

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 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 IPA 의 농도가 $2,000 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 인 작업환경(경작업이며 폐 환기율 $0.95 \text{ m}^3/\text{hr}$, 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(폐 환기율, m^3/hr)

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

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

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 가 지 를 쓰시오.
7. 생물학적 모니터링(Biological monitoring)을 실시할때 시료 채취 시기를 기술하시오.
8. 생물학적 모니터링 요검사에서 요비중과 크레아티닌을 이용하여 보정할 때 변환 공 식을 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 의 사항을 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

기술사 제 81 회

제 1 교시 (시험시간: 100 분)

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

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 발생할 수 있는 오차 5 가지를 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

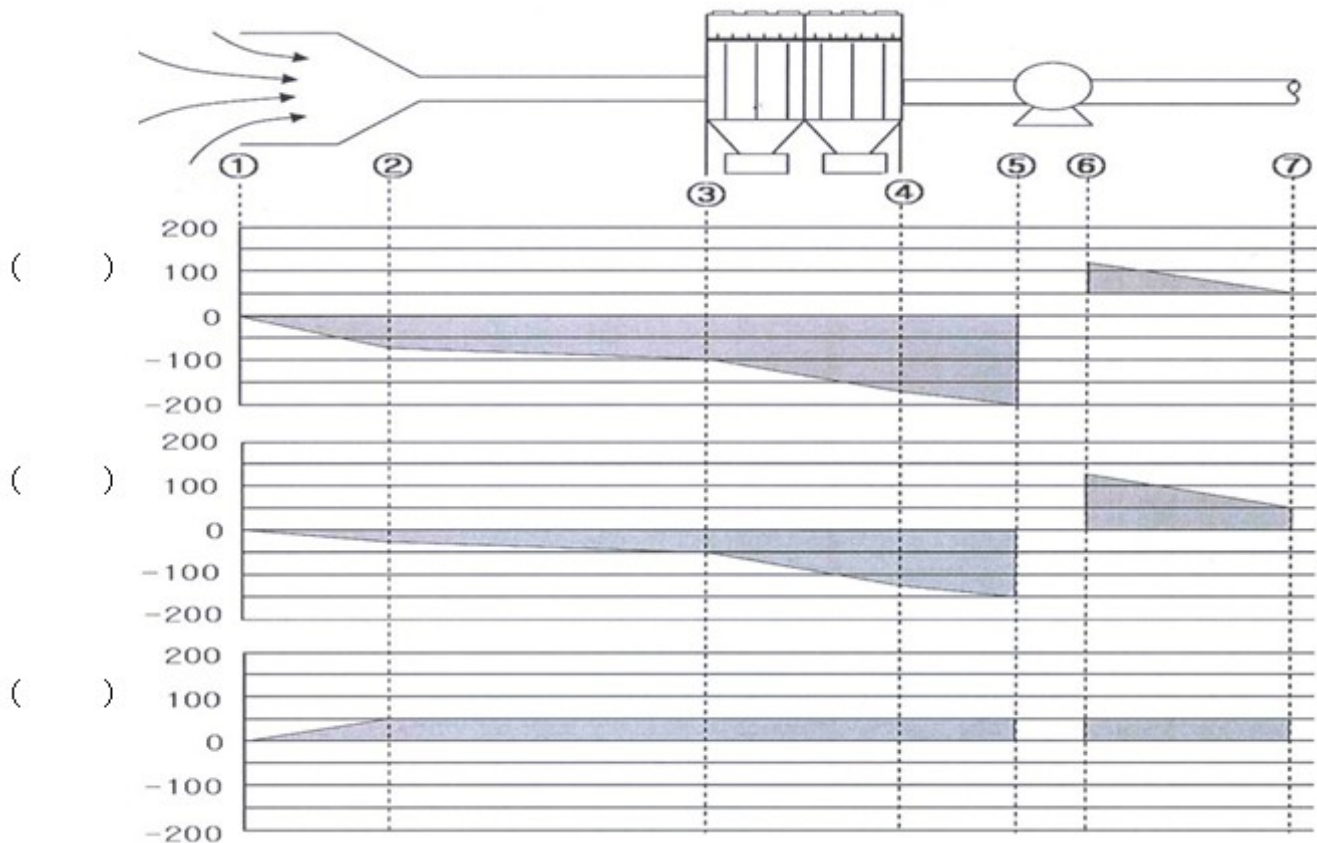
기술사 제 81 회

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. 그림 에서 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		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

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 붙이 축류팬(axial fan)을 설치하였다. 이 축류팬의 특성을 자세히 설명하시고, 이때 발생하는 소음이 90dB(A) 이상 이라면 이 원인에 대해 기술하시오.

국가기술 자격검정 시험문제

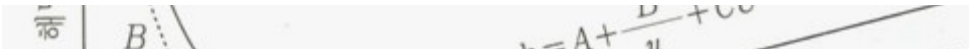
기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

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

※ 다음 문제중 4 문제를 선택하여 설명하시오. (각 25 점)

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



국가기술 자격검정 시험문제

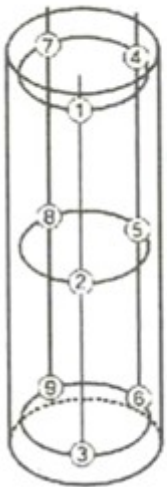
기술사 제 81 회

제 3 교시 (시험시간: 100 분)

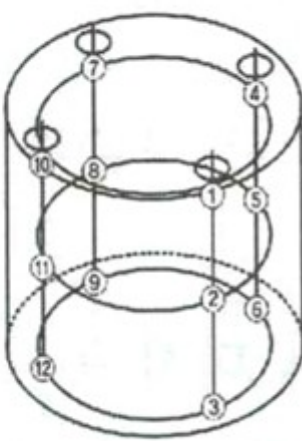
분야	안전관리	자격 종목	산업위생관리기술사	수험 번호		성명	
----	------	----------	-----------	----------	--	----	--

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

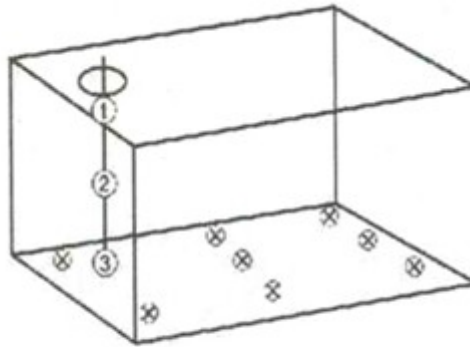
1)



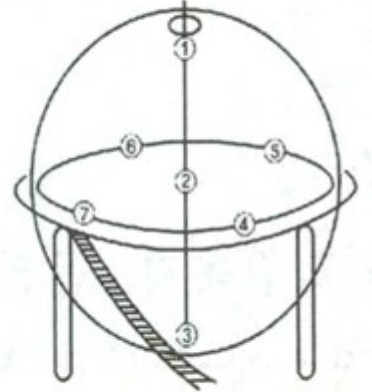
2)



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		성 명	
----	------	----------	-----------	----------	--	--------	--

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

※ 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 설계원칙 과 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.