

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제 중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. ACGIH 노출기준 중 Excursion Limits에 대하여 설명하시오.(적용대상, 정의 또는 개념)
2. 현재 우리나라에서 적용되는 다음 5 항목 물질의 노출기준(TLV-TWA)을 단위와 함께 쓰시오.
가. Cyclohexanone
나. NaOH
다. Acetone
라. Cd
마. H₂SO₄
3. 발암성 확인물질(A1) 중에서 5 가지 물질과 노출기준(TWA)을 쓰시오.(노동부 고시기준)
4. 밀폐공간 작업시 작업장내 안전담당자가 확인해야 할 가스종류와 적정농도를 쓰시오.
5. 최근 한국산업안전공단에서 산업재해예방을 위해 추진하고 있는 화학물질 등급, 대책정보 (Control Banding)란 어떤 것인지 설명하시오.
6. 근골격계부담작업에는 하루 2 시간 이상 목, 어깨, 팔꿈치, 손목 또는 손을 사용하여 같은 동작을 반복하는 작업을 포함하고 있다. 이와 같은 반복작업에 대하여 평가할 때에는 반복하는 기준이 중요한데, 현대 산업위생분야에서 일반적으로 받아들여지고 있는 다음 신체 부위별 분당 반복 작업기준을 쓰시오.
가. 어깨
나. 팔꿈치
다. 손목/손

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명

7. 소음원으로부터 20m 떨어진 지점에서 소음수준이 92dB 이었다. 소음원의 음력 수준 (sound power level)은 몇 dB 인지 쓰시오.(단, 자유음장이라 가정함)
8. GC로 유해 물질을 분석할 때 다음 검출기에 대한 분석가능물질을 하나씩 예를 드시오.
- 가. 불꽃이온화검출기(FID)
나. 불꽃광도검출기(FPD)
다. 질소인검출기(NPD)
라. 열전도도검출기(TCD)
마. 전자포획검출기(ECD)
9. Dose-rate dependent effects 란 무엇이며, Dose-rate dependent effect가 있다고 알려진 대표적인 유해물질과 그로 인한 건강장애에 대하여 1 가지만 예를 들어 설명하시오.
10. 작업장에서 공기의 흐름이나 공기의 이동속도(유속) 또는 국소배기장치의 점검시 후드의 포집속도 등을 측정하기 위해 사용되는 측정기구 3 가지를 열거하시오.
11. 송풍량이 $100\text{m}^3/\text{min}$ 인 국소배기장치에서 송풍기의 회전수가 3000rpm 이었다. 송풍기 날개의 회전수를 3600rpm으로 증가시키면 유지비(전기사용량)는 몇 %가 증가하는지 쓰시오.
12. 먼지는 크기에 따라 흡입성 분진(IPM), 융착성 분진(TPM), 호흡성 분진(RPM)으로 나누고 있다. 작업환경 중에서 흡입성 분진(IPM)을 측정해야 하는 대표적 분진의 종류와 공정(작업)을 하나만 들어 설명하시오.
13. 소음의 주파수를 말할 때는 보통 중심주파수를 말한다. 1000Hz라고 할 때 옥타브밴드와 $\frac{1}{3}$ 옥타브 밴드에서 각각 주파수 범위를 구하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 톨루엔을 저장했던 유류탱크를 비우고 내부 청소를 하기 위해 근로자를 들여보내고자 한다. 근로자의 안전을 위해 내부 톨루엔 농도를 측정해 보니 5000ppm 이었다. 환기를 통해 내부 농도를 낮추고자 송풍량이 $800\text{m}^3/\text{min}$ 인 송풍기 1 대로 환기를 시작하였다. 공기유입과 배출위치가 불량해 $K=8$ 인 것으로 평가되었다. 환기를 시작한 후 1 시간이 지난 다음 시간단축을 위해 같은 송풍기를 1 대 더 추가로 설치하여 환기를 시켰다.(동일조건, $K=8$). 톨루엔 농도가 100ppm 으로 떨어지는데 걸리는 시간을 처음 환기를 시작한 이후부터 얼마나 걸리겠는가?(톨루엔의 분자량은 92, 유류탱크 용적 5000m^3)
- 부탄(C_4H_{10}) 가스가 1 분에 200ℓ 가 노출되고 있는 지하공간에 폭발을 방지하기 위해 환기를 시키고자 한다. 최소한 송풍기의 송풍량은 얼마가 되어야 하는가?
(단, 지하실 크기 $20\text{m} \times 10\text{m} \times 5\text{m}$ 폭발방지의 안전기준은 0.1%로 가정하고 $K=5$ 로 가정한다.)
- 용접흄 후드의 정압이 처음에는 $20\text{mmH}_2\text{O}$ 였고 이때의 유량은 $40\text{m}^3/\text{min}$ 이었다. 최근에 조사해 본 결과 정압이 $16\text{mmH}_2\text{O}$ 였다면 최근의 유량은 얼마인지 추정해 보시오. 그리고 후드의 정압 감소는 무엇을 의미하며 이렇게 된 가능한 원인에 대하여 쓰시오.
- 국소배기장치의 설계순서를 쓰고 설명하시오.

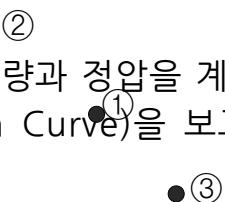
국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

5. 국소배기시스템을 설계한 후 필요한 송풍량과 정압을 계산하여 적절한 송풍기를 선정하기 위해 다음 그림과 같은 $\frac{\text{송풍기}}{\text{mmH}_2\text{O}}$ 곡선(Fan Curve)을 보고 적합하다고 판단되는 송풍기를 선정하였다.



풍량, m^3/min

국가기술 자격검정 시험문제

국가기술 자격검정 시험문제

①번이 설계에 의해 요구되는 작동점(Operation point)이었다.

가. 실제 송풍기를 설치한 후 가동을 해보니 ①번이 아닌 ②번 점에서 작동하였다. 무엇이

국가기술 자격검정 시험문제

잘못되었는지 설명하시오.

나. 만약 실제 작동점이 ③번 이었다면 무엇이 잘못되었는지 그 원인을 설명하시오.

3 - 2

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호	성명	

6. 국소배기장치를 검사할 때 점검하는 다음 검사항목에 따른 검사방법, 판정기준을 설명하시오.
- 가. 후드의 마모, 부식, 기타의 손상상태
 - 나. 레시버식 후드의 방향과 크기
 - 다. 점검구의 상태
 - 라. 배풍기의 회전수와 회전방향
 - 마. 댐퍼의 상태
 - 바. 접속부의 이완 유무

국가기술 자격검정 시험문제

3 - 3

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명

※ 다음 문제 중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 소음성난청의 판정기준(DI)과 소음성난청 보상기준(6 분법)에 대하여 설명하시오.
2. 고온으로 인한 질환의 종류를 열거하고 질환별 원인, 증상 및 대처요령을 설명하시오.
3. 시료분석시 LOD(Limit of Detection)와 LOQ(Limit of Quantification)를 설명하고 불검출(ND)와 미량농도(trace)를 LOD 와 LOQ 를 연관하여 설명하시오.
4. 최근 몇 년 동안 여러 사업장에서 화합물 최급 작업에 의한 작업관련성 질환들이 발생되어 사회적인 이슈가 된 바 있다. 그러므로 노동부에서 해당물질들을 중점관리하고 있음은 물론 사업장에서도 세심한 안전보건관리가 필요함으로 아래 물질 취급시 필요한 기본적인 안전보건관리정보를 도표를 참고하여 설명하시오.
(TLV) (작업방법)
5. 수동식 시료채취기(Passive sampler)로 공기 중 벤젠 농도를 측정하고자 한다. 수동식 시료 채취기의 시료채취율(sampling rate)은 0.02Lpm이며 실험실 분석 조건에서 시료당 정량한계(LOQ)는 $0.32\text{ }\mu\text{g}$ 이다. 벤젠의 노출기준인 1ppm의 1/10 수준까지 측정하려면 최소 몇 시간이상 시료채취를 해야 하는가?(벤젠 분자량 78)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

6. 중량물 취급작업시 안전작업에 대한 기준인 다음식에서 AL, H, V, D, F 가 각각 무엇을 의미하는지 쓰고, 이 중에서 H와 V에 대해 최적 조건과 유통재해 예방을 위한 작업환경개선을 H와 V 요인 측면에서 설명하시오.

$$AL(\text{kg}) = 40 \left(\frac{15}{H} \right) \left(1 - 0.004^{rm iV - 75^{iV}} \right) \left(0.7 + \frac{7.5}{D} \right) \left(1 - \frac{F}{F_{max}} \right)$$

국가기술 자격검정 시험문제

2 - 2

국가기술 자격검정 시험문제

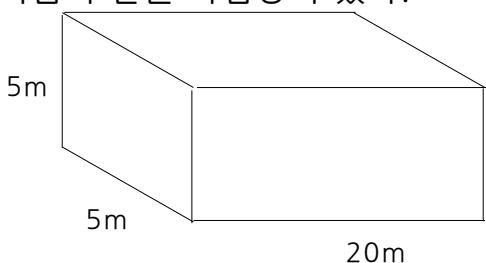
기술사 제 86 회

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. 다음과 같은 작업장이 있다.



(단, 편의상 문이나, 창문 등은 고려하지 않음. 없다고 가정함)

- 1) 이 작업장의 소음 수준이 99dB 이었다. 소음수준을 감소시키기 위해 천장에 음재를 부착하여 천장의 흡음계수가 0.8로 증가되었다. 이와 같은 개선 후 작업장의 소음 수준은 얼마가 될 것으로 추정되는가?
 - 2) 개선후에 이 작업장의 소음 수준은 8 시간 작업시간을 기준으로 우리나라 노출기준에 적합한가? 만약 노출기준을 초과한다면 귀마개를 착용시키고자 한다. OSHA 의 기준대로 평가하여 귀마개의 차음효과를 인정한다면 귀마개의 최소 NRR은 얼마가 되어야 하는가?
-
2. 실내에서 디젤엔진이나 지게차를 사용하는 경우, 일산화탄소(CO)가 과량 배출될 수 있다.
 - 1) 일산화탄소(CO)가 인체에 미치는 영향에 대해 간략히 기술하고,
 - 2) 공기중 CO 농도가 1%일 경우 인체의 혈액 중 헤모글로빈의 몇 %가 CO 에 의해 영향을 받게 되는지 추정하시오. (대기압은 760mmHg, 산소농도는 21%)

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 86 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호	성명

3. 신장독성을 일으키는 대표적인 유해물질은 수은(Hg), 카드뮴(Cd), 납(Pb) 등이다. 이러한 금속들이 신장의 어느 부위에 영향을 미치는지, 그 부위를 적시하고, 그 부위가 손상을 받음으로써 어떠한 건강장애가 유발되는지 그리고 어떠한 증상이 나타나는지 간략히 설명하시오.
4. 독성학에서 사용되는 독성의 종류중 노출 후 독성이 발현되는 기간경과에 따라 구분하여 설명하시오.
5. 한국산업안전공단에서 2008년 7월 21일~8월 31일까지 어떤 물질에 대하여 직업병 발생 경보를 발령하였다. 현재 직업병 발생경보가 발령된 물질은 무엇이며 이 물질의 직업병 발생사례를 중심으로 발생원인, 건강영향, 건강장애 예방조치, 건강장애 발생시의 관리요령 등을 구분해서 설명하시오.
6. 현재 우리나라에서 적용중인 사무실 공기관리 지침(노동부 고시 2007. 1. 5)에 의한 측정대상 오염물질 중 6 가지 종류와 관리기준, 채취방법을 간략히 설명하시오.