

국가기술자격 기술사 시험문제

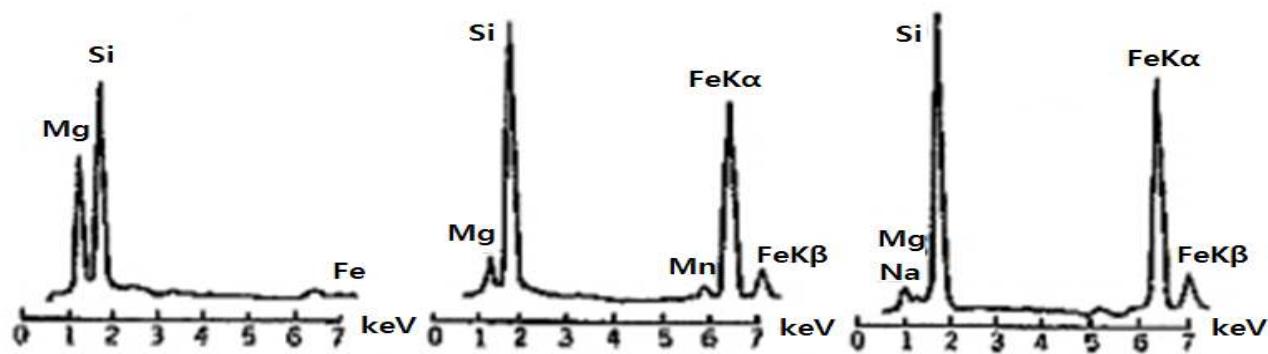
기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

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

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하시오. (각10점)

1. 그림은 석면 종류가 다른 3가지 종류의 스펙트럼이다. 3가지 스펙트럼에 해당되는 각각의 석면 명칭을 쓰고, 유해성을 독성정도로 쓰시오.



A:

B:

C:

2. 표를 참고하여 6시간 연속측정한 경우와 단시간 측정한 경우의 노출기준 초과여부를 판단하고, 설명하시오.

Agent	Full-Shift Results (TLV-TWA)	Short-Term Results (TLV-STEL)
1) Acetone	160 ppm (250 ppm)	490 ppm (500 ppm)
2) sec-Butyl acetate	20 ppm (200 ppm)	150 ppm (N/A)
3) Methyl ethyl ketone	90 ppm (200 ppm)	200 ppm (300 ppm)

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명

-
- 사업장 위험성평가에 관한 지침에서 사업주가 위험성평가할 때 효과적으로 실시하기 위한 실시계획서에 작성되어야 되는 5개 항목을 설명하시오.
 - “석면 해체 · 제거 작업 지침”에서, 자연에서 생산되는 섬유상 형태를 갖고 있는 규산염 광물인 석면 6종의 광물명, 고성능 필터(HEPA filter)의 성능조건 및 글로브 백 작업 (Glove bag operation)에 대하여 각각 설명하시오.
 - 관리대상 유해물질을 취급하는 작업에 근로자를 종사하게 하는 경우 작업 배치 전 근로자에게 알려야 하는 내용을 5가지만 쓰하시오.
 - 전체환기장치가 설치된 유기화합물 취급사업장 중 밀폐설비나 국소배기장치를 설치하지 않아도 되는 경우를 3가지만 설명하시오.
 - 용접작업의 작업환경측정시 용접작업에서 발생할 수 있는 가스상 물질 4가지, 용접 작업과 관련한 기타 유해인자 4가지와 스테인리스강 용접의 경우 6가크롬이 많이 발생하는 용접의 종류 2가지를 쓰시오.
 - 산업안전보건법령상 맨홀작업에 대한 특별안전 · 보건교육 주요 내용에 대하여 설명하시오.
(단, 공통사항은 제외한다.)

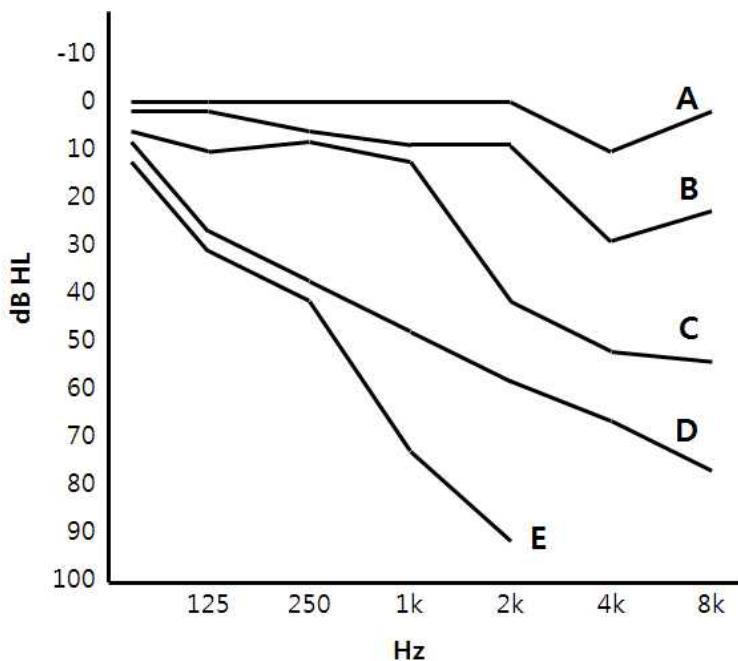
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

9. 소음성 난청에 영향을 미치는 요인 중에서 그림(소음성 난청의 청력상)을 참고하여 소음성 난청에 영향을 미치는 요인 5가지에 대하여 설명하시오.



10. 사업장에서 작업관련 근골격계질환의 발생에 따른 예방관리 프로그램 실행을 위한 의학적 관리의 업무흐름도 3단계를 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 1 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

11. 다음은 생산 제조현장에서 측정한 먼지의 입경 분포이다. Peterson(1978), Paik(1983) 등에서 발표한 방법으로 기하평균치(GM)와 기하표준편차(GSD)를 구하시오.
(단, 분포는 대수정규분포를 따른다.)

- 누적도수 99.5%에 해당되는 직경 $7.00\mu\text{m}$
- 누적도수 95.0%에 해당되는 직경 $4.00\mu\text{m}$
- 누적도수 84.1%에 해당되는 직경 $3.00\mu\text{m}$
- 누적도수 50.0%에 해당되는 직경 $1.70\mu\text{m}$
- 누적도수 30.0%에 해당되는 직경 $1.50\mu\text{m}$
- 누적도수 15.9%에 해당되는 직경 $0.97\mu\text{m}$

12. 분진발생공정에서 송풍기가 직렬 또는 병렬로 연결된 경우 산업안전보건법령상 유해 위험·방지계획서의 제출대상이 되는 각각의 판단기준에 대하여 설명하시오.
13. 국소배기장치 중에서 덕트(Duct)의 접속 부위 설치와 관련하여 덕트의 접속부위가 적합하도록 설치하여야 하는 조건에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

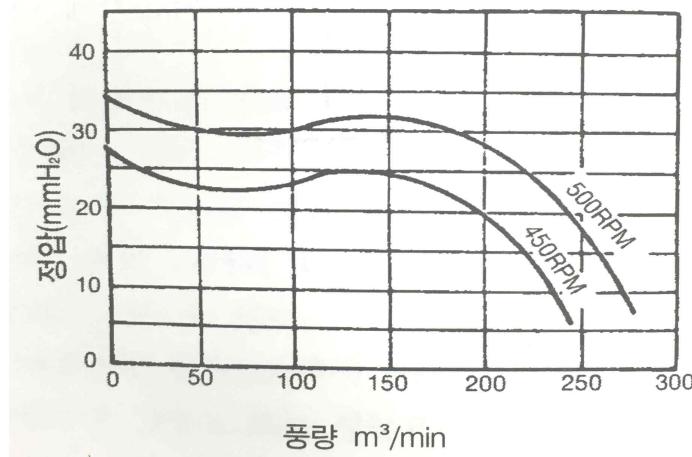
기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

- 국소배기장치에서 송풍기(FAN)의 점검에 관한 다음 각 물음에 답하시오.
 - 활차(pulley) 연결 V-Belt의 점검사항 4가지를 설명하시오.
 - 임펠러(날개차, impeller)의 점검사항에 대하여 설명하시오.
 - 송풍기 회전수 검사와 캔버스(Canvas) 상태의 점검사항에 대하여 설명하시오.
- 국소배기장치 운영과 관련하여 공기공급시스템이 필요한 이유를 설명하시오.
- 그림은 다익배풍기 MF형 #4의 특성곡선을 나타낸 것이다. 특성곡선을 참고하여 배풍기의 동작점, 배풍기의 정압-풍량과의 관계를 설명하고, 국소배기장치 중 덕트의 중간 또는 제진장치에 분진이 퇴적되면 발생되는 현상을 설명하시오.



- 공기정화장치의 선정과 관련하여 예비조사에서 검토하여야 하는 주요 항목에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

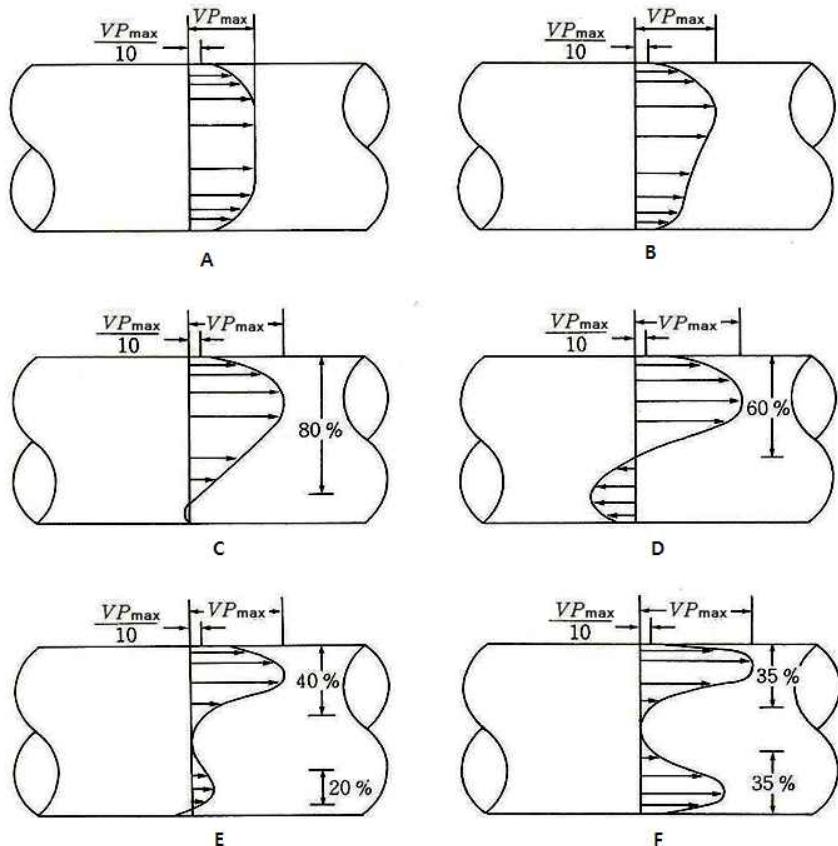
기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

5. 그림 1에서 제시된 덕트에서 측정한 속도압 측정 분포자료(A~F) 타당성을 평가하여 설명하고, 그림 2에서 제시된 국소배기장치(6개의 후드, 분지관, 주관, 공기정화장치) 내 정압의 점검 결과(@~@)에서 각각의 결과에 대하여 설명하시오.
(단, 그림 2의 “X”는 정압의 측정지점이다.)

[그림 1]



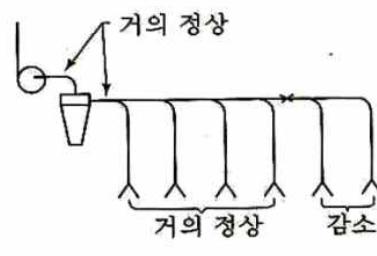
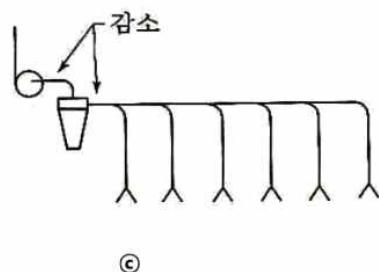
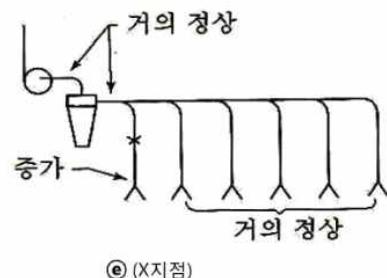
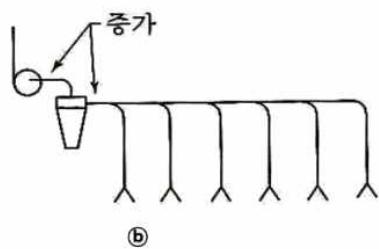
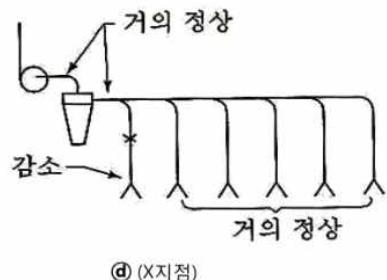
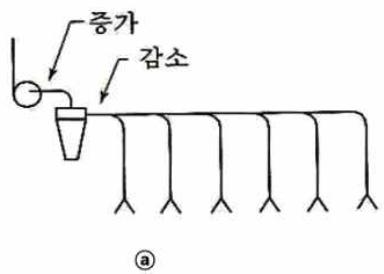
국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 2 교시 (시험시간: 100분)

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

[그림 2]



6. 배출구 등 공기를 취급하는 시설이나 장비를 설계할 때 고려해야 할 지침과 배출구의 일반적인 설치규칙인 “15-3-15”에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 자동차용 범퍼를 생산하는 A 제조업체의 작업공정은 사출기로 범퍼를 성형작업한 후 도장 및 조립 등의 공정을 거쳐 완제품을 생산하고 있다. 화학물질 취급량이 많은 도장 공정에 11명의 근로자가 1일 8시간 작업 중이며, 페인트(도료)나 희석제(신나) 등을 취급하면서 작업이 진행되고 있다. 이때 A 제조업체에서 도장작업시 사용하는 화학물질의 물질안전보건자료(GHS/MSDS)를 분석한 결과가 표와 같을 때 다음 각 물음에 답하시오.

연번	희석제	함유량(용량기준)	연번	페인트	함유량(용량기준)
1	초산에틸	10 %	1	초산에틸	5 %
2	톨루엔	20 %	2	톨루엔	5 %
3	크실렌	10 %	3	크실렌	5 %
4	메틸이소부틸케톤	5 %	4	메틸이소부틸케톤	5 %
5	이소프로필알콜	1 %	5	이소프로필알콜	1 %
6	메틸에틸케톤	10 %	6	메틸에틸케톤	5 %
7	N-초산부틸	10 %	7	N-초산부틸	5 %
8	기타	14 %	8	수지	69 %

- 1) “작업환경측정 및 지정측정기관평가 등에 관한 고시”에 따라 다음 표를 참고하여 A 제조업체 작업공정의 측정계획을 수립하시오.

물질명	펌프의 적정 유속	최소 포집 유량	최대 포집 유량	시료채취 매체
초산에틸				매체 : 활성탄관
톨루엔				- 길이 7cm
크실렌				- 외경 6mm
메틸이소부틸케톤	0.02 ~ 2ℓ/min	10ℓ	30ℓ	- 내경 4mm
메틸에틸케톤				- 앞총 100mg
N-초산부틸				- 뒷총 50mg
이소프로필알콜	0.02 ~ 2ℓ/min	1ℓ	3ℓ	- 20/40 mesh

- 2) 작업환경측정 후 분석결과를 바탕으로 초과여부를 판단하는 방법을 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 3 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

-
2. NIOSH 7300 분석방법에서는 유도결합플라스마-원자발광분석기(ICP-AES)를 이용하여 효율적인 금속 분석방법을 제시하고 있다. 다음 사항에 대하여 각각 설명하시오.
- 1) ICP-AES의 장치구성
 - 2) ICP-AES를 이용하여 금속을 분석할 때의 장·단점
 - 3) ICP-AES의 금속원소 및 비금속원소 분석범위
3. 사업장에서 위험성평가에 사용하는 화학물질의 위험성(risk)이란, 위험한 정도를 말하며, 부상 또는 질병이 발생할 가능성(확률)과 부상 또는 질병이 발생하였을 때 초래되는 중대성(심각성)의 조합(combination)을 의미한다. 이때 작업환경측정 결과가 있는 화학물질의 “가능성” 결정방법과 노출기준이 설정된 발생형태가 ‘증기’ 상태인 화학물질의 “중대성” 결정방법을 설명하시오.
4. 최근 이슈화된 공기 중 수은에 대한 작업환경측정 관련 시료채취방법, 전처리 방법 및 분석과정에 대하여 설명하시오.
5. GC MASS로 미지시료를 정성분석 및 정량분석 할 경우 분석방법에 대하여 설명하시오.
6. 산업보건 분야에서 누출에 따른 산업재해가 발생했던 무기산 화학물질의 5가지 종류를 쓰고 각각 무기산의 포집과 분석방법에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하시오. (각25점)

1. 유기수은체의 제조, 화학공장에서 뇌홍의 제조와 사용 그리고 수은전극을 사용하는 전기물체 등의 직종에서 발생하는 수은 중독을 2가지로 구분하고, 각각의 배설경로를 설명하시오.
2. 뇌심혈관질환 예방 및 건강증진사업과 관련한 다음 사항에 대하여 각각 설명하시오.
 - 1) 뇌심혈관질환 발병위험도 평가를 위한 임상검사 필수항목과 선택항목
 - 2) 뇌심혈관질환 발병 고위험군 판정자 중 작업 전환 고려가 필요한 현재 종사업무(5가지)
 - 3) 근로자 건강증진활동 추진절차(모형)
3. 불산을 취급하는 공정에서 안전보건기술지침(KOSHA GUIDE)에 따라 공정의 근원적인 안전확보를 위해 필요한 7개 항목에 대하여 설명하시오.
4. 산업독성에서 물리 · 화학적 유해요인에 만성적으로 노출될 경우, 다음 각 물음에 답하시오.
 - 1) 유해요인에 의한 돌연변이 기전에서 DNA 혹은 RNA에 대한 영향을 설명하시오.
 - 2) 주요 돌연변이 유발 화학물질 5가지와 각각의 노출환경에 대하여 설명하시오.

국가기술자격 기술사 시험문제

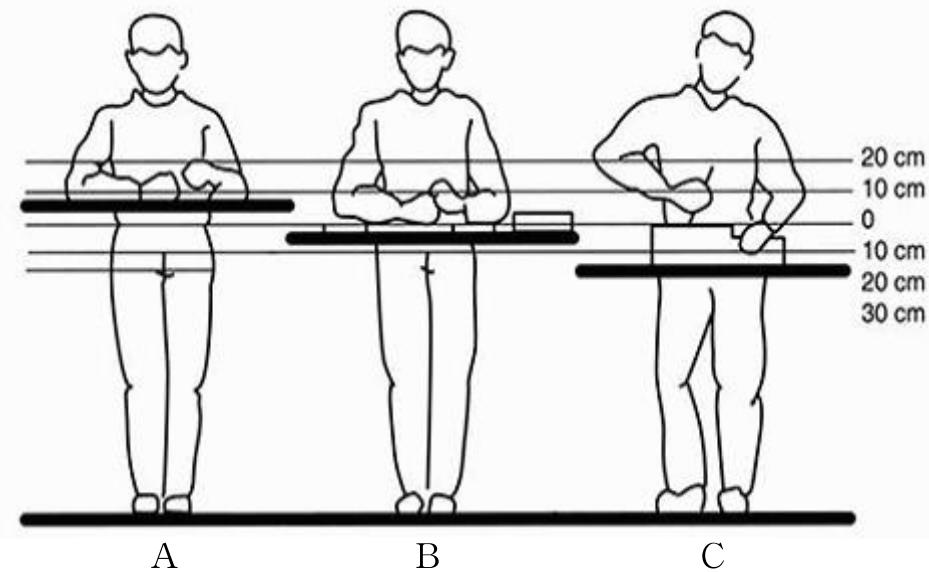
기술사 제 108 회

제 4 교시 (시험시간: 100분)

분야	안전관리	종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	----	-----------	------	--	----	--

5. 근골격계부담작업에 대한 유해요인조사 결과 작업환경개선에 필요한 사항에 관한 다음 각 물음에 답하시오.

1) 권장작업높이의 범위와 관련한 입식 작업의 종류(A~C)에 대하여 각각 설명하시오.



- 2) 근육피로도 및 근력부담을 줄이기 위하여 올바른 작업방법과 동시에 작업효율 및 품질을 향상시키기 위한 작업방법 설계시 고려할 사항을 설명하시오.
- 3) 장시간 앉아서 작업하는 경우에 적합한 의자의 조건을 설명하시오.
6. 작업환경측정 결과 노출된 분진 및 화학물질이 노출기준을 초과하였을 때 작업관리를 위해 사업주가 실시하여야 하는 프로그램에 대하여 설명하시오.