

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 부피가 V 인 관형 반응기(tubular reactor)에 반응물 유량이 v_0 일 때, 공간시간(space time)과 공간속도(space velocity)를 정의하고 이 둘 사이의 관계를 설명하십시오.
2. 픽스의 법칙(Fick's law)을 적고 그 의미를 설명하십시오.
3. 누센 확산도(Knudsen diffusivity, D_K)를 설명하십시오.
4. 분리공정의 평형단 조작(equilibrium operation)에서 이상단(ideal stage, perfect plate)에 대하여 설명하십시오.
5. 물질전달의 슈미트 수(Schmidt number, Sc)와 셔우드 수(Sherwood number, Sh)를 설명하십시오.
6. 반응기 및 저장탱크의 화재·폭발 예방 또는 산소 접촉을 억제하기 위한 불활성가스 치환(purging) 방법 4가지와 각 방법의 장·단점에 대하여 설명하십시오.
7. 기체의 액화에 이용되는 줄-톰슨 효과(Joule-Thomson Effect)에 대하여 설명하고, 수소 액화의 경우에 일반 기체(질소, 이산화탄소 등)와 다른 줄-톰슨 효과가 약 200K까지 나타나는데 줄-톰슨 계수(Joule-Thomson Coefficient)를 사용하여 그 이유를 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

8. 유효흡입수두(NPSHa, Net Positive Suction Head available)와 필요흡입수두(NPSHr, Net Positive Suction Head required)를 설명하고, 두 값이 실제 펌프 설계에 어떻게 이용되는지 설명하시오.
9. 일반적으로 기체에 적용되는 안전밸브와 액체에 적용되는 릴리프밸브의 작동 특성의 차이와 분출강하(blow down)에 대하여 설명하시오.
10. 화학물질관리법상 유해화학물질을 분류하고 유해화학물질을 취급할 때 유해화학물질의 용기나 포장에 표시해야 하는 사항을 쓰시오.
11. 공장설계시 기준이 되는 BEDD(Basic Engineering Design Data)에 대하여 설명하시오.
12. SI 기본단위 7개를 설명하시오.
13. 정전에 의한 설비의 갑작스러운 정지로 인해 화재·폭발 등 재해 발생 우려가 있어서 비상전원을 공급받아야 하는 설비(공급부하) 10가지를 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 화학물질관리법에 의한 화학사고예방관리계획서에 대하여 다음 각 물음에 답하십시오.
 - (1) 배출수준(1군, 2군, 면제) 판정 절차를 3단계로 나누어 설명하십시오.
 - (2) 제조·사용시설, 저장시설, 보관시설의 최대 보유량 산정 방법에 대하여 설명하십시오.
 - (3) 작성부터 이행점검까지 전체 업무처리 절차에 대하여 설명하십시오.
2. 수소와 질소로부터 암모니아를 생성하는 촉매 반응은 4단계(수소 해리흡착, 질소 해리흡착, 암모니아 생성 표면반응, 암모니아 탈착)로 진행된다. 각 단계의 반응식을 표시하고, 4단계 반응 중에서 율속단계(rate-determining step)가 무엇인지를 설명하십시오.
3. 저농도의 IPA(Isopropyl alcohol) 수용액을 원료로 99.9%의 순수한 IPA를 생산하려고 한다. 공비점 분리제(entrainer)로 벤젠을 사용하는 3기의 증류탑으로 구성된 공비증류(azeotropic distillation) 공정의 개요도(schematic diagram)를 그리고, 개요도에는 각 증류탑의 상부, 하부 흐름(stream)의 주성분을 표시하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

4. 화학공장 입지선정 시 고려사항을 설명하시오.

5. 상과 상 사이의 물질전달량(N_A)을 구하는 수식은 아래와 같다. 이 식에 사용된 총괄 물질전달계수(overall mass transfer coefficient, K_y)와 이를 구하기 위한 이중경막론(two-film theory)을 설명하시오.

$$N_A = K_y(y - y^*)$$

6. 석유자원 기반 산업은 크게 정유(refinery)와 석유화학(petrochemicals)의 두 분야로 나누어진다. 각 분야를 주요 제품군과 함께 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 플레어시스템의 녹아웃드럼(K.O. Drum) 설계 시 주의사항을 설명하십시오.
2. 화재·폭발 예방을 위한 최소산소농도(MOC, Minimum Oxygen Concentration)에 대하여 각 물음에 답하십시오.
 - (1) 최소산소농도의 정의를 설명하십시오.
 - (2) 폭발하한계(LFL, Lower Flammable Limit)가 1.2%(부피)인 노말헥산(C_6H_{14})의 이론적 최소산소농도(MOC)를 구하십시오.
 - (3) 노말헥산 제거용 건조기의 화재·폭발 예방을 위해 권장하는 건조기 내부의 산소농도는 얼마인지 설명하십시오.
3. 화학 공장 설계 시 근원적인 안전성 확보 방안을 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

- 위험과 운전분석(HAZOP, Hazard and operability study) 방법으로 회분식 공정의 위험성 평가를 실시할 때 공정변수(9가지)를 제시하고 각 공정변수에 따른 발생가능한 이탈 및 원인을 설명하시오.
- 원유를 직접 증류하여 얻은 휘발유의 옥탄가는 80이하인 반면, 접촉분해공정에서 얻은 휘발유의 옥탄가는 100근처이고, 개질공정에서 얻은 휘발유의 옥탄가는 최대 110에 이른다. 각 휘발유의 옥탄가가 크게 다른 이유를 설명하시오.
- 산업안전보건법에 의한 공정안전관리(PSM, Process Safety Management) 12대 요소 중 비상조치계획 수립 시 포함되어야 하는 사항을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

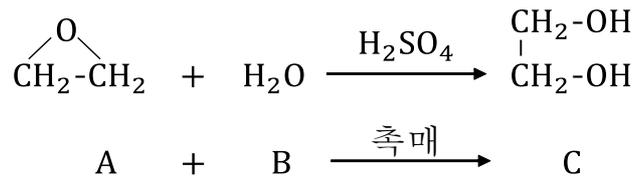
기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 석유화학공정에 사용되는 금속 담지촉매의 활성저하(deactivation) 현상을 열거하고, 각 내용을 설명하시오.
2. 연간 9만톤의 에틸렌글리콜을 생산하고자 한다. 반응기는 연속교반탱크반응기(CSTR, Continuous Stirred-Tank Reactor)이고 일정 온도에서 운전되며 16.1 mol/L의 에틸렌옥사이드 수용액이 촉매인 0.9%(무게) 황산을 함유한 수용액과 함께 같은 부피로 반응기에 공급된다. 반응은 에틸렌옥사이드에 관하여 1차이며, 반응속도상수는 0.311 min^{-1} , 연간 가동일수 365일, 24시간 가동하며 전환율이 80%인 경우에 필요한 반응기의 부피(m^3)를 구하시오.



3. 화학공장 개·보수 공사를 위한 작업계획 수립 시 고려해야 할 사항과 정비 후 운전 개시 전에 점검해야 할 사항에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제127회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험번호		성명	
----	----	----	-------	------	--	----	--

4. 증류탑설계에서 환류비(reflux ratio)를 정의하고 최소환류비(minimum reflux ratio)를 설명하시오.
5. 상압저장탱크(고정식 지붕탱크)의 설계기준에 대해 다음 각 항목을 설명하시오.
- (1) 설계 압력
 - (2) 설계 온도
 - (3) 부식 여유
 - (4) 설계 두께 (밑판 및 옆판)
 - (5) 통기설비
6. 화학 공장 생산량 향상을 위해 이송 설비를 추가하고자 할 때 Pump Data Sheet에 작성되어야 하는 주요 항목에 대하여 설명하시오.