



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 10문제를 선택하여 설명하십시오. (각10점)

1. 물질안전보건자료에 화학물질의 명칭 및 함유량을 대체자료로 적을 수 있다. 다만 근로자에게 중대한 건강장해를 초래할 우려가 있는 화학물질 즉 고용노동부 고시에서 정하고 있는 대체자료 기재 제외물질 5가지를 쓰시오.
2. 오염가스를 정화하는 흡수법에서 흡수액 선정요건 5가지를 설명하십시오.
3. 알루미늄 CNC(Computer Numerical Control) 가공 공정에서 절삭유로 메틸알코올을 사용하고 있다. 공기 중 메틸알코올 농도를 측정한 결과, 시간가중평균치가 195 ppm으로 나타났다. 산업위생전문가로서 근로자 건강 보호를 위한 조치사항에 대하여 설명하십시오.
(단, 화학물질 및 물리적인자의 노출기준에서 정하고 있는 메틸알코올의 기준값은 다음과 같다.)

물질명	TWA 노출기준 (ppm)	STEL 노출기준 (ppm)	비고
메틸알코올	200	250	Skin

4. 전기집진장치(Electrostatic Precipitators)는 전기적인 힘을 이용하여 입자상 오염 물질을 포집하는 장치이다. 정전기적인 집진 기전(mechanism) 5가지를 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

5. 다음 화학 물질들에 대해 KOSHA GUIDE 지침에 따른 시료채취매체, 분석기기, 대표적 건강장해를 각각 쓰시오.

	시료채취매체	분석기기	대표적 건강장해
포름알데히드			
1, 2-디클로로프로판			
6가 크롬			
산화에틸렌			

6. 호흡보호구에 대하여 다음 용어를 설명하십시오.

가. 보호계수(PF, Protection Factor)

나. 할당보호계수(APF, Assigned Protection Factor)

다. 즉시위험건강농도(IDLH, Immediately Dangerous to Life or Health)

라. 유해비

7. 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준에 대하여 다음 물음에 답하십시오.

가. 충격소음의 강도가 130dB(A)인 경우 노출기준을 쓰시오.

나. 발암성 정보물질은 “1A”, “1B”, “2”로 표기하는데 이 중에서 “1B”에 대하여 설명하십시오.

다. 고온의 노출기준에는 작업강도를 “경작업”, “중등작업”, “중작업”으로 구분하는데 이 중에서 “중등작업”에 대하여 설명하십시오.

1
교시

국가기술자격 기술사 시험문제

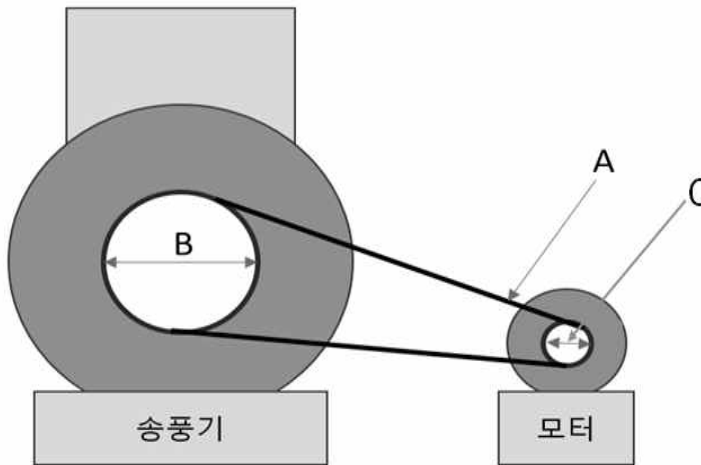
기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

8. 국소배기장치의 외관, 풍량, 정압 등의 검사만으로 소정의 성능이 얻어지지 않을 경우에 회전계를 사용하여 송풍기의 회전수 검사를 추가하는 경우가 일반적이다. 다음 물음에 답하십시오. (단, 송풍기의 풍량 Q 는 $100\text{m}^3/\text{min}$, 접촉식 회전계의 직경은 15mm)
- 가. 송풍기의 회전수와 풍량, 회전수와 정압의 비례 관계에 대해 설명하십시오.
- 나. 모터와 송풍기 풀리가 벨트로 연결된 방식의 송풍기 회전수를 아래와 같이 접촉식 회전계로 측정한 경우, 송풍기와 모터의 회전수(rpm)를 구하십시오.



- A: 접촉식 회전계 측정 위치이며 이 때 회전계 액정에 표시된 회전수는 $2,000\text{rpm}$
 B: 송풍기 풀리 직경은 $1,000\text{mm}$
 C: 모터 풀리 직경은 200mm



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

9. ACGIH에서는 발암성물질을 5가지로 구분하고 있다. A1~A5까지의 5단계에 대하여 설명하고 A1과 A2에 해당하는 대표적인 물질 2가지를 쓰시오.
10. 유해인자 노출평가를 위한 사전 예비조사의 목적 중 하나는 유사노출그룹(SEG, Similar Exposure Groups)을 설정하는 것이다. 다음 물음에 답하십시오.
- 가. 유사노출그룹의 정의를 설명하십시오.
- 나. 설정목적 3가지를 쓰시오.
11. 사무실 공기관리 지침에 따르면 쾌적한 사무실 공기를 유지하기 위해 사무실 오염 물질을 10가지로 규정하고 있다. 이 오염물질을 쓰고 각각의 관리기준(8시간 시간가중 평균농도 기준)을 단위와 함께 쓰시오.
12. 제철소에서 발생가능하고 피부암, 폐암, 방광암 및 신장암 등을 일으키는 물질로서 산업안전보건법에 따라 고용노동부 장관의 허가를 받아야 하는 대상물질의 명칭을 쓰시오.
13. 작업환경측정 및 정도관리 등에 관한 고시에서 규정한 다음을 설명하십시오.
- 가. 소음의 측정방법 5가지
- 나. 고열의 측정방법 3가지



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 플라스틱 원료를 생산하는 제조사에서 원료특성에 따라 염화비닐이 발생하고 있다.
이와 같이 독성이 매우 높지만 대체물질이 개발되지 아니한 물질을 산업안전보건법
에서는 허가대상물질로 정하여 관리하고 있다. 다음 물음에 답하십시오.
가. 허가대상물질을 10가지 쓰시오.
나. 산업안전보건법 산업안전보건기준에 관한 규칙을 근거로 설비기준을 쓰시오.
2. 전체환기장치에 대한 다음 물음에 답하십시오.
가. 전체환기 시설의 설계 기본원칙에 대하여 설명하십시오.
나. 전체환기 필요환기량 계산식 4가지에 대하여 설명하십시오.
3. HVAC(Heating Ventilating Air Conditioning)설비의 공기 배분에 대하여 다음 물음에 답하십시오.
가. 공기덕트의 설치시 고려사항 5가지를 설명하십시오.
나. 공기배출구 및 공기흡입구(순환 또는 배기)에 대하여 설명하십시오.
4. 배출가스 내에 들어 있는 가스상 오염물질을 처리하기 위해 사업장에서는 적은 투자
비용으로 높은 처리효율을 기대할 수 있는 충진탑(packed tower)을 가장 많이 사용하고
있다. 충진탑은 가스상 오염물질을 세정액과 충진물을 이용하여 흡수제거하는 방법으로
다음 각 물음에 답하십시오.
가. 충진물(packing material)의 종류 5가지를 설명하십시오.
나. 충진탑 설계 시 고려해야 할 사항 7가지를 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

5. 고용노동부 “안전검사 고시”에 명시된 다음 항목에 대하여 국소배기장치의 검사기준을 설명하십시오.

가. 후드 흡인성능

나. 덕트 접속부

다. 배풍기

라. 전기설비 접지

마. 공기정화장치 표면상태 등

바. 최종배기구 빗물방지조치

6. 산업환기설비 덕트 설치 시 다음 항목에 대하여 고려사항을 설명하십시오.

가. 재질의 선정

나. 덕트의 접속

다. 반송속도 결정

라. 압력평형의 유지

마. 추가 설치 시 조치

바. 화재폭발



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 석면해체·제거 작업 지침(KOSHA GUIDE)에서 정한 석면해체·제거 작업 방법, 사용하는 장비 및 보호구와 관련하여 다음의 물음에 답하십시오.
가. 실내 작업장소 내부의 음압유지를 확인하는 방법 3가지를 설명하십시오.
나. 작업종료 후 위생설비를 통과해서 나오는 방법 4가지를 순서대로 설명하십시오.
다. 석면해체·제거 작업 시 석면 비산방지를 위한 금지사항 3가지를 설명하십시오.
라. 호흡보호구 지급 시 작업근로자에게 실시하여야 하는 교육내용 6가지를 쓰시오.
2. 경기도 소재 사업장내 파렛트 세척공정에서 계면활성제를 제조하는 근로자가 자체 개발한 세척제 샘플을 현장 테스트하던 중 25% 농도의 수산화테트라메틸암모늄 (TMAH)이 피재자의 양쪽 손과 팔, 다리 등의 피부에 접촉 후 체내로 흡수되어 호흡마비로 사망한 재해가 발생되었다. 다음 물음에 답하십시오.
가. 위 사고의 원인 및 예방대책을 설명하십시오.
나. 급성독성물질 6종의 명칭을 쓰시오.(단, 산업안전보건 기준에 관한 규칙에서 작업 시작 전 근로자에게 알려야 될 물질)
다. 노출기준 중 “SKIN”설정 물질을 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

3. 용접작업에서 2개 또는 그 이상의 물체나 재료를 접합 시 많은 유해인자가 발생되고 있다. 그 중 가스상 유해인자 5가지를 설명하십시오.
4. 산업장에서 사용하는 유해화학물질의 노출과 폭로에 대하여 다음 물음에 답하십시오.
- 가. 인체 내 침입경로를 설명하십시오.
- 나. 독성과 개체간의 용량-반응 관계에 대하여 설명하십시오.
- 다. 독성물질의 생체작용에 대하여 설명하십시오.
5. 가스상태 물질류 중 작업환경측정 대상물질에는 포함되나 특수건강진단 대상 유해인자에는 제외되는 물질이 있다. 다음 물음에 답하십시오.
- 가. 물질 명칭과 노출기준(TWA, STEL)을 쓰시오.
- 나. 물질 시료채취 및 분석방법을 설명하십시오.
- 다. 산업안전보건기준에 관한 규칙에 근거하여 작업수칙 8가지를 쓰시오.
6. 방사선은 이온화방사선과 비이온화방사선으로 구분된다. 다음 물음에 답하십시오.
- 가. 이온화방사선과 비이온화방사선의 특성을 설명하십시오.
- 나. 이온화방사선과 비이온화방사선의 노출원과 건강상의 영향에 대하여 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

※ 다음 문제 중 4문제를 선택하여 설명하십시오. (각25점)

1. 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 정의한 밀폐공간을 설명하고, 이에 해당하는 장소 10가지를 쓰시오.
2. 산업안전보건법과 더불어 중대재해처벌법 시행이후 해당 사업장은 안전보건체제 및 시스템을 구축하여야 한다. 그 중 안전보건관리 규정과 안전보건에 대한 계획을 수립하여 보고하고자 할 때, 다음 물음에 답하십시오.
 - 가. 안전보건관리 규정에 포함되어야 할 4가지 내용을 쓰시오.
 - 나. 이사회 보고를 위한 안전 및 보건에 관한 계획 내 포함되어야 할 사항 4가지를 설명하십시오.
 - 다. 보건관리자 업무 10가지를 쓰시오.
3. 생물학적 유해인자 중 국제적으로 공인된 노출기준 인자는 많지 않다. 아직까지 생물학적 유해인자의 노출기준을 설정하지 않은 이유 6가지를 설명하십시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

4. 금속부품 가공 후 표면 처리를 위해 디클로로메탄(Cas No. 75-09-2) 100% 세척제를 작업장에서 사용하고 있다. 물질안전보건자료에서는 디클로로메탄의 유해성을 발암성 구분 2(H351)로 분류하고, 「화학물질 및 물리적 인자의 노출기준」에서 디클로로메탄의 공기 중 농도를 50ppm으로 정하고 있으며, 디클로로메탄은 체내에서 일산화탄소로 분해되어, 고농도 노출 시 사망에 이를 수 있다고 알려져 있다. 디클로로메탄에 의한 직업성질환을 예방하기 위한 작업환경관리대책을 우선순위에 근거하여 설명하십시오.
5. 다음은 중량물 취급작업의 NIOSH 들기작업 수식(Lifting Equation)을 이용한 작업분석표이다.

중량물 무게(kg)		손의 위치(cm)				수직 거리 (cm)	비대칭각도 (도)		빈도	지속시간	커플링
		시점		종점			시점	종점			
L (평균)	L (최대)	H	V	H	V	D	A	A	F		C
12	12	25	60	54	125	65	0	0	4	0.75	Fair

작업조건은 아래선반에서 윗 선반으로 이동하는 작업이며 작업자는 양손으로 중량물을 취급하며 허리를 비트는 각도는 없다. 이때의 빈도계수는 0.84, 결합계수는 0.95이다. 다음 물음에 답하십시오.

가. 시점과 종점의 권장 중량물한계(RWL)를 각각 구하십시오.

나. 시점과 종점의 들기작업 지수(LI)를 각각 구하십시오.

다. 시점과 종점 중 어디를 먼저 개선하여야 하며, 개선해야 할 요소를 설명하십시오.

라. NIOSH 들기작업 수식 적용이 어려운 작업 5가지를 쓰시오.



국가기술자격 기술사 시험문제

기술사 제131회

시험시간: 100분

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

▶수험자 응시 종목 일치 여부 및 문제지 인쇄 상태를 반드시 확인하십시오◀

6. 사업장 위험성평가에 관한 지침에서 규정한 위험성평가에 대하여 다음의 물음에 답하십시오.
- 가. 위험성평가를 실시할 때 해당 작업 종사 근로자를 참여시켜야 하는 경우 5가지를 쓰시오.
 - 나. 사업장의 규모와 특성 등을 고려한 위험성평가 실시 방법 4가지를 쓰시오.
 - 다. 업종, 규모 등 사업장 실정에 따른 유해·위험요인 파악 방법 5가지를 쓰시오.
 - 라. 추가적인 유해·위험요인에 대한 수시 위험성평가를 실시하여야 하는 경우 5가지를 쓰시오.