

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화공및 세라믹	자격 종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	------------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 화학플랜트에 설치하는 파열판(Rupture Disk)의 장점 및 단점 각각 5 가지를 설명하시오.
2. 미국방화협회(NFPA) Code 에 의한 인화성액체의 분류를 설명하시오.
3. 산업안전보건법에 의한 안전거리 규정을 쓰시오.
4. 화학플랜트에 설치하는 control valve 의 fail close 및 fail open 적용 예 각각 5 가지를 쓰시오.
5. API Code 2000 규정에 따라 화염방지기(Flame Arrestor)를 설치하지 않아도 되는 경우를 쓰시오.
6. 수팽윤 고분자(polymer hydrogel)를 정의하고 그 특성을 간단히 설명하시오.
7. 고분자용액(polymer solution)의 총괄적 성질(colligative property)을 정의하고 그 예를 세가지 드시오.
8. 가솔린유의 옥탄가와 디젤유의 세탄가를 결정하는 방법을 설명하시오.
9. 고분자 용액 및 용융액(polymer solution or polymer melt)은 비뉴턴성 유체에 속하여 그 유변학적 성질은 power law 식으로 표현된다. Power law 식을 수식적으로 표현하시오.
10. 비열이 $C = a + bt^2$ kcal/kg-°C 인 경우, 온도가 t_1 에서 t_2 °C까지 변화할 때 평균 비열을 수식으로 표현하시오.
11. 가스의 발화온도를 정의하고 발화온도에 영향을 주는 인자를 나열하시오.
12. 배관계에서 발생하는 진동의 원인이 되는 것을 5 개 쓰시오.
13. 자동제어기기로서 2 차 변환기, 비교기, 조절기 등으로 구성된 조절계 중 전기식 조절계의 장단점을 5 개씩 나열하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화공및 세라믹	자격 종목	화공기술사	수험 번호	성 명
----	------------	----------	-------	----------	--------

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 화학플랜트의 차단밸브(Block Valve)는 유체의 흐름을 정지시키거나 방향을 바꾸기 위해 배관에 설치하는 밸브이다. 화학공장설계 시에 차단밸브를 설치하지 않는 경우를 10 가지 이상 기술하시오.
2. 어느 화학공장에서 현재 사용중인 장치를 새로운 장치로 교체하기 위한 타당성 검토를 하고 있다. 현 장치는 5 년 전 30,000,000 원 에 구입하였으며, 현재의 가치는 7,000,000 원으로 평가되고 있다. 설치당시는 현 장치의 수명기간(Service life)이 10 년으로 예측되었으며, 잔존 가치는 없는 것으로 추정되었다. 현재 이 장치의 연간 운영비는 21,000,000 원이며, 현 시점에서 새로이 추정된 장치수명 기간 및 잔존가치는 각각 3 년과 1,000,000 원이다. 검토되고 있는 새로운 장치의 가격은 40,000,000 원이며, 연간 운영비는 15,000,000 원이다. 이 장치의 수명기간은 10 년이며, 잔존가치는 없는 것으로 평가되고 있다. 두 장치의 운영비 및 감가상각비를 제외한 기타의 비용이 동일할 경우 장치의 교체 여부를 결정하시오. 단 감가상각은 정액법을 사용하며, 이 회사에서 설정한 장치의 교체 기준은 ROI(annual return on investment)가 10% 이상일 경우이다.
3. 가교형 준결정성 고분자(Crosslinked semi-crystalline polymer)에 대해 온도에 따른 i) 탄성률(modulus) 및 ii) 엔탈피(enthalpy)의 변화를 각각 그래프로 나타내고 전이온도를 표시하시오.
4. 생물공정과 화학공정의 특징을 상세하게 비교하시오.
5. 나프타 분해(크래킹)의 주요목적, 주생성물, 운전온도 및 그 설정이유에 대해상세히 설명하시오.
6. LDPE(저밀도폴리에틸렌) 중합반응에 있어 다음의 반응 인자들이 분자량 및 분자구조(

결사슬 길이 및 밀도)에 미치는 영향 및 그 이유를 정성적으로 설명하시오.

- 1) 온도
- 2) 개시제의 양
- 3) 압력

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화공및 세라믹	자격 종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	------------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 촉매열화(Deactivation) 현상을 원인별로 나열하고 각각에 대하여 상세히 설명하시오.
2. NHT(Naphtha Hydrotreating) 공정에서 catalyst regeneration 하는 방법인 in-situ regeneration 을 비교 설명하고 in-situ regeneration 의 typical 한 공정도를 개략적으로 작성하고, regeneration 중에 caustic soda 를 주입하는 목적 및 영향에 대해서 설명하시오.
3. 암모니아 제법을 위한 반응은 아래와 같다. 여기에서 새 공급물의 조성은 H2 75.16%, N2 24.57%, Ar 0.27% 인데, 이것을 순환가스와 혼합하여 반응기에 공급한다. 이 때의 H2 조성은 79.52% 이다. 암모니아 분리기에서 배출되는 가스조성은 H2 80.01% 인데, 암모니아는 들어있지 않고, 제품 암모니아 중에 용해된 가스는 없다. 새 공급물 100mole 기준으로 다음을 구하시오.

(1) 순환(Recycle)흐름과 퍼지(Purge)흐름의 물질량(mole)

(2) 수소의 1 회 통과 전화율(%)

4. 에탄올아민은 에틸렌을 원료로 하여 생성된다. 에틸렌아민의 생성과정을 화학반응식으로 나타내시오.
5. 고무, 나일론 66, 케블라 49 의 인장시험 결과 얻어지는 응력-변형곡선(stress-strain curve)을 동일한 그래프에 나타내어 비교하고, 인장강도, 탄성률, 파단연신률 등의 기계적 성질을 정의하시오.
6. DCS 와 PLC 기능의 차이점에 대하여 상세히 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 78 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	화공및 세라믹	자격 종목	화공기술사	수험 번호		성 명	
----	------------	----------	-------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 화학플랜트의 방폭지역의 범위를 결정하고자 한다. 범위결정의 필요요소, 취급물질의 식별 (취급량, 최대운전압력, 최대운전유량의 구분)에 대하여 상세히 기술하시오.
2. 왕복동압축기(Reciprocating compressor)의 trouble 원인에 대하여 상세히 기술하시오.
3. 물리흡착과 화학흡착을 비교하여 상세히 설명하시오.
4. 석유정제공업에서 머캅탄(Mercaptan)류인 R-SH로부터 황을 제거하는 공정은 i) 수소화 정제, ii) 아민계 용제를 이용한 황의 회수과정을 포함한다. 이 두 과정을 설명하시오.
5. 축중합(polycondensation) 생성물 중 나일론 66, PET, 폴리카보네이트(polycarbonate) 등의 합성화학반응식을 각각 나타내시오.
6. 다음 그림과 같이 PFR 과 CSTR 을 배열할 경우, 중간전화율(X_1)이 50%이고, $FA_0=0.867\text{mol/s}$ 일 때 각각의 경우에 대하여 각 반응기의 부피와 전체 반응기의 부피를 계산하시오.

Simpson의 $\frac{N}{3}$ 공식 : $\int_{a_0}^{a_2} f(x)dx = \frac{h}{3}[f(a_0)+4f(a_1)+f(a_2)], h = \frac{a_2-a_0}{2}$

X	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.85
-r _A	0.0053	0.0052	0.0050	0.0045	0.0040	0.0033	0.0025	0.0018	0.00125	0.001
1/-r _A	189	192	200	222	250	303	400	556	800	1000

