

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 작업환경측정 분석 시 계통적 오차의 예를 5 가지 쓰시오.
2. 액체포집법에서 흡수효율을 높이기 위한 방법을 5 가지 쓰시오.
3. ACGIH의 발암물질 구분에 대하여 설명하시오.
4. 근골격계 부담작업으로 인한 근골격계질환을 예방하기 위하여 산업안전보건법에서는 유해요인조사에 대하여 규정하고 있다. 다음 각 물음에 답하시오.  
(1) 수시로 유해요인 조사를 하여야 하는 경우  
(2) 유해요인 조사내용
5. M 사업장의 음압수준이 95dBA 이고, 근로자는 차음평가수(NRR)가 19 인 귀덮개를 착용하고 있다. 차음효과와 근로자가 노출되는 음압수준을 구하시오.  
(단, 차음효과는 미국 OSHA의 계산방법을 이용한다.)
6. ACGIH(1991)에서 제시한 것을 토대로 작업대사량(work metabolic rate)에 따라 작업강도(work load)를 구분하여 설명하시오.
7. 산업안전보건법에서 규정한 방독마스크의 종류와 겸용의 경우 급수별 정화통의 분진포집효율을 쓰시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

8. 산업현장에서 재해가 발생하면 당황하지 말고 신속하게 조치를 취하여야 하는바, 재해발생 시 조치순서를 설명하시오.
9. 재해사례연구 진행단계를 설명하시오.
10. ILO 의 국제노동통계 회의에서 제시한 ‘부상으로 발생한 노동기능의 저하 정도에 따라 산업재해의 정도’를 구분하여 설명하시오.
11. 창문 또는 출입문과 같은 건물 개구면을 통해 유출 또는 유입 되는 기류의 방향과 유량은 개구면이 위치한 지점의 실내 · 외 압력차이( $\Delta P$ )에 의해 결정된다. 압력의 차이가 발생할 수 있는 조건 2 가지를 설명하시오.
12. 후드의 모양과 크기를 선정할 때 고려되어야 하는 사항 2 가지를 설명하시오.
13. ACGIH 에서 작업조건과 작업공정에 따라 권고하는 제어속도는 범위로 제시하고 있다. 이 때 범위의 높은 제어속도를 사용해야 하는 조건 3 가지를 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

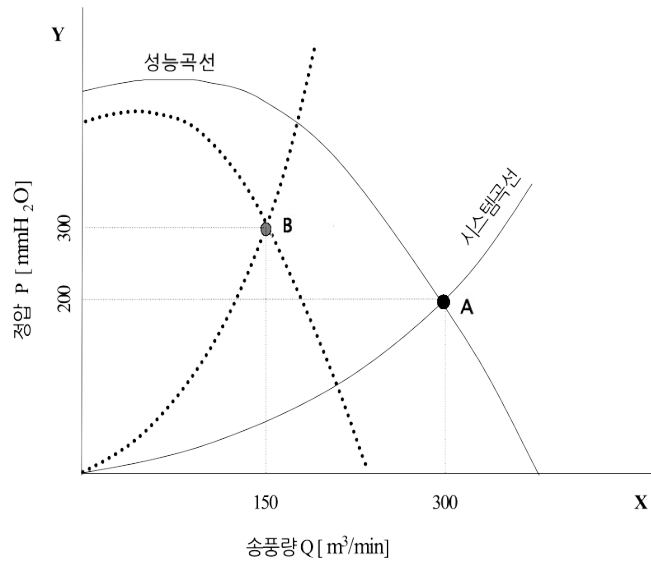
기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 그래프의 X 축은 송풍량이고, Y 축은 송풍기 정압이다. 위로 볼록한 선은 송풍기 성능곡선이고, 아래로 볼록한 선은 시스템 요구곡선이다. A 점과 B 점이 송풍기 동작점일 때 다음 각 물음에 답하시오.



- (1) Y 축의 송풍기 정압을 구하는 공식의 빈 칸을 채우시오.  
송풍기 정압 = 송풍기 (    ) 정압 - 송풍기 (    ) 정압 - 송풍기 입구 (    )
- (2) 성능곡선은 어떠한 경향을 나타내는 곡선인지 설명하시오.
- (3) 시스템 요구곡선은 어떠한 경향을 나타내는 곡선인지 설명하시오.
- (4) 실선의 성능곡선이 점선의 성능곡선으로 이동하였다면 그 원인 2 가지를 설명하시오.
- (5) 벨트가 느슨해지고 분진이 퇴적하였을 때 송풍기의 동작은 어떻게 변하는지 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

2. 대기압이 760mmHg 인 화학공장에서 환기장치의 설치가 곤란하여 유해성이 적은 사용물질로 변경하려고 한다. A, B, C 물질 중 어느 물질을 선정하는 것이 가장 적합한지 각 증기의 포화증기농도(ppm)를 계산한 후 증기유해성지수(Vapor Hazard Index, VHI)를 구하여 설명하시오.  
 A 물질 : 증기압 50 mmHg, TLV-TWA 10 ppm, 증기비중 1.5  
 B 물질 : 증기압 10 mmHg, TLV-TWA 20 ppm, 증기비중 3.7  
 C 물질 : 증기압 30 mmHg, TLV-TWA 30 ppm, 증기비중 2.5
3. 용접작업 시 발생하는 흠을 제거하기 위하여 플랜지가 부착된 장방형 후드를 자유공간에 설치한 것을 플랜지가 부착된 장방형 후드가 작업대 바닥면에 설치된 것으로 변경하였다면 각각의 필요송풍량( $m^3/min$ )을 계산하고, 개선된 효율(%)을 구하시오.  
 (단, 제어거리는 25cm, 제어속도는 0.6m/s, 후드 개구면적은  $0.7m^2$  로 동일하다.)
4. 처리해야 하는 먼지의 농도가 너무 높아 일차적으로 원심력 집진시설로 전처리 한 후 여과집진장치로 최종 처리하였다. 이 때 각 집진장치의 집진율( $\eta$ )을 계산하고, 총집진율(%)을 구하시오.  
 (단, 원심력 집진기의 처리농도는  $40.5g/m^3$  이고, 처리 가스량은  $51,000m^3/hr$  이다.  
 여과집진기의 유입 농도는  $17.4g/m^3$ , 유입 가스량은  $54,000m^3/hr$ , 배출농도는  $1.05g/m^3$  이고, 배출 가스량은  $54,000m^3/hr$  이다.)
5. 후드의 개구면 속도를 균일하게 하는 방법 4 가지를 설명하시오.
6. 열선풍속계를 이용하여 포위식 후드와 외부식 후드의 제어속도를 측정하는 방법을 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 납 노출량이 증가함에 따라 일어나는 반응과 농도설정에 대한 각 물음에 답하시오.
  - (1) 단계적인 5 가지 반응
  - (2) OSHA 에서 제시한 허용농도(permissible exposure limit) 중 혈중 납농도
  - (3) OSHA 에서 제시한 허용농도(permissible exposure limit) 중 공기중 납농도
  - (4) OSHA 에서 추가로 설정한 감시농도(action limit)
  - (5) ACGIH 의 납의 허용농도
2. 작업환경 측정의 목표 4 가지를 상세히 설명하시오.
3. 생물학적 모니터링(Biological Monitoring)에 대한 정의(definition), 분류(classification) 그리고 장점(advantage)을 설명하시오.
4. 총 먼지와 용접 흠의 채취기구 및 위치, 채취방법에 대하여 설명하시오.
5. 산업안전보건법에서 규정하는 사무실 공기의 오염물질별 측정횟수(측정시기), 시료채취시간에 대하여 설명하시오.
6. 작업환경측정시 예비조사에서 포함되어야 할 측정계획서의 내용과 노·사가 지켜야 할 사항에 대하여 설명하시오.

# 국가기술자격 기술사시험문제

# 국가기술자격 기술사시험문제

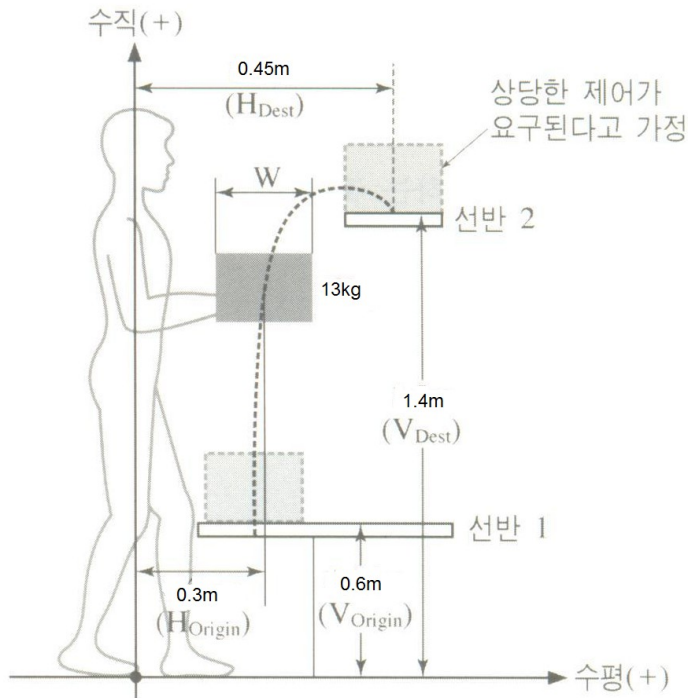
기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명
----	------	----------	-----------	----------	----

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 그림과 같이 기준점(origin)에서의 수평거리가 0.3m 이고, 목적지(destination)에서의 수평거리가 0.45m 이다. 선반 1 의 높이는 0.6m, 선반 2 의 높이는 1.4m 이다. 상자는 손잡이나 손잡이 홈이 없는 단단한 규격상자로 무게가 13kg 인 것을 대칭 들어올리기로 1 분에 4 회 드는 작업을 50 분 동안 수행한다. 1991 년 NIOSH 들기작업지침을 이용하여 기준점에서와 목적지에서 의 RWL(Recommended Weight Limit)과 LI(Lifting Index)를 각각 구하고, 개선방안을 제시하시오. 단, 계산시 제시된 표를 이용하시오.



# 국가기술자격 기술사시험문제

3 - 1

기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명
----	------	----------	-----------	----------	----

구분	승수		수식
1	LC(load constant, 부하승수)	=	23kg
2	HM(horizontal multiplier, 수평승수)	=	1 (H≤25cm)
		=	25 / H (25cm~63cm)
3	VM(vertical multiplier, 수직승수)	=	1 - (0.003 x  V - 75 ) (0≤V≤75)
		=	0 (V>175cm)
4	DM(distance multiplier, 거리승수)	=	1 (D≤25cm)
		=	0.82 + 4.5 / D (25~175cm)
5	AM(asymmetric multiplier, 비대칭승수)	=	1 - 0.0032 x A (0≤A≤135°)
		=	0 (A>135°)

들기빈도 F (회 / 분)	작업시간 LD(lifting duration)					
	LD≤1 시간		1 시간≤LD≤2 시간		2 시간<LD	
	V<75cm	V≥75cm	V<75cm	V≥75cm	V<75cm	V≥75cm
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45

결합 타입	수직위치 V	
	V<75cm	V≥75cm
양호(good)	1.00	1.00
보통(fair)	0.95	1.00
불량(poor)	0.90	0.90

- 산업안전보건법에서는 석면의 제조 또는 사용작업에 근로자를 종사하도록 하는 때에 석면분진의 발산 및 근로자의 오염을 방지하기 위하여 사업주가 작업수칙을 정하여 이를 작업근로자에게 널리 알려야 할 내용을 11 가지로 규정하고 있다. 이에 대하여 설명하시오.
- 인체측정자료의 응용원칙과 인체측정학적 설계 절차를 설명하시오.

3 - 2



# 국가기술자격 기술사시험문제

기술사 제 90 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

4. 산업안전보건법에서 규정한 다음 용어에 관하여 설명하시오.

- (1) 소음작업
- (2) 강렬한 소음작업
- (3) 충격소음작업
- (4) 진동작업
- (5) 청력보존프로그램

5. 나노물질 제조·취급 근로자에 대한 작업환경관리에 대하여 5 가지만 쓰시오.

6. MSDS와 GHS(Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals)의 관계를 설명하고, GHS 제도 도입시 기대되는 효과와 변화에 대하여 설명하시오.