

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 10 문제를 선택하여 설명하시오. (각 10 점)

1. 산업안전보건법에서 사업주는 화학물질 또는 화학물질을 함유한 제재를 제조. 수입. 사용. 운반 또는 저장하고자 할 때에는 미리 주요 사항을 기재한 자료(물질안전 보건자료, MSDS)를 작성하여 취급근로자가 쉽게 볼 수 있는 장소에 게시 또는 비치하여야 할 주요 내용 4 가지를 쓰시오.

2. 석면의 대체섬유중 인조유리질 섬유(인조광물섬유) 4 종류와 이에 따른 사용처를 쓰시오.

3. 이소프로필알콜(IPA)을 세척제로 주로 사용하는 전자제품 가공공정에서 근로자가 150 분 정도 노출되는 동안 작업공기중 IPA의 농도가 $2,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 인 작업환경(경작업이며 폐환기율 $0.95 \text{ m}^3/\text{hr}$, 체내 잔류율은 자료 미비 조건)에서 체내 흡수량(Absorbed dose, mg)을 계산하시오.

$$\text{체내 흡수량(mg)} = C \times T \times R \times V$$

C(공기중 유해물질 농도, mg/m^3), T(노출시간, hr), R(체내 잔류율),

V(폐환기율, m^3/hr)

4. 포집된 분진의 시료분석에서 물리적 분석을 위한 광학현미경, 주사전자현미경(SEM) 및 투과전자현미경(TEM)의 분석 한계범위를 쓰고, 물질의 구성원소를 분석하게 되는 원소분석에 사용되는 기기를 2 가지만 쓰시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	------	-----------	------	--	----	--

-
5. 신체 호흡기계의 다양한 부위에 영향을 미치는 유해화학물질 중에서 상기도, 상기도 및 폐 조직 그리고 말단 호흡기관 및 폐포에 영향을 미치는 자극제를 각각 2 종류를 쓰시오.
 6. 국소배기시설에서 적절한 송풍기를 선택할 수 있도록 먼저 파악해야 할 요인 5 가지 를 쓰시오.
 7. 생물학적 모니터링(Biological monitoring)을 실시할때 시료 채취 시기를 기술하시오.
 8. 생물학적 모니터링 요검사에서 요비중과 크레아티닌을 이용하여 보정할 때 변환 공식을 기술하시오
 9. 보호구의 구비조건에 대하여 5 가지를 쓰시오.
 10. 지하 맨홀 작업을 위하여 산소농도를 점검해 본 결과 산소 농도가 17%로 측정되어 전동식 송기마스크를 사용하여 작업을 하고자 한다. 전동식 송기마스크 사용시 주 의사항을 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	------	-----------	------	--	----	--

11. 피로의 발생기전에 대하여 쓰시오.

12. 공기중 석면 섬유 측정을 위하여 시료 채취시 사용되는 여과지(filter) 종류와 조건, 카세트(cassette) 조건, 공기채취유량 범위를 기술하시오.

13. 작업환경시료의 채취 및 분석을 할 때 발생할 수 있는 오차 중 '분석방법'에서 가능한 오차 5 가지를 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

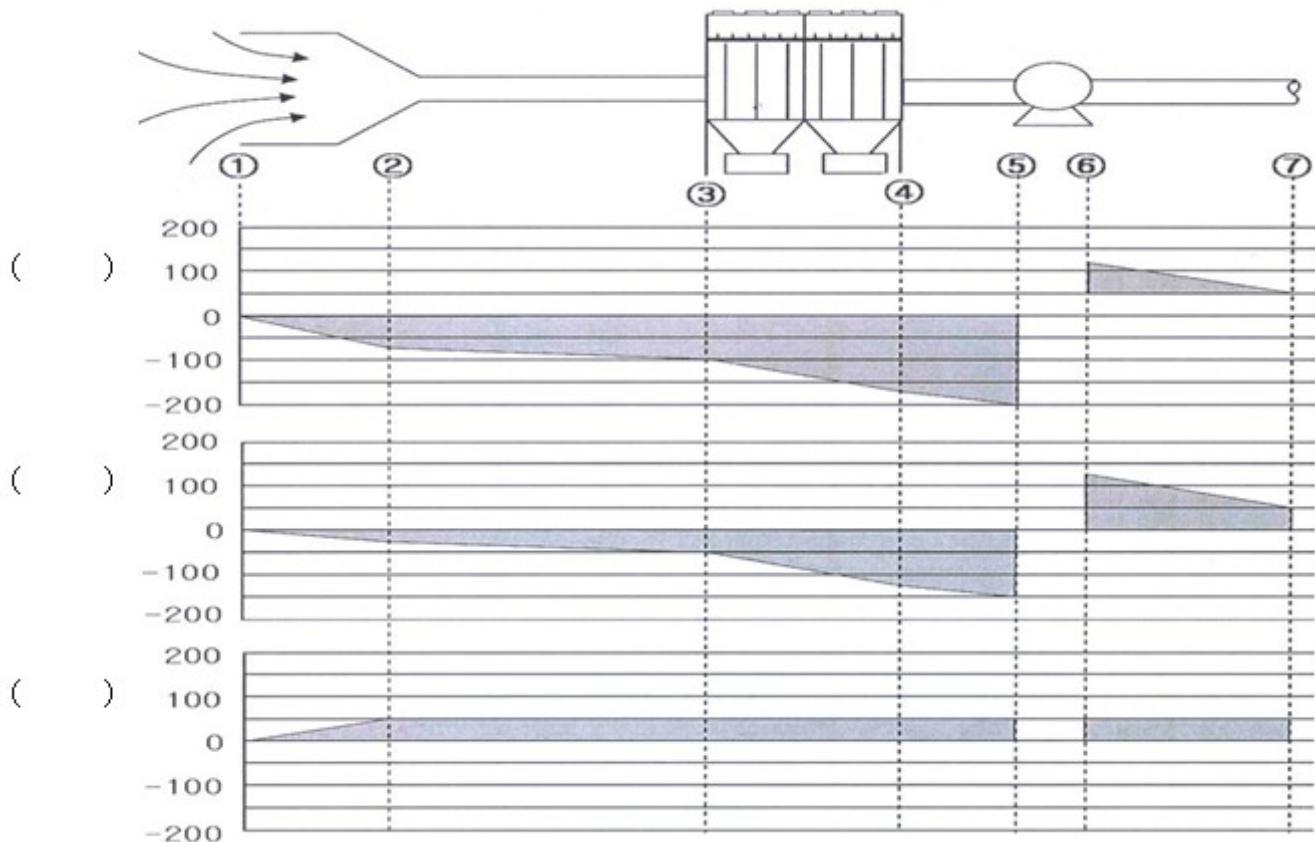
기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성명

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

1. 다음 그림은 외부식 후드(①)에 덕트(②~③), 공기정화장치(③~④), 송풍기(⑤~⑥), 배출구가 연결되어 있는 국소배기 제어시스템의 압력변화를 보여주고 있다. 그림에서 정압, 동압과 전압을 ()안에 기재하고, 각 단계별 정압의 변화를 중심으로 현상을 설명하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 2 교시 (시험시간: 100 분)

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

-
2. 국소배기장치 선정시 현장 확인과 성능사항 확인은 필수적이다.
이 두 가지 확인을 발생원, 후드, 덕트, 공기정화장치, 배기순으로 설명하시오.
3. 수용성 가스를 처리하는 세정식 집진장치와 송풍기에 대한 자체검사를 실시하고자 한다.
- 1) 세정식 집진장치 점검사항을 항목별로 기술하시고,
 - 2) 후단의 송풍기는 초기와 달리 진동과 소음이 증가한 상태이다. 그 원인에 대해 생각할 수 있는 현장 경험을 기술하시오.
4. 국소배기장치의 주된 고장은 흡인능력 저하가 대부분이다. 고장원인을 파악할 때 우선 점검사항 3 가지와 가장 흔히 발생하는 후드의 성능저하 원인과 대책에 대해 상세히 기술하시오.
5. 공기정화장치 중에서 가스상 물질을 제거하기 위한 저온응축법(condensation)은 배출 가스의 농도변화나 유량변화 등 다양한 조건하에서도 효율이 일정한 경향이 있어 VOC 처리에 적절한 처리방법으로 알려져 있다. 저온응축법의 기술원리와 종류 및 특징을 기술하시오.
6. 작업장 상부 5m 위치에 1,500rpm, 350CMM 송풍관 불이 축류팬(axial fan)을 설치하였다. 이 축류팬의 특성을 자세히 설명하시고, 이때 발생되는 소음이 90dB(A) 이상이라면 이 원인에 대해 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

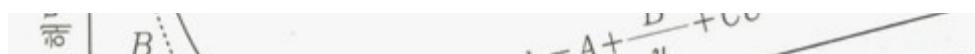
기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	------	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 유해물질의 분석을 위한 크로마토그래피 분리관(column)의 띠넓힘 현상은 그림과 같이 Van Deemter plot으로 설명할 수 있다. 반 딤터 그림의 소용돌이 확산, 세로확산 및 비평형 물질 전달의 세가지 요소를 설명하고, 이 요소들의 영향 변수를 설명 하시오.



국가기술 자격검정 시험문제

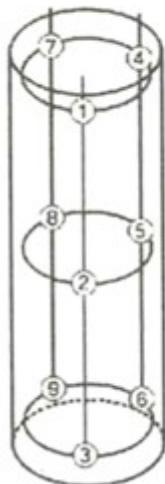
기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

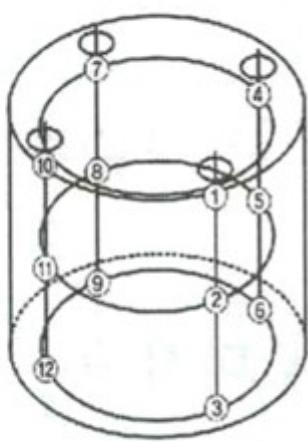
분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명

2. 밀폐공간의 공기 중 산소농도 측정 관련 산소농도 측정시 유의사항과 아래 제시된 그림의 밀폐작업 설비조건(4 가지)에서 측정방법을 각각 설명하시오.

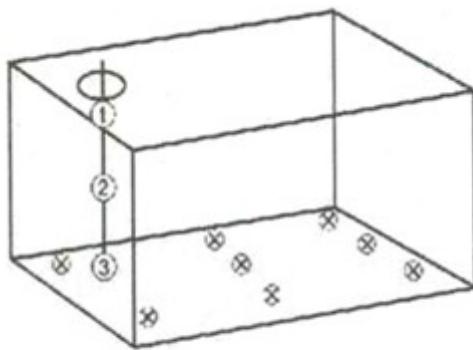
1)



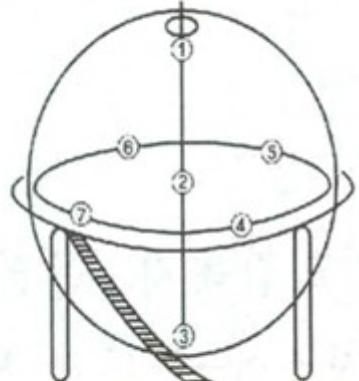
2)



3)



4)



3. 공기 중 입자상 물질에 대한 시료채취 방법으로써 1) 여과에 의한 채취 원리를 기술하고, 2) 호흡기에 침착하는 메카니즘을 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호	성명	

4. 입자상 물질 중의 중금속을 정량하는데 원자흡광분석기의 불꽃에 의한 방법이 많 이 추천되고 있다. 물론 여러 가지 금속을 한꺼번에 정량할 경우 유도결합플라즈마 에 의한 분석방법도 추천되어 있기는 하나 단일 주요 금속별로 원자흡광분석기의 불꽃에 의한 분석 방법이 일반적으로 많이 이용되고 있다. 원자흡광분석기의 작동 원리 및 불꽃에 의한 금속 정량의 장.단점을 설명하시오.

5. 주물사업장에서 모니터링한 분진에 대한 결과를 이용하여 자료의 분포특성, 이 그룹 의 평균노출지(sheet)에 대한 신뢰구간 등을 계산하고 누적분포도를 그린 결과, 일직 선 위에 존재하지 않았다. 또한 자료를 대수로 변환한 후의 누적분포도 일직선 주변 에 분포하지 않았다. 그 이유와 이상값이 나타난 원인을 설명하시오.

6. 작업환경측정 시료분석 시 탈착효율 검정을 위한 시료제조방법에 대하여 설명하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 4 교시 (시험시간: 100 분)

분야	안전관리	자격종목	산업위생관리기술사	수험번호		성명	
----	------	------	-----------	------	--	----	--

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

- 최근 부산지역 모기업체에서 발생한 외국인 근로자의 DMF(N,N-디메틸포름아미드) 중독사망 사건으로 특수건강진단에 대한 사회적인 이슈가 된 바가 있다. DMF의 체내 흡수경로와 배설에 대한 작용기전과 생물학적 노출지표의 시료채취 종류, 시기, 노출기준값, 검사방법에 대하여 기술하시오.
- 테크노 불안증과 테크노 몰입증에 대해 자세히 설명하고 이를 방지하기 위한 방법에 대해 기술하시오.
- 근골격계질환 예방을 위한 작업환경 개선에서 인체측정치를 이용한 디자인 설계원칙과 장시간 앉아서 작업하는 경우 적합한 의자의 조건을 기술하시오.
- 탱크내 작업환경에서 화학적 및 물리적 유해요인을 쓰고 작업전 확인 되어야 할 안전확인 사항에 대해 상세히 기술하시오.
- 근래 자외선은 태양광 이외에 산업장, 사업체 및 광촉매 활성광원 등 사용범위가 넓어져가고 있다. 옥내외에서 사용되는 자외선의 1)배출원, 2)물리화학적 성질, 3)눈에 작용하는 피해 등에 대해 설명하시오.
- 생물학적 모니터링과 환경 모니터링에 의한 노출 강도(exposure intensity)정보에 대한 결과에서 불일치의 주요 요인을 기술하시오.