산업위생공학

※ 다음 단답형 5문제를 모두 답하시오. (각 5점)

【문제 1】 산업환기설비에 관한 기술지침(KOSHA GUIDE W-01-2019)에 따른 후드에 관한 설명으로 (ㄱ) ~ (ㅁ)에 들어갈 용어를 각각 쓰시오.

> ○ 후드는 발생원을 가능한 한 포위하는 형태인 포위식 형식의 구조로 하고, 발생원을 포위할 수 없을 때는 발생원과 가장 가까운 위치에 (ㄱ) 후드를 설치하여야 한다. 다만, 유해물질이 일정한 방향성을 가지고 발생될 때는 (ㄴ) 후드를 설치하여야 한다.
> ○ 유해물질별 후드의 형식과 제어풍속은 작업장내의 유해물질 농도가 노출기준 미만이 되도록 하기 위해 일정 기준 이상의 제어풍속이 되어야 한다. 제어풍속을 조절하기 위하여 각 후드마다 (ㄷ)(을)를 설치하여야 한다. 다만 압력평형방법에 의해 설치된 국소배기장치에는 가능한 한 사용하지 않는 것이 원칙이다.
> ○ 후드의 재질선정시 후드는 내마모성 또는 내부식성 등의 재료 또는 도포한 재질을 사용하고, 변형 등이 발생하지 않는 충분한 강도를 지닌 재질로 하여야 한다. 후드의 입구쪽에 강한 기류음이 발생하는 경우 (ㄹ)(을)를 부착하여야 한다.
> ○ 후드의 흡인기류에 대한 방해기류가 있다고 판단될 때에는 작업에 영향을 주지 않는 범위내에서 (ㅁ)(을)를 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

【문제 2】 할로겐화탄화수소를 작업환경측정·분석 기술지침(KOSHA GUIDE A-191-2023)에 따라 수동식시료채취기로 채취할 때, 시료채취율에 영향을 미칠 수 있는 경우 5가지를 쓰시오.

【문제 3】 A기관은 작업환경측정에 관한 정도관리에 참여하여 망간(Mn)의 분석결과를 0.067 mg으로 제출하였고, 이에 대한 평가결과로 기준값 0.078 mg과 Z-score -3.0을 통보받았을 때 분석결과와 기준값을 포함하여 Z-score -3.0의 의미를 쓰시오.

【문제 4】 특수건강진단과 관련하여 **벤젠에 대한** 생물학적 노출지표의 노출기준값 및 검사방법으로 (ㄱ) ~ (ㅁ)에 들어갈 용어를 각각 쓰시오.

유해물질명		시료채취		지표 물질명	권장분석법 (기기 및 검출기명)	검사값 노출기준	표시단위	비고
		종류	시기					
벤젠	1 ppm기준	소변	당일	(ㄱ)	(ㄹ)	500	μg/g crea	피부
		혈액	당일	(ㄴ)	HS GC-MSD	5	μg/L	
	10 ppm기준	소변	당일	(ㄷ)	(ㅁ)	50	mg/g crea	

【문제 5】 산업재해보상보험법 시행령에 따른 업무상 호흡기계 질병에 대한 구체적인 인정 기준과 관련하여 (ㄱ) ~ (ㅁ)에 들어갈 질병명을 각각 쓰시오.

○ 목재 분진, 곡물 분진, 밀가루, 짐승털의 먼지, 항생물질, 크롬 또는 그 화합물, 톨루엔 디이소시아네이트(Toluene Diisocyanate), 메틸렌 디페닐 디이소시아네이트(Methylene Diphenyl Diisocyanate), 핵산메틸렌 디이소시아네이트(Hexamethylene Diisocyanate) 등 디이소시아네이트, 반응성 염료, 니켈, 코발트, 포름알데히드, 알루미늄, 산무수물(acid anhydride) 등에 노출되어 발생한 (ㄱ) 또는 작업환경으로 인하여 악화된 (ㄱ)
○ 목재 분진, 짐승털의 먼지, 항생물질 등에 노출되어 발생한 (ㄴ)
○ 아연·구리 등의 금속분진(fume)에 노출되어 발생한 (ㄷ)
○ 장기간·고농도의 석탄·암석 분진, 카드뮴분진 등에 노출되어 발생한 (ㄹ)
○ 망간 또는 그 화합물, 크롬 또는 그 화합물, 카드뮴 또는 그 화합물 등에 노출되어 발생한 (ㅁ)

※ 다음 논술형 2문제를 모두 답하시오. (각 25점)

【문제 6】 작업장에서의 소음측정 및 평가방법(KOSHA GUIDE W-23-2016)에 따라 소음이 노출되는 사업장에 작업조건 및 기기설정이 아래와 같을 때 측정시간 및 미측정 시간을 활용하여 다음 물음의 측정결과를 설명하시오.

○ 작업조건으로 근무시간은 9시부터 18시, 점심시간은 12시부터 13시까지인 사업장에서 최고 노출근로자를 대상으로 누적소음노출량측정기를 이용하여 오전 9시부터 점심시간 1시간을 포함하여 총 7시간 10분을 측정하였고 측정하지 않은 1시간 50분 동안 동일 소음수준이 발생 ○ 기기설정은 청감보정회로는 A특성, 지시침 동작은 느린(Slow), Criteria 90 dB, Exchange rate 5 dB, Threshold 80 dB

물음 1) Lavg 82.5 dB(A)
물음 2) TWA 81.7 dB(A)
물음 3) Dose 31 %
물음 4) Est Dose 35 %
물음 5) 점심시간(1시간)을 제외한 실제 노출소음수준의 계산식

【문제 7】 도금공정에서 노출되는 6가크롬 화합물을 작업환경측정·분석 기술지침(KOSHA GUIDE A-173-2019)에 따라 시료를 채취하여 분석하고자 할 때 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 직경 및 공극을 포함한 시료채취 매체
물음 2) 시료의 운반방법
물음 3) 분석방법, 분석기기 및 검출기명
물음 4) 전처리에 필요한 추출 용액 2가지
물음 5) 분석 시 방해물질로 작용하는 물질 3가지 및 조치방법

※ 다음 논술형 2문제 중 1문제를 선택하여 답하시오. (각 25점)

【문제 8】 송풍기의 소요동력 및 성능곡선과 관련하여 다음 물음에 답하시오.

물음 1) 공기동력(Air horse power, H_a)의 정의 및 송풍기 전압과 송풍량과의 관계 설명

물음 2) 축동력(Brake horse power, H_b)의 정의 및 공기동력과의 관계 설명

물음 3) 전동기동력(Motor horse power, H_m)의 정의 및 축동력과의 관계 설명

물음 4) 송풍기 정압곡선의 자유 송출점(free delivery no pressure, FDNP)과 폐쇄점(shut off or no delivery, SND)에 대한 각각의 의미

물음 5) 시스템 요구곡선(System requirement curve)과 송풍기의 동작점(Point of operation)에 대한 각각의 의미

【문제 9】 전리(電離)방사선과 관련하여 다음 사항을 서술하시오.

물음 1) α입자, β입자, γ선 및 X선에 대한 각각의 정의

물음 2) 흡수선량(Absorbed dose), 등가선량(Equivalent dose) 및 유효선량(Effective dose)에 대한 각각의 SI 단위 및 정의

물음 3) 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 방사선투과검사를 위하여 방사성동위원소 또는 방사선발생장치를 이동사용하는 작업에 근로자를 종사하도록 하는 경우 지급하고 착용하도록 하여야 하는 장비 2가지

물음 4) 산업안전보건기준에 관한 규칙에서 근로자가 방사선업무를 하는 경우 건강장해를 예방하기 위하여 방사선 관리구역을 지정하고 게시하여야할 사항 4가지

물음 5) 산업안전보건기준에 관한 규칙에 따라 방사성물질을 내장하고 있는 기기에 대하여 근로자가 보기 쉬운 장소에 게시하여야 할 내용 4가지