소를 간단히 설명하고, 블록선도(Block Diagram)를 도시하시오.
10. 화학공장설계시 가스폭발위험지역구분도(방폭지역구분도)를 작성할 때 공정 중에 수소를 취급하는 지역이 있다면 수소를 취급하는 지역은 별도로 구분하여 표기하는 것이 일반적인 현상인데 그 이유를 간략하게 기술하시오.
11. 이상기체(Ideal Gas)와 실제기체(Real Gas)의 차이점을 4 가지 이상 기술하시오.
12. 배관계에 적용되는 레이놀즈수 N_{Re} (Reynolds Number)를 정의하고 물리적 의미를 설명하시오.
13. 팽창기(Expander)와 압축기(Compressor)의 엔탈피-엔트로피선도(H-S Diagram)를 이용하여 열역학적(Thermodynamic)으로 설명하시오.

2-2

기술사 제 82 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

국가기술 자격검정 시험문제

분야	항공및세라믹	자격 종목	항공기술사	수험 번호		성명	
----	--------	----------	-------	----------	--	----	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 이상기체를 따르는 열용량이 다음과 같다면 온도 T1 에서 T2 로 변화할 때 내부에너지 변화(ΔU), 엔탈피변화(ΔH), 엔트로피변화(ΔS)를 나타내시오.
단, $C_p = A + BT + CT^2$
- 직렬로 연결된 1 차계에서 상호작용이 없는 계(Noninteracting)에 대하여 간략히 설명하고 전달함수를 제시하시오.
단, 기호는 각자 정의하여 사용하시오.
- 어떤 화학공장 건설에 필요한 경제성 분석에 사용되는 총생산원가(Total Product Cost)에 포함되는 항목들을 열거하고, 각 항목의 내용에 대하여 설명하시오.
- Pump 설계시에 고려해야 할 NPSHA(Available Net Positive Suction Head)와 NPSHR(Required Net Positive Suction Head)에 대하여 정의하고, 상관관계에 대하여 설명하시오.
- NCC(Naphtha Cracking Center: Ethylene Plant)는 크게 열분해, 급냉, 압축, 분리의 4 개 공정으로 구성되는데 급냉공정 이후 압축공정을 거치는 이유와 NCC Licensor 중 국내에 가장 많이 적용된 Lummus 공정의 경우 압축공정에서 $0.3\text{kg/cm}^2\cdot\text{G}$ 압력의 가스를 약 $38\text{kg/cm}^2\cdot\text{G}$ 로 압축할 때 일단압축이 아닌 다단압축(5 단)을 실시하는 이유를 기술하시오.
- 화학공장을 신.증설하려고 할 때 공장설치지역 주민들로부터 환경과 안전문제를 제기하는 경우가 있다. 이와같이 문제점을 해결하고자 하는 취지에서 RC(Responsible Care) 운동을 전개하고 있다. RC 운동의 핵심내용을 5 가지로 구분하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	항공및세라믹	자격 종목	항공기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 피토관(Pitot)은 국부속도를 측정하는 장치이다. 피토관의 원리를 설명하고 국부속도를 구하는 식을 제시하시오.
2. 일반적인 유체에 대한 열역학적인 P-H, T-S, H-S 선도에 대하여 기술하시오.
3. 특수공정제어방식(Special Control Method)인 Cascade control, Ratio control 및 Split range control 에 대하여 설명하시오.
4. 펜닝마찰계수(Fanning Friction Factor)와 드래그 상수(Drag coefficient)를 정의하고 층류(Laminar Flow) 일 때의 N_{Re} (Reynolds Number)와의 상관식을 유도하시오.
5. 화학공장을 설계하고 건설할 때 중요한 분야 중의 하나는 구매업무의 원활한 추진이라 할 수 있다. 이 업무는 공정 및 장치 설계는 물론 각종 장치.설비의 품질과 안전 그리고 건설공기에 절대적인 영향을 미치기 때문이다. 이런 관점에서 구매업무의 단계별 수행 절차를 5 개 분야로 나누어서 상세히 기술하시오.
6. 화학공장을 설계하는 단계에서부터 운전과정 그리고 공장을 폐기할 때까지의 안전 확보계획이 수립되어야 한다. 이러한 취지에서 공정안전관리(Process Safety Management) 제도가 시행되고 있는데 PSM 제도의 구성 요소 중 5 개 요소를 선정하여 각 요소별 내용을 기술 하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 82 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화학및세라믹	자격 종목	화학기술사	수험 번호		성 명	
----	--------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 전단응력(Shear Stress)과 전단변형률(Shear Rate)과의 관계로부터 유체의 종류를 크게 5 가지로 나눌 수 있다. 이 5 가지의 유체를 종류별로 구분하고 각각을 간략히 기술하시오.
- 화학공장의 열매(Heating Medium)로 사용되는 핫 오일 시스템(Hot Oil System) (운전유량 $500 \text{ m}^3/\text{h}$, Hot Oil System 출구온도 320°C , Hot Oil System 으로 돌아오는 온도 280°C)에 대한 공정 흐름도(Process Flow Diagram)를 작성하고, 구성되어진 각 장치(Equipment)의 역할에 대해 설명하시오.
- 압력용기(Pressure Vessel)의 두께 계산시에 사용되는 설계압력, 설계온도 및 최대 허용 운전압력에 대해 설명하고 설계압력과 최대허용 운전압력간의 상호 관계를 설명하시오.
- 화학 공장 건설에 필요한 경제성 분석에 필요한 전체 투자비(Total Capital Investment Cost)에 포함되는 항목들을 열거하고 각 항목의 내용에 대해 설명하시오.
- 증류탑의 정상적인 운전을 위해 설계시 반드시 반영해야 하는 플러딩(Flooding) 및 덤핑(Dumping)에 대해 설명하고 턴다운 비(Turn - Down Ratio)를 정의하시오.
- 화학공장을 건설하고자 할 계획을 할 때, 타당성 조사(Feasibility Study)가 선행되어야 한다. 타당성 조사에 포함되어야 할 아래 사항에 대하여 구체적으로 기술하시오.
 - 공장부지 및 주변환경조사(Site Survey)
 - 개념공정설계(Conceptual Process Design)
 - 경제적 타당성검토(Economic Evaluation)

국가기술 자격검정 시험문제