

국가기술자격 기술사 시험문제

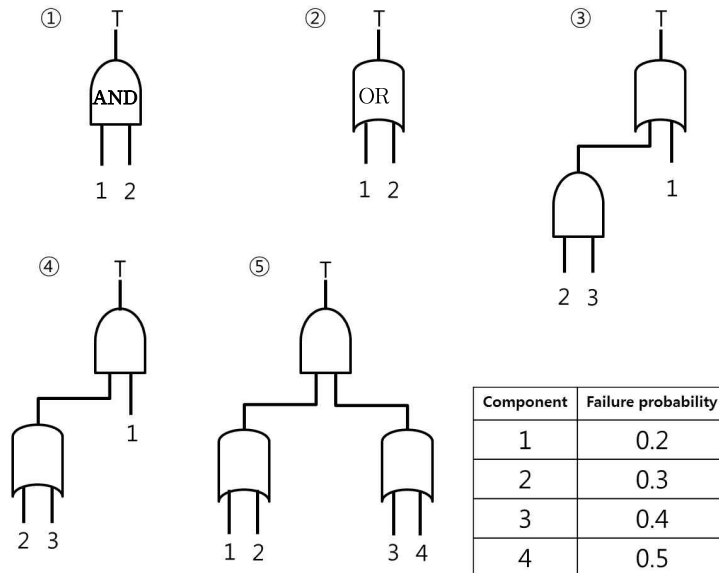
기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 화학공정제어 방식 중 앞먹임(Feed Forward) 제어는 공정의 외란(Disturbance)에 미리 대처하여 빠르게 설정점(Set Point)으로 유지할 수 있다는 장점이 있지만 몇 가지 한계점 때문에 뒤먹임(Feed Back) 제어를 많이 사용하고 있다. 이 앞먹임 제어의 한계점 2가지에 대하여 설명하시오.
2. 다음의 각 결함수 분석(FTA)의 총 확률(Total Probability)을 구하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

3. 증기운 폭발(VCE, Vapor Cloud Explosion)과 비등액체증기 폭발(BLEVE, Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)에 대하여 설명하시오.
4. 다음에 대하여 각각 설명하시오.
 - (1) 나노기술(NT, Nano Technology)의 화공 적용분야
 - (2) 바이오테크놀로지(BT, Bio Technology)를 적용한 반응기(Bio reactor)
5. 합성 고분자의 구조에서 형태(Configuration)와 배치(Conformation)를 비교하여 설명하시오.
6. 고분자의 결정(Crystalline) 종류에 대하여 설명하고, 결정화도가 낮은 고분자의 결정화도를 향상시키기 위한 방법과 원리에 대하여 설명하시오.
7. 고분자 복합재료 중 섬유강화플라스틱(FRP, Fiber Reinforced Plastic)이 갖는 장·단점에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

8. 라텍스 페인트(Latex Paint)를 합성하기 위한 방법인 유화중합(Emulsion Polymerization)의 장·단점에 대하여 설명하시오.
9. 화학공정에 대한 방호계층분석(LOPA, Layer of Protection Analysis)의 개념 및 장·단점에 대하여 설명하시오.
10. 화학공정의 본질안전 기능 확보를 위한 설계방법인 Fool Proof와 Fail Safe에 대하여 설명하시오.
11. True Vapor Pressure(TVP)와 Reid Vapor Pressure(RVP)에 대하여 비교 설명하고, 다음 표에 주어진 조건에서 가솔린의 RVP를 구하시오.

가솔린 성분	mol%(xi)	TVP(psi) at 100 °F
C ₃ H ₈	1	189
iC ₄	3	73.5
nC ₄	5	52
iC ₅	5	20.3
nC ₅	9	15.5
nC ₆	25	5.0
C ₇	52	1.6

국가기술훈격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

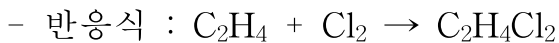
제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

12. 전달현상에서 많이 등장하는 무차원수(Dimensionless Numbers)들은 모두 그 해당 공정에서 나타나는 두가지 효과의 비(比)를 의미한다. 다음 무차원 수 중 5가지를 선택하여 각각 어떤 효과들의 비인지에 대하여 설명하시오.

- 1) Reynold number(Re)
- 2) Nusselt number(Nu)
- 3) Brinkman number(Br)
- 4) Peclet number(Pe)
- 5) Stanton number(St)
- 6) Biot number(Bi)
- 7) Sherwood number(Sh)
- 8) Damköeler number(Da)
- 9) Prandtl number(Pr)
- 10) Schmidt number(Sc)

13. 디클로로에탄(DCE, Dichloroethane)을 생산하기 위한 에틸렌의 염소화(Chlorination) 공정에서 99% 에틸렌 전환(Conversion)이 이루어진다. 반응에 참여한 에틸렌 100 mol 당 DCE 94 mol이 생산될때 에틸렌 기준으로 선택도(Selectivity)와 총수율(Total Yield)을 계산하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 카본 스틸과 스테인리스 스틸 재질로 된 두 가지 펌프를 도입하려고 한다. 카본스틸 펌프는 5백만원의 투자로 4년의 수명이 다한 후 잔존가치는 없으며 연간 20만원의 운전 비용이 든다. 반면 스테인리스 스틸 펌프는 8백만원의 투자 후 8년의 수명이 다한 후 잔존가치는 2백만원이며 연간 운전비용은 15만원이라고 한다. 이자율을 10%라고 할 때 앞으로 8년간의 비용을 순 현재가치(Net Present Value) 기준으로 평가하여 각 펌프의 이득을 비교 설명하시오.
2. 석유화학공장에 1일 처리능력 1만 m^3 이상의 고압가스시설을 설치시 안전성평가를 실시하고 안전성향상계획을 작성하여야 한다. 안전성향상계획에 포함되어야 하는 다음 각 호 사항의 세부 구성내용에 대하여 설명하시오.
 - 1) 공정안전자료
 - 2) 안전성평가서
 - 3) 안전운전계획
 - 4) 비상조치계획
3. 플라스틱(Plastic)의 유리전이 온도(Glass Transition Temperature)와 관련된 다음의 이론적 배경들을 각각 설명하시오.
 - 1) 자유 부피 이론(Free Volume Theory)
 - 2) 역학적 이론(Kinetic Theory)
 - 3) 열역학적 이론(Thermodynamic Theory)

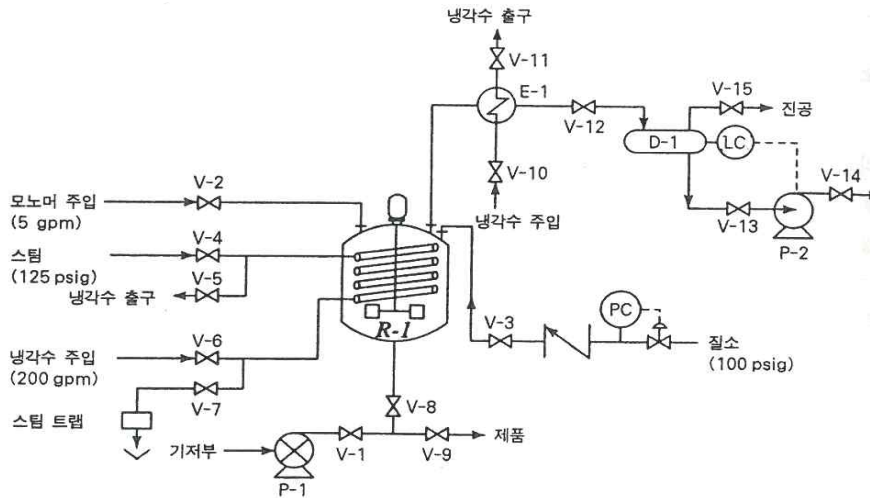
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

4. 폴리머(Polymer) 합성 공정 운전시 반응폭주(Runaway Reaction)가 발생 할 수 있는 합성 반응과 반응 폭주 현상 그리고 안전대책에 대하여 설명하시오.
5. 다음 그림은 안전방출장치가 없는 상태의 중합반응기 시스템과 운전조건을 보여주고 있다. 이 시스템에 설치하여야 하는 과압안전장치(Pressure Relief Valve) 설치위치와 형태(파열판식 또는 스프링식)에 대하여 설명하시오.



주요사양						주요 중합공정
명칭	내용	최대압력(psig)	50psig에서 (gpm)	배관	규격	1) 반응기 R-1에 100파운드의 중합개시제를 주입 2) 반응기 온도를 300°F까지 승온 3) 3시간 간격으로 모노머 주입 4) 발열반응으로 모노머를 주입하는 동안 냉각수로 냉각
D-1	100갈론 드럼	50	-	스틸 및 용수배관	2인치	
R-1	1000갈론 반응기	50	-	질소	1인치	
P-1	기어펌프	100	100	증기배관	0.5인치	
P-2	원심펌프	50	20			

국가기술훈자격 기술훈사 시험문제

기술훈사 제 103 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술훈사	수험 번호		성 명	
----	----	----	--------	----------	--	--------	--

6. 화학공정에서 발생하는 미소입자를 분리, 포집하는 집진장치 선정시에 고려하여야 할 일반적인 항목과 집진기 종류에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 화학공정 제어모드에는 개폐모드(On-Off), 비례모드(Proportional), 적분모드(Integral), 미분모드(Derivative)가 있다. 이 4가지 제어모드의 이점과 한계점을 비교하여 설명하십시오.
2. 신에너지 중 하나인 디메틸에테르(DME, Dimethyl Ether)의 직접 및 간접적 합성방법에 대하여 설명하십시오.
3. 고분자의 유변학적 현상중에서 비뉴턴흐름(Non Newtonian Fluid)의 특징을 나타낼 수 있는 현상을 3가지 이상 들고, 그와 같은 현상이 나타나는 이유를 뉴턴흐름(Newtonian Fluid)과 구별하여 설명하십시오.
4. 금속과 열경화성 수지를 기저로 하는 접착관계에서 계면 접착력이 수분에 의해 어떻게 영향 받는지 설명하십시오.
5. 석유정제시설에 설치되어 있는 압력용기의 내부에 대한 재검사주기(4년)를 연장하기 위한 신청조건과 검사기법에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

6. 정유 및 석유화학 공정장치 설계시 고려해야 할 내화구조의 요구조건 결정 3단계와 화재 노출부위에 대한 내화조치를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

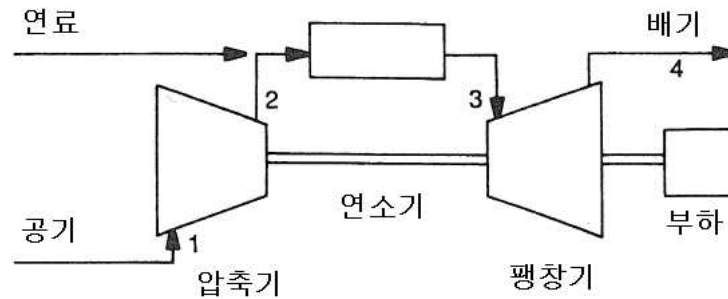
기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 마찰과 와류의 영향을 고려하지 않은 이상적인 연소 가스 터빈(Combustion Gas Turbine)의 열역학적 거동을 압력-부피(P-V) 도표와 온도-엔트로피(T-S) 도표로 그리고 이를 설명하시오.



2. 해양플랜트의 설치방식 3가지(고정식, 유연식, 부유식)에 대한 각각의 특징과 해양 플랜트의 안전성이 중요한 이유를 설명하시오.
3. 고분자 재료의 특성을 변화시키기 위해 각종 무기충진제를 첨가한 경우 고분자 재료의 점도 상승으로 성형 가공성에 문제가 발생한다. 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 103 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	----	----	-------	----------	--	--------	--

4. 투명한 엔지니어링 플라스틱인 폴리카보네이트(Polycarbonate)에 대하여 다음을 각각 설명하시오.

- 1) 주요 합성 공정
- 2) 환경호르몬 의심 단량체(Monomer)
- 3) 특징 및 응용 분야

5. 화학공정 장치 및 설비에 대한 진단기법인 음향방출시험(AE, Acoustic Emission)의 원리, 활용분야 및 다른 비파괴검사와 비교 설명하시오.

6. 화학공장의 폐가스 처리를 위한 설비인 플레어시스템 개요도를 작성하고, 다음에 제시된 플레어시스템 공정설계의 중요변수 중 4가지를 선택하여 설명하시오.

- 1) 플레어 크기와 용량(Flare Size or Capacity)
- 2) 화염의 안정도(Flame Stability)
- 3) 파일럿 점화시스템
- 4) 역화방지(Flashback Protection)
- 5) 복사열(Thermal Radiation), 화염길이, 풍속에 의한 화염의 변형
- 6) 무연운전(Smokeless Operation)
- 7) 소음수준>Noise Level)
- 8) 녹아웃 드럼(Knock-Out Drum) 크기