

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 유해위험방지계획서 제출대상 화학설비에 대하여 설명하시오.
2. 「산업표준화법」의 한국산업표준에 따른 0종, 1종, 2종 폭발위험장소에 해당하는 경우로서 방폭구조 전기·기계기구를 설치하였더라도 반드시 가스누설경보기를 설치하여야 할 지역에 대하여 설명하시오.
3. 염산 및 황산탱크 설계 시 재질 선정 기준에 대해 설명하시오.
4. 산업안전보건법상 관리감독자의 유해·위험방지 업무 중 관리대상 유해물질을 취급하는 작업 시에 수행해야 할 직무 내용을 설명하시오
5. 사업주가 자율적으로 공정안전관리제도를 이행하기 위해 필요한 공정안전 성과지표 작성 과정을 6단계로 설명하시오.
6. 화학물질의 반응공정에서 이상 반응이 발생하는 요인을 설명하시오.
7. 가연성 분진의 착화 폭발메카니즘을 설명하시오.
8. 유해화학물질에 대한 폭로를 최소화하기 위한 방법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

9. 벤젠, 톨루엔 등 유해물질과 특정 화학물질의 취급 안전을 위하여 화학용기 등에 표시하여야 하는 사항을 설명하시오.
10. 인화성 물질을 저장·취급하는 고정식 지붕탱크 또는 용기에 통기설비를 산업안전 보건기준에 관한 규칙에 의하여 설치하여야 한다. 이 때 통기량과 통기설비에 대해서 정상운전과 비정상 운전으로 구분하여 설명하시오.
11. 보우 타이(BOW-TIE) 리스크 평가기법의 특징 및 분석방법을 설명하시오.
12. 위험기반검사(Risk Based Inspection) 기법에 의한 수행절차 4단계를 설명하시오.
13. Hexane의 LEL (A) 및 혼합가스(Mixed Gas)의 LEL (B)을 계산하시오.

가스명	부피(Vol.%)	LEL(Vol.%)	UEL(Vol.%)
Hexane	0.8	A	7.5
Methane	2.0	5.0	15.0
Ethylene	0.5	2.7	36.0
Air	96.7	-	-
Mixed Gas	100	B	-

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 사고예방대책 기본원리 5단계를 설명하십시오.
2. 산업안전보건법상의 위험물질 취급에 대한 안전조치 중 공통적인 조치사항, 호스를 사용한 인화성 물질의 주입, 가솔린이 남아있는 설비에 등유의 주입 및 저장, 산화에틸렌의 취급에 대하여 각각 구분하여 설명하십시오.
3. 화학공장 등에서 설비 증설 또는 변경 등 변경요소관리에 있어서 변경관리 원칙, 변경 관리 등급, 변경관리 수행절차와 변경관리시의 필요한 검토절차를 설명하십시오.
4. 인화성 물질이 유입되거나 발생 할 수 있는 화학공장의 공정용 폐수 집수조의 위험성과 폐수 집수조의 안전조치 및 작업방법에 대해서 설비적 측면과 관리적 측면으로 구분하여 설명하십시오.
5. 연소소각(RTO)에 의한 휘발성 유기화합물 처리설비의 안전대책을 설명하십시오.

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

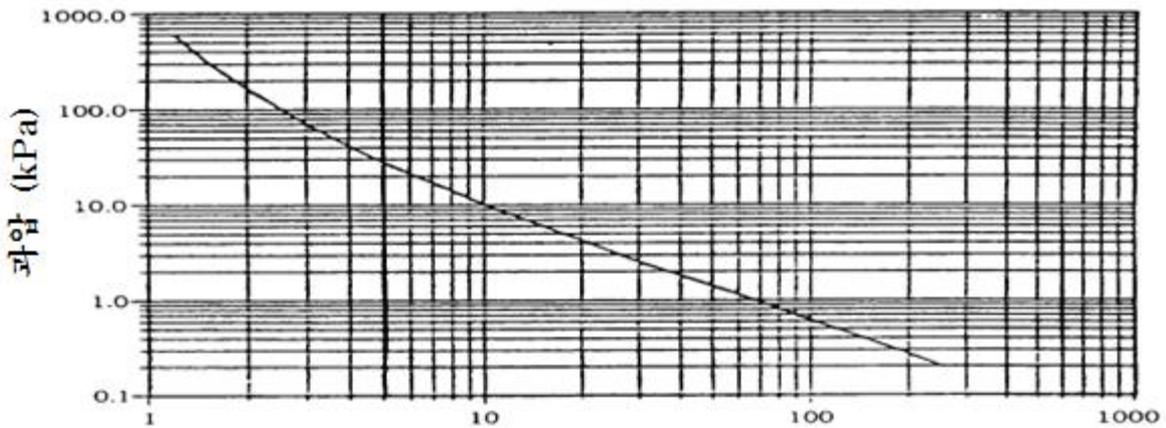
제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

6. 인화성 물질을 사용하는 “K”사의 반응기(내용적 15 m<sup>3</sup>) 내부 폭발시 폭발영향을 추정하기 위해 TNT 당량으로 환산하였더니 1,160 kg의 TNT에 상당하였다. 아래의 참고 자료를 활용하여 이 반응기가 폭발할 때 반응기와 42 m 떨어져 있는 제어실(컨트롤룸)이 파괴될 가능성을 설명하시오.

### [참고자료]

- 반응기 설치위치에서 컨트롤룸 사이에 존재하는 배관, 설비 등 폭발영향에 미치는 방해 요소는 무시
- 폭풍피해의 영향은 Probit 분석을 이용하여 추정
- 원인을 제공하는 인자가 원인변수 V로 나타낼 때 확률변수  $Y = k_1 + k_2 \ln V$



환산거리(m/kg<sup>1/3</sup>)

<그림1> 과압과 환산거리 상관관계

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

<표1> 부상 및 손상의 형태와 확률단위의 상관관계

부상 및 손상의 형태	원 인 변 수 (V)	확률단위 상수들	
		$k_1$	$k_2$
폐손상에 의한 사망	$J$	39.1	4.45
고막손상	$J$	-27.1	4.26
컨트롤룸 파괴	$P^o$	-32.0	3.50

<표2> 백분율로부터 확률단위로의 환산

%	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	2.67	2.95	3.12	3.25	3.36	3.45	3.52	3.59	3.66
10	3.72	3.77	3.82	3.87	3.92	3.96	4.01	4.05	4.08	4.12
20	4.16	4.19	4.23	4.26	4.29	4.33	4.36	4.39	4.42	4.45
30	4.48	4.50	4.53	4.56	4.59	4.61	4.64	4.67	4.69	4.72
40	4.75	4.77	4.80	4.82	4.85	4.87	4.90	4.92	4.95	4.97
50	5.00	5.03	5.05	5.08	5.10	5.13	5.15	5.18	5.20	5.23
60	5.25	5.28	5.31	5.33	5.36	5.39	5.41	5.44	5.47	5.50
70	5.52	5.55	5.58	5.61	5.64	5.67	5.71	5.74	5.77	5.81
80	5.84	5.88	5.92	5.95	5.99	6.04	6.08	6.13	6.18	6.23
90	6.28	6.34	6.41	6.48	6.55	6.64	6.75	6.88	7.05	7.33
%	0.0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9
99	7.33	7.37	7.41	7.46	7.51	7.58	7.65	7.65	7.88	8.09

# 국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 유해물질 중 유기화합물 6개의 종류를 제시하고 각각의 유해·위험성에 대하여 설명하시오.
2. 가연성 물질의 화학적 폭발방지대책을 설명하시오.
3. 화학설비 배관의 내면 및 외면의 손상, 변형, 부식 등으로 인한 재해방지를 위해서 배관 등의 비파괴검사 및 후열처리에 대해서 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하고 있다. 이에 따른 비파괴 검사 적용대상, 비파괴 검사방법 및 배관의 후열처리 기준, 열처리 방법에 대해서 설명하시오.
4. 최근 기상한파로 미국의 동부, 유럽과 동아시아에 기록적인 폭설과 맹추위가 기승을 부리고 있어 화학설비의 동파가 우려되는 상황이며, 이는 제트기류 기후변화의 영향이 주요 원인일 수 있다. 이와 관련하여 엘니뇨(El Nino) 현상과 라니냐(La Nina) 현상에 대해서 설명하시오.
5. 액면화재(Pool Fire) 및 증기운 폭발(VCE)에 대한 피해예측절차를 설명하시오.
6. 방유제의 설치대상, 유효용량 및 설치 시 고려사항에 대하여 관통배관의 안전조치를 반드시 포함하여 설명하시오.

# 국가기술훈자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	화공안전기술사	수험번호		성명	
----	------	----	---------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 표백, 살균, 탈색 등에 사용되는 아염소산나트륨( $\text{NaClO}_2$ )의 위험성 및 유독성을 제시하고, 저장·취급방법을 설명하시오.
2. 화학설비 또는 그 부속설비의 개조, 수리, 청소 등의 작업에 대해 실시하는 점검·정비 방법을 설명하시오.
3. 사업장에서 새로운 설비의 설치, 공정·설비의 변경 또는 공정·설비의 정비보수 후 공장의 안전성 확보를 위하여 설비 가동전 점검을 할 때 실시하는 가동 전 안전 점검과 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정하는 사용 전의 점검에 대하여 각각 구분하여 설명하시오.
4. 인화성 액체의 증기 또는 가스에 의한 폭발위험장소와 분진에 의한 폭발위험장소에 설치하는 건축물의 기둥 및 보, 위험물 저장·취급용기의 지지대, 배관·전선관 등의 지지대는 내화구조로 하여야 한다. 이때 산업안전보건기준에 관한 규칙에 근거하여 내화구조의 대상 및 범위, 내화성능에 대해서 설명하시오.
5. 독성가스의 확산방지 및 제독조치방법에 대하여 설명하시오.
6. 유해화학물질의 시료를 취급할 때 요구되는 일반적인 사항과 폭발성 물질(유기 과산화물 포함), 인화성 가스 및 액체, 산화성 물질의 시료채취 시의 안전조치에 대하여 설명하시오.