

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

- 단일상 혼합물을 생성하기 위해 순수한 물질들을 혼합하는 것이 자발적인 반응인 반면, 혼합물을 순수한 물질로 분리하는 것은 자발적이지 않는 이유를 열역학적 법칙을 이용하여 설명하십시오.
- 기체 또는 증기가 고체표면과 접촉할 경우 흡착과 흡수를 구별하고, 다공성 고체에서 흔히 볼 수 있는 흡착 히스테리시스(adsorption hysteresis) 현상을 설명하십시오.
- 연속교반가열기의 온도 제어구조를 블록선도로 나타내고, 제어변수, 조절변수, 외부 교란변수를 구분하여 표시하십시오.
(단, 탱크로의 유입액의 유량은 w g/min으로서 일정하게 유지되며, 온도는 T_i 이고 가열기로부터 공급되는 열량은 Q cal/min이다. 열량은 수증기에 의해서 공급되며 액체의 밀도는 일정하다고 가정한다. 유출액의 온도 T 를 원하는 온도 T_R 로 유지시키고자 한다.)
- Reset windup에 대하여 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

5. 다음은 안전과 관련한 안전유도, 화재안전, 금지, 경고주의, 지시를 다섯 가지 유형별로 나타낸 표시그림의 예이다. 각 그림이 뜻하는 바를 설명하시오.

1)



2)



3)



4)



5)



6. 화학공장에서 펌프의 유량제어 목적을 위하여 일반적으로 제어시스템은 되먹임제어 (feedback control) 방식을 채택하며, 이 때 PI(Proportional Integral) 제어기를 주로 사용한다. 되먹임 제어 방식을 채택하고, PI 제어기를 주로 사용하는 이유를 각각 설명하시오.

7. 공장건설 혹은 매매계약에 사용되는 용어인 BL(Battery Limit), ISBL(Inside Battery Limit), OSBL(Outside Battery Limit)에 대하여 설명하시오.

8. 일반적인 화학공정에서 사용하는 process valve의 종류 5가지를 쓰고, 각각에 대하여 주로 사용되는 용도를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

9. 사업장에서 새로운 설비를 설치하거나 공정 또는 설비를 변경할 때 시운전 전에 안전점검을 위하여 확인하여야 하는 사항 5가지를 설명하시오.
10. 재료나 부품, 구조물 등의 검사 대상에 손상을 가하거나 파괴하지 않고, 대상의 내·외부에 존재하는 불연속 혹은 결함을 탐지하거나 대상의 물리적, 기계적 물성을 판단하는 검사기술을 비파괴검사라고 한다. 비파괴 검사의 종류 중 5가지를 쓰시오.
11. 화학공정에서 발생하는 미세먼지 처리를 위한 대표적인 집진기법 5가지를 쓰시오.
12. 화학산업에서 파일럿플랜트가 가지는 중요한 역할 7가지를 설명하시오.
13. 일상생활의 편의 증진을 위하여 사용되는 범용성 플라스틱인 생활플라스틱에 사용되는 5대 범용 석유계 소재를 쓰시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. Carnot 순환공정이 다른 순환공정에 비하여 가지고 있는 장점, 그리고 실제 증기를 작동유체로 이용하는 경우 Carnot 순환공정이 불가능한 이유를 각각 설명하시오.
2. 고분자를 용융 결정화시킬 경우 일반적으로 나타나는 가장 보편적인 결정형태인 Spherulite의 형성과정을 설명하시오.
3. 화학물질관리법(화관법)과 화학물질의 등록 및 평가 등에 관한 법률(화평법)에 대하여 아래의 물음에 답하시오.
 - 1) 화관법에 의하면 화학물질을 제조하거나 수입하려는 자는 해당 화학물질이나 그 성분이 화관법에서 정하는 일곱 가지 분류 중 어느 하나에 해당하는지 확인하고 환경부장관에게 제출하여야 한다. 그 일곱 가지를 설명하시오.
 - 2) 화평법에서 정의하고 있는 “제품”의 의미와 “제품에 함유된 중점 관리물질의 신고기준”에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

4. Shell & Tube Type 열교환기 설계 시, 열교환 물질들의 물성과 운전조건(Inlet, Outlet 온도, 유량)으로부터 필요한 열전달 면적을 계산하게 된다. 이외에 장치사양서(Equipment specification sheet) 작성을 위하여 결정하여야 할 주요 항목들 중 7가지를 설명하시오.
5. 회분식 공정의 장점과 단점을 설명하고, 회분식 공정이 사용되는 산업사례 3가지를 설명하시오.
6. 화학공정에서 수율과 생산량을 늘리기 위하여 조업 조건이 고온, 고유량으로 될 수록 부식 작용이 심해질 수 있다. 이러한 부식을 방지하기 위한 방법 중 3가지를 쓰고, 각각의 특징을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 핵자기공명분광법(NMR)을 다른 종류의 고분자 분석법과 비교하였을 때, NMR이 갖는 장점을 설명하고, 액체상태 및 고체상태의 고분자 시료를 NMR로 연구·분석하는데 활용하는 분야를 각각 5가지 설명하시오.
2. 스마트 그리드(Smart Grid)와 현재 전력망을 비교하고, 스마트 그리드의 필요성과 구성요소 및 장·단점을 설명하시오.
3. 신규 화학공장 건설에 따른 투자비를 예측하고자 할 때, 과거 유사 화학공정의 장치 구입비 혹은 공장건설비 등에 관한 데이터를 보유하고 있을 경우, 대략적인 투자비를 신속히 추정할 수 있다. 이때 과거 데이터에 대한 시간 보정과 크기 보정을 해주어야 하는데 각각의 보정 방법을 설명하시오.
4. 스팀보일러에 공급되어 스팀생산에 사용되는 BFW(Boiler Feed Water)를 원수(Raw Water)로부터 생산하기 위한 공정단계와 각 공정단계에서 수행되어지는 내용을 설명하시오.
5. 바이오플라스틱은 바이오매스의 함유 비율에 따라 2가지로 구분된다. 각각의 구분 기준과 특성을 설명하시오.

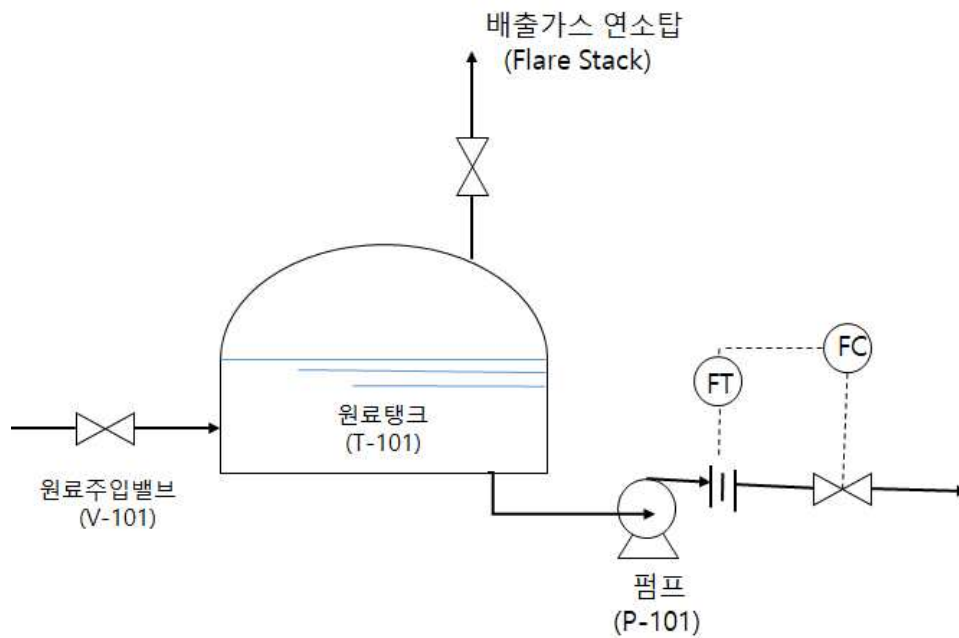
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호	성명
----	----	----	-------	----------	----

6. 휘발성과 폭발성이 강한 화학물질을 원료로 사용하는 화학공정에서, 아래의 그림과 같은 형태의 원료 공급용 탱크를 사용하고 있다. 안전한 공정운영을 위해 보완하여 설치하여야 하는 계기, 설비 등을 5가지 기술하고, 원료탱크 그림에 표시하시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 등온기상 이성질화 반응($A \rightarrow B$)으로부터 아래 표와 같은 실험자료를 얻었다.
(단, 온도는 500 K, 전압은 830 kPa이었으며, 반응기 초기 충전물은 순수한 A이었다.)

X (전화율; conversion)	$-r_A$ (반응속도; mol/m ³ ·s)
0	0.55
0.1	0.47
0.2	0.35
0.4	0.215
0.6	0.143
0.7	0.098
0.8	0.05

성분 A가 0.4 mol/s 몰유량으로 반응기에 공급될 때 아래의 물음에 답하십시오.

- 1) CSTR(Continuous Stirred Tank Reactor)에서 80%의 전화율을 달성하는데 필요한 부피를 구하십시오.
- 2) PFR(Plug Flow Reactor)에서 80%의 전화율을 달성하는데 필요한 부피를 구하십시오.
(단, 계산과정 중 적분이 필요할 경우 아래에 주어진 5점 수치적분 공식을 활용하십시오.)

$$\int_{X_0}^{X_4} f(X) dX = \frac{h}{3} (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + f_4), \quad \text{여기서 } h = \frac{X_4 - X_0}{4}$$

- 3) 80%의 전화율을 달성하기 위해 CSTR과 PFR 중에서 어느 반응기가 더 작은 부피를 필요로 하는지와 그 이유를 설명하십시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

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

2. 역삼투(osmosis)에 대하여 다음 각 물음에 답하시오.

- 1) 역삼투의 원리
- 2) 역삼투의 산업분야에 활용 예(5가지)
- 3) 삼투 공정이 분리 공정으로서 유용하지 못한 이유

3. 새로운 화학공장을 건설할 때에는, 초기 개념설계부터 건설에 이르기까지 각 단계 별로 다음과 같은 공정도를 순차적으로 이용한다.

- 1) 블록흐름도(Block Flow Diagram)
- 2) 공정흐름도(Process Flow Diagram)
- 3) 배관계장도(Piping & Instrumentations Diagram)
- 4) 배관등축도(Piping Isometric Drawing)

각각의 공정도를 설명하시오.

(단, 각 공정도에 반드시 포함되어야 할 사항들을 기입하시오.)

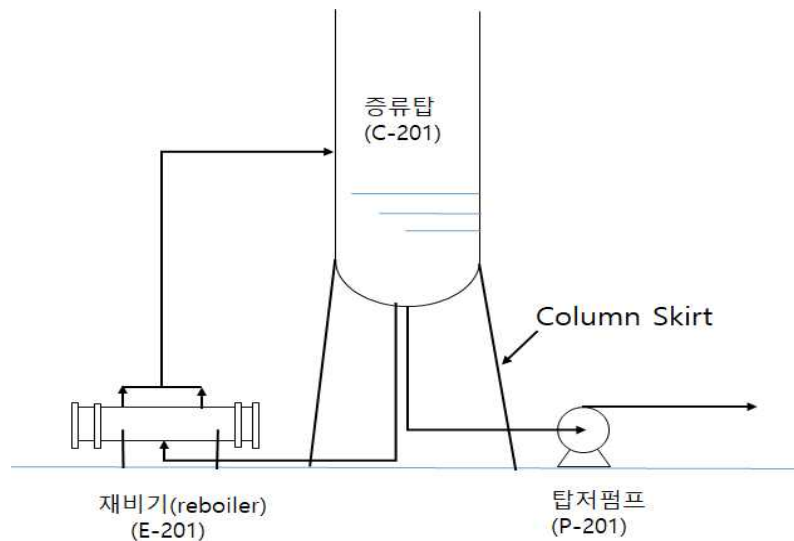
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 121 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	화학	종목	화공기술사	수험 번호	성명
----	----	----	-------	----------	----

4. 일반적으로 증류탑은 아래 그림과 같이 Column Skirt에 의해 탑 하단부분이 지상보다 높게 설치된다. 이때 Column Skirt의 높이를 결정하는 공정변수들에 대하여 설명하시오.



5. 수소에너지용 수소의 제조방법 3가지를 제시하고, 수소에너지의 장·단점을 설명하시오.
6. 화학공장에서 관과 관, 관과 다른 기계 부분을 결합할 때 쓰는 중요한 부품인 플랜지 (Flange)를 형상에 따라 분류하고 각각의 특징을 설명하시오.