

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

정령·세상

함께해요~ 청렴실천!! 같이해요~ 청정한국!!

한국산업인력공단
KOSHA HUMAN RESOURCE DEVELOPMENT SERVICE OF KOREA

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

- 화학플랜트의 보수 공사를 위한 작업계획 수립 시 고려해야 할 일반적인 위험요인의 특성을 보수 공사 종류별로 설명하시오.
 - 정기 보수(Turn Around, Overhaul)
 - 일반 보수(유지 보수)
 - 긴급 보수
- 플레어 시스템(Flare System)의 역화방지설비 중의 하나인 건식 씬(Dry Seal) 2가지를 쓰고 작동원리를 각각 설명하시오.
- 인화성 액체와 가스의 화재 및 폭발에 대한 끝점의 기준을 각각 설명하시오.
(단, “끝점(종말점)”이란 화학물질관리법에 따른 장외영향평가서의 영향범위 평가에서 사람이나 환경에 영향을 미칠 수 있는 독성농도, 과압, 복사열 등의 수치에 도달하는 지점을 말한다.)
- 폭주반응(Runaway Reaction)에 대하여 다음 항목에 답하시오.
 - 폭주반응을 일으키는 원인을 자기과열반응(Self-heating Reaction)과 지연반응(Sleeper Reaction)으로 나누어 설명하시오.
 - 폭주반응을 막기 위한 공학적 대책을 5가지 설명하시오.
- 가스누출 감지 경보기의 지시계 눈금의 범위와 경보 설정치에 대해 가연성 가스누출 감지경보기와 독성 가스누출 감지경보기로 구분하여 각각 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

6. 화학제품 제조 플랜트 운용 중 발생하는 변동비와 고정비를 설명하고, 변동비가 직접 생산비용의 일부로 그 자체에 고정비의 요소를 가지고 있는 경우를 2가지 설명하시오.
7. 흡수와 탈거(Stripping) 공정을 증류공정과 비교하여 설명하시오.
8. 바이오센서(Biosensor)의 변환기(Transducer)에 감지물질을 고정화하는 방법을 설명하시오.
9. 화학물질을 안전하게 사용하고 관리하기 위하여 필요한 정보를 기재한 물질안전보건자료(MSDS : Material Safety Data Sheet)에 포함되어야 할 사항과 포함하지 않아도 되는 사항을 설명하시오.
10. 분자식 C_4H_8 에 대해 구조이성질체를 모두 그리시오.
11. 다음 유기화합물들을 강산부터 순서대로 나열하고 그렇게 나열한 이유를 쓰시오.

CH_3OCH_3 , CH_3COOH , CH_3CH_2OH , CH_3CHO

12. 다음 문장의 ()안에 알맞은 용어를 쓰고 그 이유를 쓰시오.

일반적으로 고분자의 유리전이온도(T_g)는 분자량이 증가함에 따라 ()하고 방향족 함량이 증가함에 따라 ()한다.

13. 고분자 용융물(Melt)이 전단 묽어짐(Shear Thinning) 현상을 보이는 이유를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 화학설비의 점검·정비 시 화재·폭발을 예방하기 위하여 실시하는 불활성가스 치환(Purging)에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.
 - 1) 치환 방법 4가지를 쓰고 고려해야 할 사항을 각각 설명하시오.
 - 2) 에탄올(LFL : Lower Flammable Limit 3.3 Vol.%)에 대한 최소산소농도(MOC : Minimum Oxygen Concentration)를 계산하고, 화재·폭발을 예방하기 위한 바람직한 산소농도에 대하여 설명하시오.

2. 플레어 시스템(Flare System)의 액체 밀봉드럼(Liquid Seal Drum)의 설치 목적과 설계 기준(높이, 설계압력, 용량 측면)에 대하여 설명하시오.

3. 다음의 신·재생에너지 발전·이용 원리 및 장·단점을 설명하시오.
 - 1) 태양광
 - 2) 태양열
 - 3) 연료전지
 - 4) 바이오

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. 회사의 기술관리 업무 중에서 생산과 직접적인 관계가 있는 생산 공정의 개선이나 개량발전 그리고 노후공정의 개보수와 설비 증설 등이 필수적으로 발생하게 되는데, 이러한 설비투자를 수행하기 위한 자산화 사업추진 업무의 흐름(Work Flow)과 각 단계별 관련부서의 역할을 설명하시오.
5. 다음 관점에서 단계성장중합과 사슬성장중합의 특징을 비교하여 설명하시오.
- 1) 단량체 구조
 - 2) 반복단위의 형성 메커니즘
 - 3) 분자량 증가 및 고분자 생성 시점
6. UCST(Upper Critical Solution Temperature) 거동을 보이는 고분자 용액의 상도를 그림으로 그리고, 각 영역에 안정성과 상용성을 표시하시오. 또한, 상도의 불안정 영역(Unstable Region)에서 관측되는 상분리 메커니즘에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 전기설비의 방폭 원리와 폭발성 가스가 존재하는 장소에서 사용하는 전기·기계기구의 방폭구조의 종류를 쓰고 설명하시오.

2. 200 리터 회분식 반응기에 들어 있는 75 Vol.% A가스와 25 Vol.% 불활성가스가 20 atm, 227°C의 반응조건에서 등온적으로 가스 상 반응($A \rightarrow B + C$)을 할 때 다음 각 물음에 답하시오.
 - 1) 이상기체로 가정하고 A의 초기 몰농도를 계산하시오.
 - 2) 1차 반응속도식($-r_A = kC_A$, $k = 0.1 \text{ min}^{-1}$)을 따를 때 A의 99%가 소모되는 시간을 계산하시오.
(단, r_A 는 A의 반응속도, k 는 반응속도상수, C_A 는 A의 몰농도이다.)
 - 3) 2차 반응속도식($-r_A = kC_A^2$, $k = 0.7 \text{ liter}/(\text{mol} \cdot \text{min})$)을 따를 때 A의 80%가 소모되는 시간과 그 때의 압력(atm)을 계산하시오.

3. 탄소재료인 코크스(Cokes), 피치(Pitch), 메조페이스(Mesophase)가 어떻게 얻어지는지 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

4. ‘화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률’은 화학물질의 등록, 화학물질 및 유해화학물질 함유제품의 유해성, 위해성에 관한 심사·평가, 유해화학물질 지정에 관한 사항을 규제하고, 화학물질에 대한 정보를 생산·활용하도록 함으로써 국민건강 및 환경을 보호하는 것을 목적으로 한다.

1) 이 법에서 사용하는 아래 용어의 뜻을 설명하시오.

가. 유해화학물질	나. 유해성	다. 위해성
-----------	--------	--------

2) 화학물질을 수입하기 전에 취급하려는 물품을 구성하는 화학물질의 신고대상을 설명하시오.

3) 해당물품을 구성하는 화학물질들을 확인하는 방법을 설명하시오.

5. 고분자의 분자량분포를 나타내는 다분산도(Polydispersity Index)를 구하는 방법을 설명하고, 다분산도 및 분자량 증가가 고분자의 기계적 성질 및 가공성에 미치는 영향을 설명하시오.

6. 고분자가 이차완화(Secondary Relaxation)현상을 보이는 이유에 대해 설명하고, 폴리 카보네이트 주 사슬의 이차완화현상의 원인 및 이 현상이 충격강도에 미치는 영향을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

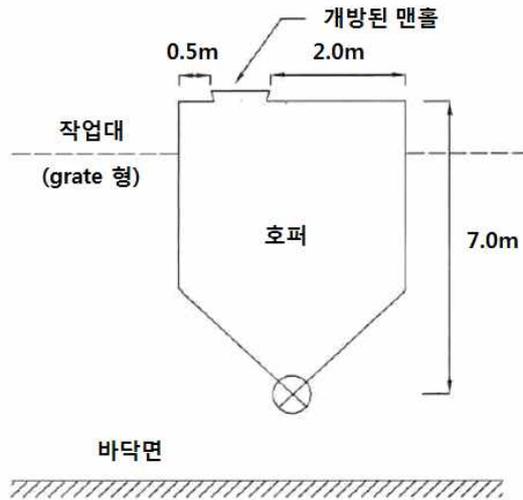
기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. KS C IEC 60079-10-2에서 다루는 가연성 분진 분위기 관련 다음 항목에 대하여 답하시오.
 - 1) 분진폭발 위험장소를 식별하기 위한 절차에 대하여 설명하시오.
 - 2) 아래 그림과 같이 배기장치가 없는 옥내에서 가연성 분진을 포함하는 분말을 호퍼에 투입할 때 위 KS 규격의 식별부호를 사용하여 폭발위험장소 구분도(입면도)를 그림으로 그리시오.
(단, 통상적인 작업장 상태로 가정한다.)



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 115 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 화학공장 부지를 선정할 때 고려하여야 할 사항 7가지를 설명하시오.
3. 나프타의 열분해에 의해 에틸렌을 제조할 때 부산물의 종류 5가지와 각각의 용도를 설명하시오.
4. 생물화학공정에서 배양액 중 포함되어 있는 목적물질을 최종 제품으로 얻기 위한 고형물 분리 공정, 세포 파쇄공정, 조분리(粗分離) 공정, 정제 공정에 대한 각각의 사용목적 및 요소기술을 설명하시오.
5. 일반적인 유화중합공정의 반응기 내 성분 구성 및 중합이 진행되는 과정에 대하여 설명하시오.
6. 고분자 나노복합재료의 정의에 대하여 설명하고 일반적인 고분자 복합재료와 비교하여 제조과정 및 성능 측면에서 장·단점을 설명하시오.