|  |
| --- |
| **1과목 : 산업위생학개론** |

**1. 다음 중 최초로 기록된 직업병은?**

   ① 규폐증 ② 폐질환

   ③ 음낭암 **❹**납중독

**2. 근골격계질환에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

   ① 점액낭염(bursitis)은 관절 사이의 윤활액을 싸고 있는 윤활낭에 염증이 생기는 질병이다.

   ② 건초염(tendosynovitis)은 건막에 염증이 생긴 질환이며, 건염(tendonitis)은 건의 염증으로, 건염과 건초염을 정확히 구분하기 어렵다.

   ③ 수근관 증후군(carpal tunnel syndrome)은 반복적이고, 지속적인 손목의 압박, 무리한 힘 등으로 인해 수근관 내부에 정중신경이 손상되어 발생한다.

**❹**요추 염좌(lumbar sprain)는 근육이 잘못된 자세, 외부의 충격, 과도한 스트레스 등으로 수축되어 굳어지면 근섬유의 일부가 띠처럼 단단하게 변하여 근육의 특정 부위에 압통, 방사통, 목부위 운동제한, 두통 등의 증상이 나타난다.

**3. 근로자가 노동환경에 노출될 때 유해인자에 대한 해치(Hatch)의 양-반응관계곡선의 기관장해 3단계에 해당하지 않는 것은?**

   ① 보상단계 ② 고장단계

**❸**회복단계 ④ 항상성 유지단계

**4. 산업피로의 용어에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**곤비란 단시간의 휴식으로 회복될 수 있는 피로를 말한다.

   ② 다음 날까지도 피로상태가 계속되는 것을 과로라 한다.

   ③ 보통 피로는 하룻밤 잠을 자고 나면 다음날 회복되는 정도이다.

   ④ 정신피로는 중추신경계의 피로를 말하는 것으로 정밀작업 등과 같은 정신적 긴장을 요하는 작업시에 발생된다.

**5. 산업안전보건법령에서 정하고 있는 제조 등이 금지되는 유해물질에 해당되지 않는 것은?**

   ① 석면(Asbestos)

**❷**크롬산 아연(Zinc chromates)

   ③ 황린 성냥(Yellow phosphorus match)

   ④ β-나프틸아민과 그 염(β-Naphthylamine and its salts)

**6. 사무실 공기관리 지침에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?(단, 고용노동부 고시를 기준으로 한다.)**

   ① 오염물질인 미세먼지(PM10)의 관리기준은 100μg/m3이다.

   ② 사무실 공기의 관리기준은 8시간 시간가중평균농도를 기준으로 한다.

   ③ 총부유세균의 시료채취방법은 충돌법을 이용한 부유세균채취기(bioair sampler)로 채취한다.

**❹**사무실 공기질의 모든 항목에 대한 측정결과는 측정치 전체에 대한 평균값을 이용하여 평가한다.

**7. 산업안전보건법령상 물질안전보건자료 대상물질을 제조ㆍ수입하려는 자가 물질안전보건자료에 기재해야하는 사항에 해당되지 않는 것은? (단, 그 밖에 고용노동부장관이 정하는 사항은 제외한다.)**

   ① 응급조치 요령    ② 물리ㆍ화학적 특성

**❸**안전관리자의 직무범위 ④ 폭발ㆍ화재 시의 대처방법

**8. 산업안전보건법령상 근로자에 대해 실시하는 특수건강진단 대상 유해인자에 해당되지 않는 것은?**

**❶**에탄올(Ethanol)

   ② 가솔린(Gasoline)

   ③ 니트로벤젠(Nitrobenzene)

   ④ 디에틸 에테르(Diethyl ether)

**9. 산업피로에 대한 대책으로 옳은 것은?**

**❶**커피, 홍차, 엽차 및 비타민 B1은 피로 회복에 도움이 되므로 공급한다.

   ② 신체 리듬의 적응을 위하여 야간 근무는 연속으로 7일 이상 실시하도록 한다.

   ③ 움직이는 작업은 피로를 가중시키므로 될수록 정적인 작업으로 전환하도록 한다.

   ④ 피로한 후 장시간 휴식하는 것이 휴식시간을 여러 번으로 나누는 것보다 효과적이다.

**10. 직업성 질환 중 직업상의 업무에 의하여 1차적으로 발생하는 질환은?**

    ① 합병증 ② 일반 질환

**❸**원발성 질환 ④ 속발성 질환

**11. 재해예방의 4원칙에 해당되지 않는 것은?**

    ① 손실 우연의 원칙 ② 예방 가능의 원칙

    ③ 대책 선정의 원칙 **❹**원인 조사의 원칙

**12. 토양이나 암석 등에 존재하는 우라늄의 자연적 붕괴로 생성되어 건물의 균열을 통해 실내공기로 유입되는 발암성 오염물질은?**

**❶**라돈 ② 석면

    ③ 알레르겐 ④ 포름알데히드

**13. NIOSH에서 제시한 권장무게한계가 6kg이고, 근로자가 실제 작업하는 중량물의 무게가 12kg일 경우 중량물 취급지수(LI)는?**

    ① 0.5 ② 1.0

**❸**2.0 ④ 6.0

**14. 미국산업위생학술원(American Academy of Industrial Hygiene)에서 산업위생 분야에 종사하는 사람들이 반드시 지켜야 할 윤리강령 중 전문가로서의 책임부분에 해당하지 않는 것은?**

    ① 기업체의 기밀은 누설하지 않는다.

**❷**근로자의 건강보호 책임을 최우선으로 한다.

    ③ 전문 분야로서의 산업위생을 학문적으로 발전시킨다.

    ④ 과학적 방법의 적용과 자료의 해석에서 객관성을 유지한다.

**15. 근육운동을 하는 동안 혐기성 대사에 동원되는 에너지원과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 글리코겐 **❷**아세트알데히드

    ③ 크레아틴인산(CP) ④ 아데노신삼인산(ATP)

**16. 산업안전보건법령상 중대재해에 해당되지 않는 것은?**

    ① 사망사가 2명이 발생한 재해

**❷**상해는 없으나 재산피해 정도가 심각한 재해

    ③ 4개월의 용양이 필요한 부상자가 동시에 2명이 발생한 재해

    ④ 부상자 또는 직업성 질병자가 동시에 12명이 발생한 재해

**17. 마이스터(D.Meister)가 정의한 내용으로 시스템으로부터 요구된 작업결과(Performance)와의 차이(Deviation)가 의미하는 것은?**

**❶**인간실수 ② 무의식 행동

    ③ 주변적 동작 ④ 지름길 반응

**18. 작업대사율이 3인 강한작업을 하는 근로자의 실동률(%)은?**

    ① 50 ② 60

**❸**70 ④ 80

**19. 산업위생활동 중 평가(Evaluation)의 주요과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 시료를 채취하고 분석한다.

    ② 예비조사의 목적과 범위를 결정한다.

    ③ 현장조사로 정량적인 유해인자의 양을 측정한다.

**❹**바람직한 작업환경을 만드는 최정적인 활동이다.

**20. 톨루엔(TLV=50ppm)을 사용하는 작업장의 작업시간이 10시간일 때 허용기준을 보정하여야 한다. OSHA 보정법과 Brief and Scala 보정법을 적용하였을 경우 보정된 허용기준치 간의 차이는?**

    ① 1ppm ② 2.5ppm

**❸**5ppm ④ 10ppm

|  |
| --- |
| **2과목 : 작업위생측정 및 평가** |

**21. 가스상 물질의 분석 및 평가를 위한 열탈착에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 이황화탄소를 활용한 용매 탈착은 독성 및 인화성이 크고 작업이 번잡하여 열탈착이 보다 간편한 방법이다.

    ② 활성탄관을 이용하여 시료를 채취한 경우, 열탈착에 300℃ 이상의 온도가 필요하므로 사용이 제한된다.

**❸**열탈착은 용매탈착에 비하여 흡착제에 채취된 일부 분석물질만 기기로 주입되어 감도가 떨어진다.

    ④ 열탈착은 대개 자동으로 수행되며 탈착된 분석물질이 가스크로마토그래피로 직접 주입되도록 되어 있다.

**22. 정량한계에 관한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 표준편차의 3배 또는 검출한계의 5배(또는 5.5배)로 정의

    ② 표준편차의 3배 또는 검출한계의 10배(또는 10.3배)로 정의

    ③ 표준편차의 5배 또는 검출한계의 3배(또는 3.3배)로 정의

**❹**표준편차의 10배 또는 검출한계의 3배(또는 3.3배)로 정의

**23. 고온의 노출기준을 구분하는 작업강도 중 중등작업에 해당하는 열량(kcal/h)은? (단, 고용노동부 고시를 기준으로 한다.)**

    ① 130 **❷**221

    ③ 365 ④ 445

**24. 고열(Heat stress) 환경의 온열 측정과 관련된 내용으로 틀린 것은?**

    ① 흑구온도와 기온과의 차를 실효복사온도라 한다.

    ② 실제 환경의 복사온도를 평가할 때는 평균복사온도를 이용한다.

    ③ 고열로 인한 환경적인 요인은 기온, 기류, 습도 및 복사열이다.

**❹**습구흑구온도지수(WBGT) 계산 시에는 반드시 기류를 고려하여야 한다.

**25. 입경범위가 0.1~0.5μm인 입자상 물질이 여과지에 포집될 경우에 관여하는 주된 메커니즘은?**

    ① 충돌과 간섭 **❷**확산과 간섭

    ③ 확산과 충돌 ④ 충돌

**26. 노출기준이 1ppm인 acrylonitrile을 0.2L/min 유속으로 3.5L 채취 시 분석범위(working range)는 0.7~46ppm이다. 이 물질의 분석 시 정량한계(mg)는? (단, acrylonitrile의 분자량은 53.06g/mol이다.)**

**❶**2.45 ② 4.91

    ③ 5.25 ④ 10.50

**27. 1% Sodium bisulfite의 흡수액 20mL를 취한 유리제품의 미드젯임핀져를 고속시료포집 펌프에 연결하여 공기시료 0.480m3를 포집하였따. 가시광선흡광광도계를 사용하여 시료를 실험실에서 분석한 값이 표준검량선의 외삽법에 의하여 50μg/mL가 지시되었다. 표준상태에서 시료포집기간동안의 공기 중 포름알데히드 증기의 농도(ppm)는? (단, 포름알데히드 분자량은 30g/mol이다.)**

**❶**1.7 ② 2.5

    ③ 3.4 ④ 4.8

**28. 고체흡착관의 뒷층에서 분석된 양이 앞층의 25%였다. 이에 대한 분석자의 결정으로 바람직하지 않은 것은?**

    ① 파과가 일어났다고 판단하였다.

    ② 파과실험의 중요성을 인식하였다.

    ③ 시료채취과정에서 오차가 발생되었다고 판단하였다.

**❹**분석된 앞층과 뒷층을 합하여 분석결과로 이용하였다.

**29. 옥내의 습구흑구온도지수(WBGT)를 계산하는 식으로 옳은 것은?**

    ① WBGT=0.1×자연습구온도+0.9×흑구온도

    ② WBGT=0.9×자연습구온도+0.1×흑구온도

    ③ WBGT=0.3×자연습구온도+0.7×흑구온도

**❹**WBGT=0.7×자연습구온도+0.3×흑구온도

**30. 활성탄관에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 흡착관은 길이 7cm, 외경 6mm인 것을 주로 사용한다.

    ② 흡입구 방향으로 가장 앞쪽에는 유리섬유가 장착되어 있다.

    ③ 활성탄 입자는 크기가 20~40mesh인 것을 선별하여 사용한다.

**❹**앞층과 뒷층을 우레탄 폼으로 구분하며 뒷층이 100mg으로 앞층 보다 2배 정도 많다.

**31. 처음 측정한 측정치는 유량, 측정시간, 회수율, 분석에 의한 오차가 각각 15%, 3%, 10%, 7%이였으나 유량에 의한 오차가 개선되어 10%로 감소되었다면 개선 전 측정치의 누적오차와 개선 후 측정치의 누적오차의 차이(%)는?**

    ① 6.5 ② 5.5

    ③ 4.5 **❹**3.5

**32. 산업위생통계에서 적용하는 변이계수에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**표준오차에 대한 평균값의 크기를 나타낸 수치이다.

    ② 통계집단의 측정값들에 대한 균일성, 정밀성 정도를 표현하는 것이다.

    ③ 단위가 서로 다른 집단이나 특성값의 상호 산포도를 비교하는데 이용될 수 있다.

    ④ 평균값의 크기가 0에 가까울수록 변이계수의 의의가 작아지는 단점이 있다.

**33. 누적소음노출량 측정기로 소음을 측정할 때의 기기 설정값으로 옳은 것은? (단, 고용노동부 고시를 기준으로 한다.)**

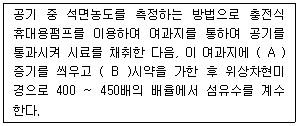
**❶**Threshold = 80dB, Criteria = 90dB, Exchange Rate = 5dB

    ② Threshold = 80dB, Criteria = 90dB, Exchange Rate = 10dB

    ③ Threshold = 90dB, Criteria = 80dB, Exchange Rate = 10dB

    ④ Threshold = 90dB, Criteria = 80dB, Exchange Rate = 5dB

**34. 석면농도를 측정하는 방법에 대한 설명 중 ( )안에 들어갈 적절한 기체는? (단, NIOSH 방법 기준)**



    ① 솔벤트, 메틸에틸케톤

    ② 아황산가스, 클로로포름

**❸**아세톤, 트리아세틴

    ④ 트리클로로에탄, 트리클로로에틸렌

**35. 방사성 물질의 단위에 대한 설명이 잘못된 것은?**

    ① 방사능의 SI단위는 Becquerel(Bq)이다.

**❷**1Bq는 3.7×1010dps이다.

    ③ 물질에 조사되는 선량은 röntgen(R)으로 표시한다.

    ④ 방사선의 흡수선량은 Gray(Gy)로 표시한다.

**36. 세 개의 소음원의 소음수준을 한 지점에서 각각 측정해보니 첫 번째 소음원만 가동될 때 88dB, 두 번째 소음원만 가동될 때 86dB, 세 번째 소음원만이 가동될 때 91dB이었다. 세 개의 소음원이 동시에 가동될 때 측정 지점에서의 음압수준(dB)은?**

    ① 91.6 **❷**93.6

    ③ 95.4 ④ 100.2

**37. 채취시료 10mL를 채취하여 분석한 결과 납(Pb)의 양이 8.5μg이고 Blank 시료도 동일한 방법으로 분석한 결과 납의 양이 0.7μg이다. 총 흡인 유량이 60L일 때 작업환경 중 납의 농도(mg/m3)는? (단, 탈착효율은 0.95이다.)**

**❶**0.14 ② 0.21

    ③ 0.65 ④ 0.70

**38. 작업환경 내 105dB(A)의 소음이 30분, 110dB(A) 소음이 15분, 115dB(A) 5분 발생하였을 때, 작업환경의 소음 정도는? (단, 105, 110, 115dB(A)의 1일 노출허용 시간은 각각 1시간, 30분, 15분이고, 소음은 단속음이다.)**

**❶**허용기준 초과     ② 허용기준과 일치

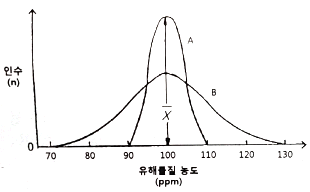
    ③ 허용기준 미만     ④ 평가할 수 없음(조건부족)

**39. 금속가공유를 사용하는 절단작업 시 주로 발생할 수 있는 공기 중 부유물질의 형태로 가장 적합한 것은?**

**❶**미스트(mist) ② 먼지(dust)

    ③ 가스(gas) ④ 흄(fume)

**40. 두 집단의 어떤 유해물질의 측정값이 아래 도표와 같을 때 두 집단의 표준편차의 크기 비교에 대한 설명 중 옳은 것은?**



    ① A집단과 B집단은 서로 같다.

    ② A집단의 경우가 B집단의 경우보다 크다.

**❸**A집단의 경우가 B집단의 경우보다 작다.

    ④ 주어진 도표만으로 판단하기 어렵다.

|  |
| --- |
| **3과목 : 작업환경관리대책** |

**41. 다음 중 특급 분리식 방진마스크의 여과재 분진 등의 포집효율은? (단, 고용노동부 고시를 기준으로 한다.)**

    ① 80% 이상 ② 94% 이상

    ③ 99.0% 이상 **❹**99.95% 이상

**42. 방진마스크에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**방진마스크의 필터에는 활성탄과 실리카겔이 주로 사용된다.

    ② 방진마스크는 인체에 유해한 분진, 연무, 흄, 미스트, 스트레이 입자가 작업자가 흡입하지 않도록 하는 보호구이다.

    ③ 방진마스크의 종류에는 격리식과 직결식, 면체여과식이 있다.

    ④ 비휘발성 입자에 대한 보호만 가능하며, 가스 및 증기로부터의 보호는 안 된다.

**43. 지름이 100cm인 원형 후드 입구로부터 200cm 떨어진 지점에 오염물질이 있다. 제어풍속이 3m/s일 때, 후드의 필요 환기량(m3/s)은? (단, 자유공간에 위치하며 플랜지는 없다.)**

    ① 143 **❷**122

    ③ 103 ④ 83

**44. 보호구의 재질과 적용 물질에 대한 내용으로 틀린 것은?**

    ① 면: 고체상 물질에 효과적이다.

    ② 부틸(Butyl) 고무: 극성 용제에 효과적이다.

    ③ 니트릴(Nitrile) 고무: 비극성 용제에 효과적이다.

**❹**천연 고무(latex): 비극성 용제에 효과적이다.

**45. 국소환기장치 설계에서 제어속도에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 작업장 내의 평균유속을 말한다.

**❷**발산되는 유해물질을 후드로 흡인하는데 필요한 기류속도이다.

    ③ 덕트 내의 기류속도를 말한다.

    ④ 일명 반송속도라고도 한다.

**46. 흡인 풍량이 200m3/min, 송풍기 유효전압이 150mmH2O, 송풍기 효율이 80%인 송풍기의 소요 동력(kW)은?**

    ① 4.1 ② 5.1

**❸**6.1 ④ 7.1

**47. 덕트 내 공기흐름에서의 레이놀즈수(Reynolds Number)를 계산하기 위해 알아야 하는 모든 요소는?**

**❶**공기속도, 공기점성계수, 공기밀도, 덕트의 직경

    ② 공기속도, 공기밀도, 중력가속도

    ③ 공기속도, 공기온도, 덕트의 길이

    ④ 공기속도, 공기점성계수, 덕트의 길이

**48. 작업환경관리 대책 중 물질의 대체에 해당되지 않는 것은?**

    ① 성냥을 만들 때 백린을 적린으로 교체한다.

**❷**보온 재료인 유리섬유를 석면으로 교체한다.

    ③ 야광시계의 자판에 라듐 대신 인을 사용한다.

    ④ 분체 입자를 큰 입자로 대체한다.

**49. 7m×14m×3m의 체적을 가진 방에 톨루엔이 저장되어 있고 공기를 공급하기 전에 측정한 농도가 300ppm이었다. 이 방으로 10m3/min의 환기량을 공급한 후 노출기준인 100ppm으로 도달하는데 걸리는 시간(min)은?**

    ① 12 ② 16

    ③ 24 **❹**32

**50. 후드의 선택에서 필요 환기량을 최소화하기 위한 방법이 아닌 것은?**

    ① 측면 조절판 또는 커텐 등으로 가능한 공정을 둘러 쌀 것

    ② 후드를 오염원에 가능한 가깝게 설치할 것

    ③ 후드 개구부로 유입되는 기류속도 분포가 균일하게 되도록 할 것

**❹**공정 중 발생되는 오염물질의 비산속도를 크게할 것

**51. 송풍기의 회전수 변화에 따른 풍량, 풍압 및 동력에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**풍량은 송풍기의 회전수에 비례한다.

    ② 풍압은 송풍기의 회전수에 반비례한다.

    ③ 동력은 송풍기의 회전수에 비례한다.

    ④ 동력은 송풍기 회전수의 제곱에 비례한다.

**52. 1기압에서 혼합기체의 부피비가 질소 71%, 산소 14%, 탄산가스 15%로 구성되어 있을 때, 질소의 분압(mmH2O)은?**

    ① 433.2 **❷**539.6

    ③ 646.0 ④ 653.6

**53. 공기정화장치의 한 종류인 원심력집진기에서 절단입경의 의미로 옳은 것은?**

    ① 100% 분리 포집되는 입자의 최소 크기

    ② 100% 처리효율로 제거되는 입자크기

    ③ 90% 이상 처리효율로 제거되는 입자크기

**❹**50% 처리효율로 제거되는 입자크기

**54. 작업환경개선에서 공학적인 대책과 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**교육 ② 환기

    ③ 대체 ④ 격리

**55. 유입계수가 0.82인 원형 후드가 있다. 원형 덕트의 면적이 0.0314m2이고 필요 환기량이 30m3/min이라고 할 때, 후드의 정압(mmH2O)은? (단, 공기밀도는 1.2kg/m3이다.)**

    ① 16 **❷**23

    ③ 32 ④ 37

**56. 방사형 송풍기에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 고농도 분진함유 공기나 부식성이 강한 공기를 이송시키는데 많이 이용된다.

    ② 깃이 평판으로 되어 있다.

**❸**가격이 저렴하고 효율이 높다.

    ④ 깃의 구조가 분진을 자체 정화할 수 있도록 되어 있다.

**57. 플랜지 없는 외부식 사각형 후드가 설치되어 있다. 성능을 높이기 위해 플랜지 있는 외부식 사각형 후드로 작업대에 부착했을 때, 필요환기량의 변화로 옳은 것은? (단, 포촉거리, 개구면적, 제어속도는 같다.)**

    ① 기존 대비 10%로 줄어든다.

    ② 기존 대비 25%로 줄어든다.

**❸**기존 대비 50%로 줄어든다.

    ④ 기존 대비 75%로 줄어든다.

**58. 50℃의 송풍관에 15m/s의 유속으로 흐르는 기체의 속도압(mmH2O)은? (단, 기체의 밀도는 1.293kg/m3이다.)**

    ① 32.4 ② 22.6

**❸**14.8 ④ 7.2

**59. 온도 50℃인 기체가 관을 통하여 20m3/min으로 흐르고 있을 때, 같은 조건의 0℃에서 유량(m3/min)은? (단, 관내압력 및 기타 조건은 일정하다.)**

    ① 14.7 **❷**16.9

    ③ 20.0 ④ 23.7

**60. 원심력 송풍기 중 다익형 송풍기에 관한 설명과 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**큰 압력손실에서도 송풍량이 안정적이다.

    ② 송풍기의 임펠러가 다람쥐 쳇바퀴 모양으로 생겼다.

    ③ 강도가 크게 요구되지 않기 때문에 적은 비용으로 제작가능하다.

    ④ 다른 송풍기와 비교하여 동일 송풍량을 발생시키기 위한 임펠러 회전속도가 상대적으로 낮기 때문에 소음이 작다.

|  |
| --- |
| **4과목 : 물리적유해인자관리** |

**61. 진동증후군(HAVS)에 대한 스톡홀름 워크숍의 분류로서 옳지 않은 것은?**

    ① 진동증후군의 단계를 0부터 4까지 5단계로 구분하였다.

    ② 1단계는 가벼운 증상으로 1개 또는 그 이상의 손가락 끝부분이 하얗게 변하는 증상을 의미한다.

**❸**3단계는 심각한 증상으로 1개 또는 그 이상의 손가락 가운뎃마디 부분까지 하얗게 변하는 증상이 나타나는 단계이다.

    ④ 4단계는 매우 심각한 증상을 대부분의 손가락이 하얗게 변하는 증상과 함께 손끝에서 땀의 분비가 제대로 일어나지 않는 등의 변화가 나타나는 단계이다.

**62. 인체와 작업환경과의 사이에 열교환의 영향을 미치는 것으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 대류(convection)

    ② 열복사(radiation)

    ③ 증발(evaporation)

**❹**열순응(acclimatization to heat)

**63. 비전리방사선의 종류 중 옥외작업을 하면서 콜타르의 유도체, 벤조피렌, 안트라센 화합물과 상호작용하여 피부암을 유발시키는 것으로 알려진 비전리방사선은?**

    ① γ선 **❷**자외선

    ③ 적외선 ④ 마이크로파

**64. 소독작용, 비타민D형성, 피부색소 침착 등 생물학적 작용이 강한 특성을 가진 자외선(Dorno 선)의 파장 범위는 약 얼마인가?**

    ① 1000Å ~ 2800Å **❷**2800Å ~ 3150Å

    ③ 3150Å ~ 4000Å ④ 4000Å ~ 4700Å

**65. 전리방사선 중 전자기방사선에 속하는 것은?**

    ① α선 ② β선

**❸**γ선 ④ 중성자

**66. 다음 중 이상기압의 인체작용으로 2차적인 가압현상과 가장 거리가 먼 것은? (단, 화학적 장해를 말한다.)**

    ① 질소 마취 ② 산소 중독

    ③ 이산화탄소의 중독 **❹**일산화탄소의 작용

**67. 출력이 10Watt의 작은 점음원으로부터 자유공간의 10m 떨어져 있는 곳의 음압레벨(Sound Pressure Level)은 몇 dB정도인가?**

    ① 89 **❷**99

    ③ 161 ④ 229

**68. 1 sone이란 몇 Hz에서, 몇 dB의 음압레벨을 갖는 소음의 크기를 말하는가?**

**❶**1000Hz, 40dB ② 1200Hz, 45dB

    ③ 1500Hz, 45dB ④ 2000Hz, 48dB

**69. 자연조명에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 창의 면적은 바닥 면적의 15 ~ 20%정도가 이상적이다.

**❷**개각은 4 ~ 5°가 좋으며, 개각이 작을수록 실내는 밝다.

    ③ 균일한 조명을 요구하는 작업실은 동북 또는 북창이 좋다.

    ④ 입사각은 28°이상이 좋으며, 입사각이 클수록 실내는 밝다.

**70. 전신진동 노출에 따른 인체의 영향에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 평형감각에 영향을 미친다.

    ② 산소 소비량과 폐환기량이 증가한다.

    ③ 작업수행 능력과 집중력이 저하된다.

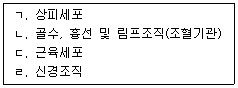
**❹**저속노출 시 레이노드 증후군(Raynaud’s phenomenon)을 유발한다.

**71. 소음에 의한 인체의 장해 정도(소음성난청)에 영향을 미치는 요인이 아닌 것은?**

    ① 소음의 크기 ② 개인의 감수성

**❸**소음 발생 장소 ④ 소음의 주파수 구성

**72. 다음 중 전리방사선에 대한 감수성의 크기를 올바른 순서대로 나열한 것은?**



    ① ㄱ ＞ ㄴ ＞ ㄷ ＞ ㄹ ② ㄱ ＞ ㄹ ＞ ㄴ ＞ ㄷ

**❸**ㄴ ＞ ㄱ ＞ ㄷ ＞ ㄹ ④ ㄴ ＞ ㄷ ＞ ㄹ ＞ ㄱ

**73. 한랭 환경에서 인체의 일차적 생리적 반응으로 볼 수 없는 것은?**

**❶**피부혈관의 팽창     ② 체표면적의 감소

    ③ 화학적 대사작용의 증가    ④ 근육긴장의 증가와 떨림

**74. 10시간 동안 측정한 누적 소음노출량이 300%일 때 측정시간 평균 소음 수준은 약 얼마인가?**

    ① 94.2dB(A) **❷**96.3dB(A)

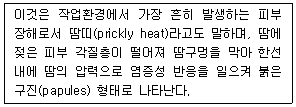
    ③ 97.4dB(A) ④ 98.6dB(A)

**75. 감압에 따른 인체의 기포 형성량을 좌우하는 요인과 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 감압속도     **❷**산소공급량

    ③ 조직에 용해된 가스량    ④ 혈류를 변화시키는 상태

**76. 다음에서 설명하는 고열장해는?**



    ① 열사병(heat stroke) ② 열 허탈(heat collapse)

    ③ 열 경련(heat cramps) **❹**열 발진(heat rashes)

**77. 소음의 흡음 평가 시 적용되는 반향시간(reverberation time)에 관한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**반향시간은 실내공간의 크기에 비례한다.

    ② 실내 흡음량을 증가시키면 반향시간도 증가한다.

    ③ 반향시간은 음압수준이 30dB 감소하는데 소요되는 시간이다.

    ④ 반향시간을 측정하려면 실내 배경소음이 90dB 이상 되어야 한다.

**78. 1촉광의 광원으로부터 한 단위 입체각으로 나가는 광속의 단위를 무엇이라 하는가?**

    ① 럭스(Lux) ② 램버트(Lambert)

    ③ 캔들(Candle) **❹**루멘(Lumen)

**79. 밀폐공간에서 산소결핍의 원인을 소모(consumption), 치환(displacement), 흡수(absorption)로 구분할 때 소모에 해당하지 않는 것은?**

    ① 용접, 절단, 불 등에 의한 연소

    ② 금속의 산화, 녹 등의 화학반응

    ③ 제한된 공간 내에서 사람의 호흡

**❹**질소, 아르곤, 헬륨 등의 불활성 가스 사용

**80. 산업안전보건법령상 이상기압에 의한 건강장해의 예방에 있어 사용되는 용어의 정의로 옳지 않은 것은?**

**❶**압력이란 절대압과 게이지압의 합을 말한다.

    ② 고압작업이란 고기압에서 잠함공법이나 그 외의 압기공법으로 하는 작업을 말한다.

    ③ 기압조절실이란 고압작업을 하는 근로자 또는 잠수작업을 하는 근로자가 가압 또는 감압을 받는 장소를 말한다.

    ④ 표면공급식 잠수작업이란 수면 위의 공기압축기 또는 호흡용 기체통에서 압축된 호흡용 기체를 공급받으면서 하는 작업을 말한다.

|  |
| --- |
| **5과목 : 산업독성학** |

**81. 건강영향에 따른 분진의 분류와 유발물질의 종류를 잘못 짝지은 것은?**

    ① 유기성 분진 – 목분진, 면, 밀가루

**❷**알레르기성 분진 – 크롬산, 망간, 황

    ③ 진폐성 분진 – 규산, 석면, 활석, 흑연

    ④ 발암성 분진 – 석면, 니켈카보닐, 아민계 색소

**82. 다음 중 칼슘대사에 장해를 주어 신결석을 동반한 신증후군이 나타나고 다량의 칼슘배설이 일어나 뼈의 통증, 골연화증 및 골수공증과 같은 골격계 장해를 유발하는 중금속은?**

    ① 망간 ② 수은

    ③ 비소 **❹**카드뮴

**83. 폐에 침착된 먼지의 정화과정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 어떤 먼지는 폐포벽을 통과하여 림프계나 다른 부위로 들어가기도 한다.

**❷**먼지는 세포가 방출하는 효소에 의해 용해되지 않으므로 점액층에 의한 방출 이외에는 체내에 축적된다.

    ③ 폐에 침착된 먼지는 식세포에 의하여 포위되어, 포위된 먼지의 일부는 미세 기관지로 운반되고 점액 섬모운동에 의하여 정화된다.

    ④ 폐에서 먼지를 포위하는 식세포는 수명이 다한 후 사멸하고 다시 새로운 식세포가 먼지를 포위하는 과정이 계속적으로 일어난다.

**84. 카드뮴이 체내에 흡수되었을 경우 주로 축적되는 곳은?**

    ① 뼈, 근육 ② 뇌, 근육

**❸**간, 신장 ④ 혈액, 모발

**85. 생물학적 모니터링(biological monitoring)에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**주목적은 근로자 채용 시기를 조정하기 위하여 실시한다.

    ② 건강에 영향을 미치는 바람직하지 않은 노출상태를 파악하는 것이다.

    ③ 최근의 노출량이나 과거로부터 축적된 노출량을 파악한다.

    ④ 건강상의 위험은 생물학적 검체에서 물질별 결정인자를 생물학적 노출지수와 비교하여 평가된다.

**86. 흡입분진의 종류에 따른 진폐증의 분류 중 유기성 분진에 의한 진폐증에 해당하는 것은?**

    ① 규폐증 ② 활석폐증

**❸**연초폐증 ④ 석면폐증

**87. 다음 중 중추신경의 자극작용이 가장 강한 유기용제는?**

**❶**아민 ② 알코올

    ③ 알칸 ④ 알데히드

**88. 화학물질의 상호작용인 길항작용 중 독성물질의 생체과정인 흡수, 대사 등에 변화를 일으켜 독성이 감소되는 것을 무엇이라 하는가?**

    ① 화학적 길항작용 **❷**배분적 길항작용

    ③ 수용체 길항작용 ④ 기능적 길항작용

**89. 직업성 천식에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

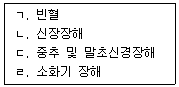
    ① 작업 환경 중 천식을 유발하는 대표물질로 톨루엔 디이소시안산염(TDI), 무수 트리멜리트산(TMA)이 있다.

    ② 일단 질환에 이환하게 되면 작업 환경에서 추후 소량의 동일한 유발물질에 노출되더라도 지속적으로 증상이 발현된다.

**❸**항원공여세포가 탐식되면 T림프구 중 I형 T림프구(type I killer T cell)가 특정 알레르기 항원을 인식한다.

    ④ 직업성 천식은 근무시간에 증상이 점점 심해지고, 휴일 같은 비근무시간에 증상이 완화되거나 없어지는 특징이 있다.

**90. 다음 중 납중독에서 나타날 수 있는 증상을 모두 나열한 것은?**



    ① ㄱ, ㄷ ② ㄴ, ㄹ

    ③ ㄱ, ㄴ, ㄷ **❹**ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

**91. 이황화탄소를 취급하는 근로자를 대상으로 생물학적 모니터링을 하는데 이용될 수 있는 생체 내 대사산물은?**

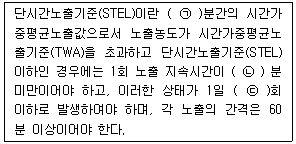
    ① 소변 중 마뇨산

    ② 소변 중 메탄올

    ③ 소변 중 메틸마뇨산

**❹**소변 중 TTCA(2-thiothiazolidine-4-carboxylic acid)

**92. 산업안전보건법령상 다음의 설명에서 ㉠~㉢에 해당하는 내용으로 옳은 것은?**



    ① ㉠:15, ㉡:20, ㉢:2 ② ㉠:20, ㉡:15, ㉢:2

**❸**㉠:15, ㉡:15, ㉢:4 ④ ㉠:20, ㉡:20, ㉢:4

**93. 사염화탄소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**생식기에 대한 독성작용이 특히 심하다.

    ② 고농도에 노출되면 중추신경계 장애 외에 간장과 신장장애를 유발한다.

    ③ 신장장애 증상으로 감뇨, 혈노 등이 발생하며, 완전 무뇨증이 되면 사망할 수도 있다.

    ④ 초기 증상으로는 지속적인 두통, 구역 또는 구토, 복부선통과 설사, 간압통 등이 나타난다.

**94. 단순 질식제에 해당되는 물질은?**

    ① 아닐린 ② 황화수소

**❸**이산화탄소 ④ 니트로벤젠

**95. 상기도 점막 자극제로 볼 수 없는 것은?**

**❶**포스겐 ② 크롬산

    ③ 암모니아 ④ 염화수소

**96. 적혈구의 산소운반 단백질을 무엇이라 하는가?**

    ① 백혈구 ② 단구

    ③ 혈소판 **❹**헤모글로빈

**97. 할로겐화탄화수소에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?**

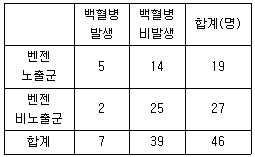
    ① 대개 중추신경계의 억제에 의한 마취작용이 나타난다.

**❷**가연성과 폭발의 위험성이 높으므로 취급시 주의하여야 한다.

    ③ 일반적으로 할로겐화탄화수소의 독성 정도는 화합물의 분자량이 커질수록 증가한다.

    ④ 일반적으로 할로겐화탄화수소의 독성 정도는 할로겐원소의 수가 커질수록 증가한다.

**98. 다음 표는 A작업장의 백혈병과 벤젠에 대한 코호트 연구를 수행한 결과이다. 이 때 벤젠의 백혈병에 대한 상대위험비는 약 얼마인가?**



    ① 3.29 **❷**3.55

    ③ 4.64 ④ 4.82

**99. 다음 중 중절모자를 만드는 사람들에게 처음으로 발견되어 hatter’s shake라고 하며 근육경련을 유발하는 중금속은?**

    ① 카드뮴 **❷**수은

    ③ 망간 ④ 납

**100. 유기용제별 중독의 대표적인 증상으로 올바르게 연결된 것은?**

    ① 벤젠 - 간장해

    ② 크실렌 - 조혈장해

    ③ 염화탄화수소 - 시신경장해

**❹**에틸렌글리콜에테르 – 생식기능장해

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**전자문제집 CBT란?**  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며 모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합니다.  
PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동  
교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.  
  
**오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT 에서 확인하세요.**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| ④ | ④ | ③ | ① | ② | ④ | ③ | ① | ① | ③ |
| 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| ④ | ① | ③ | ② | ② | ② | ① | ③ | ④ | ③ |
| 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| ③ | ④ | ② | ④ | ② | ① | ① | ④ | ④ | ④ |
| 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| ④ | ① | ① | ③ | ② | ② | ① | ① | ① | ③ |
| 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| ④ | ① | ② | ④ | ② | ③ | ① | ② | ④ | ④ |
| 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| ① | ② | ④ | ① | ② | ③ | ③ | ③ | ② | ① |
| 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| ③ | ④ | ② | ② | ③ | ④ | ② | ① | ② | ④ |
| 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| ③ | ③ | ① | ② | ② | ④ | ① | ④ | ④ | ① |
| 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| ② | ④ | ② | ③ | ① | ③ | ① | ② | ③ | ④ |
| 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| ④ | ③ | ① | ③ | ① | ④ | ② | ② | ② | ④ |