

국가기술자격 필기시험문제

2010년 기사 제1회 필기시험 (1부)

자격종목	코 드	시험시간	형 별
산업위생관리기사	1472	2시간 30분	B

※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.
※ 각 문항은 4지택일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항을 선택하여 마킹하여야 합니다.

제 1 과목 : 산업위생학개론

1. 다음 중 작업공정에 따라 발생 가능성이 가장 높은 직업성 질환을 올바르게 연결한 것은?

- 가. 용광로 작업 - 치통, 부비강통, 이(耳)통
나. 경내 착암작업 - 전광성 안염
다. 샌드 블래스팅(sand blasting) - 백내장
라. 축전기 제조 - 납중독

2. 다음 중 직업성 암으로 최초 보고된 음낭암의 원인물질에 해당하는 것은?

- 가. 검댕(soot) 나. 납(lead)
다. 수은(mercury) 라. 카드뮴(cadmium)

3. 실내 환경의 오염물질 중 금속이 용해되어 액상 물질로 되고 이것이 가스상 물질로 기화된 후 다시 응축되어 발생하는 고체입자를 무엇이라 하는가?

- 가. 에어로졸(aerosol) 나. 흠(fume)
다. 미스트(mist) 라. 스모그(smog)

4. 다음 중 피로에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 자율신경계의 조절기능이 주장은 부교감신경, 야간은 교감신경의 긴장 강화로 주간 수면은 야간 수면에 비해 효과가 떨어진다.
나. 충분한 영양을 취하는 것은 휴식과 더불어 피로방지의 중요한 방법이다.
다. 피로의 주관적 측정방법으로는 CMI(Control Medical Index)를 이용한다.
라. 피로현상은 개인차가 심하여 작업에 대한 개체의 반응을 어디서부터 피로현상이라고 타각적 수치로 찾아내기는 어렵다.

5. 분진발생 공정에서 측정된 호흡성 분진의 농도가 다음과 같을 때 기하평균농도는 약 mg/m^3 인가?

측정농도(단위 : mg/m^3)

2.5 2.8 3.1 2.6 2.9

가. 2.62 나. 2.77 다. 2.92 라. 3.03

$$\log 2.5 + \log 2.8 + \log 3.1 + \log 2.6 + \log 2.9$$

6. 1일-8시간 작업시 기준치가 $0.05 \text{ mg}/\text{m}^3$ 인 물질이 있다. 1일 10시간 작업할 경우 Brief와 Scala의 보정 방법으로 허용농도를 보정할 경우 보정된 기준치는 얼마인가?

- 가. $0.025 \text{ mg}/\text{m}^3$ 나. $0.030 \text{ mg}/\text{m}^3$
다. $0.035 \text{ mg}/\text{m}^3$ 라. $0.040 \text{ mg}/\text{m}^3$

7. 다음 중 재해예방의 4원칙에 해당하지 않는 것은?

- 가. 손실 우연의 원칙 나. 원인 조사의 원칙
다. 예방 가능의 원칙 라. 대책 선정의 원칙

8. 산소소비량 1L 를 에너지량, 즉 작업대사량으로 환산하면 약 몇 kcal 인가?

- 가. 5 나. 10 다. 15 라. 20

9. 다음 중 산업위생의 목적과 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 작업자의 건강보호
나. 작업환경의 개선
다. 작업조건의 인간공학적 개선
라. 직업병 치료와 보상

10. 다음 중 근육 운동에 필요한 에너지를 생산하는 혐기성 대사의 반응이 아닌 것은?

- 가. $\text{glycogen} + \text{ADP} \rightleftharpoons \text{citrate} + \text{ATP}$
나. $\text{ATP} \rightleftharpoons \text{ADP} + \text{P} + \text{free energy}$
다. $\text{creatine phosphate} + \text{ADP} \rightleftharpoons \text{creatine} + \text{ATP}$
라. $\text{glucose} + \text{P} + \text{ADP} \rightarrow \text{Lactate} + \text{ATP}$

11. 다음 중 재해성 질병의 인정시 종합적으로 판단하는 사항으로 틀린 것은?

- 가. 재해의 성질과 강도
나. 재해가 작용한 신체부위
다. 재해가 발생할 때까지의 시간적 관계
라. 작업내용과 그 작업에 종사한 기간 또는 유해 작업의 정도

12. 다음 중 최대작업역에 대한 설명으로 옳은 것은?

- 가. 작업자가 작업할 때 사지를 모두 이용하여 닿는 영역
나. 작업자가 작업을 할 때 아래팔을 뻗어 닿는 영역
다. 작업자가 작업할 때 상체를 기울여 손이 닿는 영역
라. 작업자가 작업할 때 윗팔과 아래팔을 곧게 뻗어 닿는 영역

13. 미국정부산업위생전문가협회(ACGIH)에서 권고하고 있는 허용농도 적용상의 주의사항이 아닌 것은?

- 가. 대기오염 평가 및 관리에 적용하지 않도록 한다.
나. 독성의 강도를 비교할 수 있는 지표로 사용하지 않도록 한다.
다. 안전농도와 위험농도를 정확히 구분하는 경계선으로 이용하지 않도록 한다.
라. 산업장의 유해조건을 평가하기 위한 지침으로 사용하지 않도록 한다.

14. 산업안전보건법상 유기화합물의 설비특례에 따라 사업주는 전체환기장치가 설치된 유기화합물 취급 작업장으로서 밀폐설비 또는 국소배기장치를 설치하지 않을 수 있다. 다음 중 이에 해당되지 않는 경우는?

- 가. 유기화합물의 노출기준이 100 ppm 이상인 경우
나. 유기화합물의 발생량이 대체로 균일한 경우
다. 동일 작업장에 다수의 오염원이 분산되어 있는 경우
라. 오염원이 고정된 경우

15. 다음 중 심리학적 적성검사에 해당하는 것은?

- 가. 지각동작검사 나. 감각기능검사
다. 심폐기능검사 라. 체력검사

16. 미국산업위생학술원(AAIH)이 채택한 윤리강령 중 기업주와 고객에 대한 책임에 해당하는 내용은?

- 가. 성실성과 학문적 실력 면에서 최고 수준을 유지한다.
나. 위험요소와 예방조치에 관하여 근로자와 상담한다.
다. 궁극적 책임은 기업주와 고객보다 근로자의 건강보호에 있다.
라. 일반 대중에 관한 사항은 정직하게 발표한다.

17. 다음 중 교대근무에 있어 야간작업의 생리적 현상으로 틀린 것은?

- 가. 체중의 감소가 발생한다.
나. 체온이 주간보다 올라간다.
다. 주간수면의 효율이 좋지 않다.
라. 주간 근무에 비하여 피로가 쉽게 온다.

18. 상시근로자수가 40명인 A 사업장에서 연간 4월 이상의 휴업재해가 15건이 발생하였다면 이 사업장의 도수율은 약 얼마인가?
(단, 근로자는 1일 8시간씩, 연간 300일을 근무하였다.)

- 가. 0.13 나. 15.6 다. 65.1 라. 156.25

19. 다음 중 산업안전보건법상 보건관리자가 수행하여야 할 직무에 해당하지 않는 것은?

- 가. 해당 사업장 안전교육계획의 수립 및 실시
나. 건강장해를 예방하기 위한 작업관리
다. 물질안전보건자료의 게시 또는 비치
라. 직업성 질환 발생의 원인 조사 및 대책 수립

20. 다음 중 영상표시단말기(VDT) 취급 근로자의 작업자세로 적절하지 않은 것은?

- 가. 팔꿈치의 내각은 90° 이상이 되도록 한다.
나. 근로자의 발바닥 전면이 바닥면에 닿는 자세를 기본으로 한다.
다. 무릎의 내각(KNEE ANGLE)은 90° 전후가 되도록 한다.
라. 근로자의 시선은 수평선상으로부터 $10 \sim 15^\circ$ 위로 가도록 한다.

제 2 과목 : 작업위생측정 및 평가

21. 홀광광도계에서 빛의 강도가 I_0 인 단색광이 어떤 시료용액을 통과할 때 그 빛의 30% 가 흡수될 경우, 홀광도는?

- 가. 약 0.30 나. 약 0.24
다. 약 0.16 라. 약 0.12

22. 코크스 제조공정에서 발생하는 코크스오븐 배출물질을 채취하려고 한다. 다음 중 가장 적합한 여과지는?

- 가. 은막 여과지 나. PVC 여과지
다. 유리섬유 여과지 라. PTFE 여과지

23. 누적소음노출량(D%)을 적용하여 시간가중평균 소음수준(TWA: dB(A))을 산출하는 공식으로 옳은 것은?

가. $TWA = 16.61 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 80$

나. $TWA = 19.81 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 80$

다. $TWA = 16.61 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 90$

라. $TWA = 19.81 \log \left(\frac{D}{100} \right) + 90$

24. 통계집단의 측정값들에 대한 균일성, 정밀성 정도를 표현하는 것으로 평균값에 대한 표준편차의 크기를 백분율로 나타낸 수치는?

- 가. 신뢰한계도 나. 표준분산도
다. 변이계수 라. 편차분산율

25. 다음은 소음 측정방법에 관한 내용이다. ()안에 맞는 내용은?

[소음이 1초 이상의 간격을 유지하면서 최대음압수준이 () 이상의 소음인 경우에는 소음수준에 따른 1분 동안의 발생횟수를 측정할 것]
(단, 고시 기준.)

- 가. 110 dB(A) 나. 120 dB(A)
다. 130 dB(A) 라. 140 dB(A)

26. 입자상 물질의 크기 표시 중 실제크기 직경을 나타내며 입자의 면적을 이등분하는 직경으로 과소평가의 위험성이 있는 것은?

- 가. 페렛직경 나. 스톡크직경
다. 마틴직경 라. 등면적직경

27. 작업환경 측정의 단위 표시로 옳지 않은 것은?
(단, 고시 기준)

- 가. 석면 농도 : 개/m³
나. 소음 : dB(A)
다. 고열(복사열 포함) : 습구흑구온도지수를 구하여 °C로 표시
라. 가스, 증기, 분진, 미스트 등의 농도 : mg/m³ 또는 ppm

28. 유량, 측정시간, 회수율, 분석에 의한 오차가 각각 10%, 5%, 10%, 5% 일 때의 누적오차와 유량에 의한 오차를 5%로 감소(측정시간, 회수율, 분석에 의한 오차율은 변화 없음)시켰을 때 누적오차와의 차이는?

- 가. 약 1.8% 나. 약 2.6%
다. 약 3.4% 라. 약 4.2%

29. 금속가공 작업장에서 펀칭기의 소음이 88dB(A), 프레스기의 소음이 93dB(A)이 발생할 때 두 소음의 합성음은?

- 가. 93.6dB(A) 나. 94.2dB(A)
다. 95.6dB(A) 라. 96.2dB(A)

30. 직경이 5μm, 비중이 1.8인 A물질의 침강 속도는?

- 가. 0.115 cm/sec 나. 0.135 cm/sec
다. 0.245 cm/sec 라. 0.275 cm/sec

31. 브롬화비닐(Vinyl bromide)을 사용하는 작업장의 예상농도가 0.44mg/m³이다. 채취하여야 할 최소한의 시간은?
(단, 정량한계(LOQ)의 하한치가 7.8μg이고 시료채취펌프의 유량은 0.2L/min 이다)

- 가. 66min 나. 89min
다. 124min 라. 163min

32. 50% 벤젠, 20% 아세톤 그리고 30% 톨루엔의 중량비로 조성된 용제가 증발되어 작업환경을 오염시키고 있다. 이때 각각의 TLV는 각각 30mg/m³, 1780mg/m³ 및 375mg/m³ 이라면 이 작업장의 혼합물의 허용농도는?
(단, 상가작용 기준)

- 가. 37.2 mg/m³ 나. 49.6 mg/m³
다. 56.9 mg/m³ 라. 62.8 mg/m³

33. 옥외(태양광선이 내리쬐는 장소)의 습구흑구온도지수(WBGT) 산출식은?

- 가. $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.2 \times \text{건구온도}) + (0.1 \times \text{흑구온도})$
나. $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.2 \times \text{흑구온도}) + (0.1 \times \text{건구온도})$
다. $(0.5 \times \text{자연습구온도}) + (0.3 \times \text{건구온도}) + (0.2 \times \text{흑구온도})$
라. $(0.5 \times \text{자연습구온도}) + (0.3 \times \text{흑구온도}) + (0.2 \times \text{건구온도})$

$$\frac{0.5}{30} + \frac{0.2}{1780} + \frac{0.3}{375}$$

34. 3000mL의 0.002M의 황산용액을 만들려고 한다. 5M 황산을 이용할 경우 몇 mL가 필요한가?

- 가. 0.6 mL 나. 1.2 mL
다. 1.8 mL 라. 2.4 mL

35. 한 소음원에서 발생하는 음압실효치의 크기가 0.2N/m²인 경우 음압수준(sound pressure level)은?

- 가. 80 dB 나. 90 dB
다. 100 dB 라. 110 dB

36. 어느 작업장내의 공기 중 톨루엔(toluene)을 가스크로마토그래피 법으로 농도를 구한 결과 65.0 mg/m³이었다면 ppm 농도는?
(단, 25°C, 1기압 기준, 톨루엔(toluene)의 분자량: 92.14)

- 가. 17.3 ppm 나. 37.3 ppm
다. 122.4 ppm 라. 246.4 ppm

37. 일산화탄소 1m³ 가 100000m³ 의 밀폐된 차고에 방출되었다면 이 때 차고 내 공기 중 일산화탄소의 농도(ppm)는?
(단, 방출 전 차고 내 일산화탄소 농도는 무시함)

- 가. 0.1 나. 1.0
다. 10 라. 100

38. 작업환경측정시 활성탄관에 흡착된 유기용제 물질(할로겐화 탄화수소류) 탈착에 일반적으로 사용되는 탈착용매는?

- 가. CS₂ 나. C₆H₆
다. H₂O 라. CH₃OH

39. 측정기구보정을 위한 표준기구에 해당되는 것은?

- 가. 오리피스미터 나. 유리피스톤미터
다. 폐활량계 라. 가스치환병

40. 알고 있는 공기 중 농도를 만드는 방법인 Dynamic Method의 장점으로 옳지 않은 것은?

- 가. 만들기가 간단하고 가격이 저렴하다.
나. 소량의 누출이나 벽면에 의한 손실은 무시한다.
다. 가스, 증기, 에어로졸 실험도 가능하다.
라. 다양한 농도범위에서 제조 가능하다.

제 3 과목 : 작업환경관리대책

41. A 물질의 증기압이 70 mmHg이라면 이때 포화증기농도는 몇 % 인가?
(단, 표준상태 기준)

- 가. 1.2 % 나. 3.2 %
다. 5.2 % 라. 9.2 %

$$\frac{70}{760} \times 100$$

42. 원심력 송풍기 중 후향 날개형 송풍기에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- 가. 분진농도가 낮은 공기나 고농도 분진 함유 공기를 이송시킬 경우, 집진기 후단에 설치한다.
나. 송풍량이 증가하면 동력도 증가하므로 한계 부하송풍기라고도 한다.
다. 회전날개가 회전방향 반대편으로 경사지게 설계되어 있어 충분한 압력을 발생시킨다.
라. 고농도 분진함유 공기를 이송시킬 경우 회전날개 뒷면에 퇴적되어 효율이 떨어진다.

43. 처리가스량 10⁶ Nm³/h의 배기가스를 집진장치로 처리하는 경우의 송풍기의 소요 동력은?
(단, 송풍기 유효전압 110mmH₂O로 하고 송풍기의 효율을 80%로 한다.)

- 가. 약 345kW 나. 약 355kW
다. 약 365kW 라. 약 375kW

44. 공기 중에 사염화에틸렌이 100000ppm 존재하고 있다면 사염화에틸렌과 공기의 혼합물 유효비중은?
(단, 사염화에틸렌 비중은 5.7, 공기비중은 1.0)

- 가. 1.07 나. 1.14
다. 1.21 라. 1.47

45. 어느 유체관을 흐르는 유체의 양은 220m³/min 이고 단면적이 0.5m² 일 때 속도압(mmH₂O)은?
(단, 유체의 밀도 1.21 kg/m³)

- 가. 약 5.92 mmH₂O 나. 약 4.6 mmH₂O
다. 약 3.3 mmH₂O 라. 약 2.1 mmH₂O

46. 작업환경관리의 원칙 중 대치에 관한 내용으로 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 단열재 유리섬유를 양면 또는 스티로폼 등으로 한다.
나. 성냥 제조시에 황린 대신에 적린을 사용한다.
다. 분체 입자를 큰 입자로 대치한다.
라. 금속을 두드려서 자르는 대신 톱으로 자른다.

47. 작업장의 체적이 2000m³이고 공기 공급 전 작업장의 에틸벤젠의 농도는 300ppm이었다. 70m³/min의 작업장 밖의 공기를 내부로 유입시켜 작업장의 에틸벤젠 농도를 노출기준인 100ppm까지 감소시키는데 소요되는 시간은?
(단, 유입공기 중 에틸벤젠의 농도는 0ppm이다.)

- 가. 약 27.3분 나. 약 29.7분
다. 약 31.4분 라. 약 33.8분

48. 후드로부터 0.25m 떨어진 곳에 있는 공정에서 발생하는 먼지를 제어속도는 5m/s, 후드직경 0.4m인 원형 후드를 이용하여 제거하고자 한다. 이 때 필요 환기량(m³/min)?
(단, 프렌지 등 기타 조건은 고려하지 않음)

- 가. 225 나. 255
다. 275 라. 295

$$-\frac{V}{Q} \left(\ln \frac{C_2}{C_1} \right)$$

$$-\frac{2000}{760} \left(\ln \frac{100}{300} \right)$$

$$\frac{(100000 \times 5.7) + (900000 \times 1)}{100000}$$

$$60 \times V \times (10 \times 0.25 + A)$$

$$60 \times 5 \times (10 \times 0.25 + \frac{\pi \times 0.4^2}{4})$$

49. 사이클론의 설계시에 블로다운시스템(Blowdown system)을 설치하면 집진효율을 증가시킬 수 있다. 일반적으로 블로다운시스템에 적용되는 가스량은?

- 가. 처리가스량의 1~5% 나. 처리가스량의 5~10%
다. 처리가스량의 10~15% 라. 처리가스량의 15~20%

50. 금속을 가공하는 음압수준이 98dB(A)인 공정에서 NRR이 17인 귀마개를 착용한다면 차음효과는?
(단, OSHA 에서 차음효과를 예측하는 방법을 적용)

- 가. 5 dB(A) 나. 10 dB(A)
다. 15 dB(A) 라. 20 dB(A)

51. 개구면적이 0.5m²인 외부식 장방형 후드가 자유공간에 설치되어 포착점까지의 거리 0.4m, 제거속도 0.25m/s 일 때의 필요송풍량과 이 후드를 테이블상에 설치하였을 경우의 필요송풍량과의 차이는?

- 가. 8m³/min 감소 나. 12m³/min 감소
다. 16m³/min 감소 라. 20m³/min 감소

52. 강제환기를 실시할 때 환기효과를 제고하기 위해 따르는 원칙으로 옳지 않은 것은?

- 가. 공기배출구와 근로자의 작업위치 사이에 오염원이 위치하여야 한다.
나. 오염물질 배출구는 가능한 한 오염원으로부터 가까운 곳에 설치하여 '점환기' 현상을 방지한다.
다. 배출공기를 보충하기 위하여 청정공기를 공급한다.
라. 오염원 주위에 다른 작업공정이 있으면 공기배출량을 공급량보다 약간 크게 하여 음압을 형성하여 주위 근로자에게 오염물질이 확산되지 않도록 한다.

53. 덕트의 설치 원칙으로 옳지 않은 것은?

- 가. 덕트는 가능한 한 짧게 배치하도록 한다.
나. 밴드의 수는 가능한 한 적게 하도록 한다.
다. 가능한 한 후드의 가까운 곳에 설치한다.
라. 공기 흐름이 원활하도록 상향구배로 만든다.

54. 어떤 공장에서 1시간에 46의 벤젠이 증발되어 공기를 오염시키고 있다. 전체환기를 위한 필요환기량(m³/s)은?
(단, 안전계수 = 6, 분자량 = 78, 벤젠비중 = 0.879, 노출기준 = 10ppm, 21°C, 1기압 기준)

- 가. 약 82 나. 약 91
다. 약 146 라. 약 181

55. 호흡용 보호구에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- 가. 방진마스크는 비취발성 입자에 대한 보호가 가능하다.
나. 방독마스크는 공기 중의 산소가 부족하면 사용할 수 없다.
다. 방독마스크는 일시적인 작업 또는 긴급용으로 사용해야 한다.
라. 방독마스크는 먼, 모, 합성섬유 등을 필터로 사용한다.

$$10 \times 0.879 \times 1000 = 879$$

$$78 : 24.1 = 879 : C$$

$$C = \frac{24.1 \times 879}{78} = 271.588$$

$$271.588 \times 1000 \times 6 = 1629528$$

국가기술자격 필기시험문제

2010년 기사 제1회 필기시험 (1부)

자격종목	코 드	시험시간	형 별
산업위생관리기사	1472	2시간 30분	B

※ 답안 카드 작성시 시험문제지 형별누락, 마킹착오로 인한 불이익은 전적으로 수험자의 귀책사유임을 알려드립니다.
※ 각 문항은 4지택일형으로 질문에 가장 적합한 보기 항을 선택하여 마킹하여야 합니다.

56. 덕트의 속도압이 20mmH₂O, 후드의 압력손실이 12mmH₂O 일 때 후드의 유입계수는?
가. 0.82 나. 0.79 라. 0.60
다. 0.67
57. 보호장구의 재질과 적용화학물질에 관한 내용으로 틀린 것은?
가. Butyl 고무는 극성용제에 효과적으로 적용할 수 있다.
나. 가죽은 기본적인 찰과상 예방이 되며 용제에는 사용하지 못한다.
다. 천연고무(latex)는 절단 및 찰과상 예방에 좋으며 수용성 용액, 극성 용제에 효과적으로 적용할 수 있다.
라. Vitron은 구조적으로 강하며 극성용제에 효과적으로 사용할 수 있다.
58. 관내유속 1.25m/sec, 관직경 0.1m 일 때 Reynolds 수는?
(단, 20℃, 1기압, 동점성계수는 $1.5 \times 10^{-5} m^2/sec$)
가. 8333 나. 7333 라. 9333
다. 8333
59. 회전차 외경이 600mm인 레이디얼 송풍기의 풍량은 300 m³/min, 송풍기 풍압은 60mmH₂O, 축동력이 0.70kW 이다. 회전차 외경이 1200mm인 상사인 레이디얼 송풍기가 같은 회전수로 운전된다면 이 송풍기의 풍량은?
(단, 모두 표준공기를 취급한다.)
가. 600 m³/min 나. 800 m³/min 라. 2400 m³/min
다. 1600 m³/min
60. 전기집진장치의 장점으로 옳지 않은 것은?
가. 회수가치성이 있는 입자 포집이 가능하다.
나. 고온가스를 처리할 수 있다.
다. 넓은 범위의 입경과 분진농도에 집진효율이 높다.
라. 전압변동과 같은 조건변동에 쉽게 적응된다.

61. 다음 중 제2도 동상의 증상으로 적절한 것은?
가. 따갑고 가려운 감각이 생긴다.
나. 수포를 가진 광범위한 삼출성 염증이 생긴다.
다. 심부조작까지 동결하면 조직의 괴사와 괴저가 일어난다.
라. 혈관이 확장하여 발적이 생긴다.
62. 다음 중 열경련의 증상과 대책으로 볼 수 있는 것은?
가. 수의근의 경련이 발생한다.
나. 중추신경계통에 장애가 유발된다.
다. 식염수를 마시게 한다.
라. 과도한 발한이 발생된다.
63. 다음 중 레이저광의 노출량을 평가하는데 알아야 할 사항으로 틀린 것은?
가. 각막 표면에서의 조사량(J/cm²) 또는 노출량(W/cm²)을 측정한다.
나. 레이저광과 같은 직사광과 형광등 또는 백열등과 같은 확산광은 구별하여 사용해야 한다.
다. 레이저광에 대한 눈의 허용량은 그 파장에 따라 수정되어야 한다.
라. 조사량의 제한도는 1cm 구경에 대한 평균치이다.
64. 등청감곡선에 의하면 인간의 청력은 저주파 대역에서 둔감한 반응을 보인다. 따라서 작업현장에서 근로자에게 노출되는 소음을 측정할 경우 저주파 대역을 보정한 청감보정회로를 사용해야 하는데 이 때 적합한 청감보정회로는 무엇인가?
가. Plat 특성 나. C 특성
다. B 특성 라. A 특성
65. 전리방사선의 단위 중 rem 에 대한 설명으로 가장 적절한 것은?
가. X 선과 γ 선의 노출선량, 즉 전기량을 운반하는 선량을 나타낸다.
나. 단위시간에 일어나는 방사선의 붕괴율을 의미한다.
다. 조직 또는 물질의 단위질량당 흡수된 에너지를 표시한다.
라. 흡수선량이 생체에 영향을 주는 정도로 표시하는 단위이다.

66. 다음 중 전리방사선과 비전리방사선의 경계가 되는 에너지 강도로 가장 적절한 것은?
가. 약 1200eV 나. 약 120eV
다. 약 12eV 라. 약 1.2eV
67. 다음 중 진동 발생원에 대한 대책으로 적절하지 않은 것은?
가. 진동원의 제거 나. 진동 방지 장갑의 사용
다. 방진재료의 사용 라. 저진동 기계로 교체
68. 다음 중 감압병의 예방 및 치료에 관한 설명으로 옳은 것은?
가. 고압환경에서 작업할 때는 질소를 헬륨으로 대체한 공기를 호흡시키도록 한다.
나. 장수 및 감압방법에 익숙한 사람을 제외하고는 1분에 20m씩 잠수하는 것이 안전하다.
다. 정상기압보다 1.25기압을 넘지 않는 고압환경에 장시간 노출되었을 때에는 서서히 감압시키도록 한다.
라. 감압병의 증상이 발생하였을 때에는 인공적 산소 고압실에 넣어 산소를 공급시키도록 한다.
69. 다음 중 빛과 밝기의 단위에 관한 설명으로 틀린 것은?
가. 반사율은 조도에 대한 휘도의 비로 표시한다.
나. 광원으로부터 나오는 빛의 양을 광속이라고 하며 단위는 루멘을 사용한다.
다. 광원으로부터 나오는 빛의 세기를 광도라고 하며 단위는 칸델라를 사용한다.
라. 입사면의 단면적에 대한 광도의 비를 조도라 하며 단위는 럭스를 사용한다.
70. 자외선 중 소독작용을 비롯하여 비타민 D 형성, 피부에 색소침착 등 생물학적 작용이 강한 Rorno선의 파장으로 옳은 것은?
가. 2000 ~ 2500 Å 나. 2800 ~ 3150 Å
다. 3000 ~ 4500 Å 라. 4000 ~ 4800 Å
71. 다음 중 소음성 난청에 영향을 미치는 요소의 설명으로 옳지 않은 것은?
가. 음압수준은 높을수록 유해하다.
나. 저주파음이 고주파음보다 더욱 유해하다.
다. 간헐적 노출이 계속적 노출보다 덜 유해하다.
라. 소음에 노출된 모든 사람이 똑같이 반응하지 않으며 감수성이 매우 높은 사람이 극소수 존재한다.
72. A 작업장의 음압수준이 100dB(A) 이고, 근로자는 귀덮개(NRR=18)를 착용하고 있다. 현장에서 근로자가 노출되는 음압수준은 약 얼마인가?
(단, OSHA 의 계산방법을 사용한다.)
가. 92.5dB(A) 나. 94.5dB(A)
다. 96.5dB(A) 라. 98.5dB(A)

$$(18-7) \times 0.5$$

73. 다음 중 저(低)산소상태에서 산소분압의 저하에 의하여 발생하는 질환으로 옳은 것은?
가. CO poison 나. Caison disease
다. Oxygen poison 라. Hypoxia
74. 자유공간에서의 소음원과 음압수준에 있어 거리가 2배 증가하면 음압수준은 얼마가 감소하는가?
가. 2dB 나. 3dB 라. 4dB 다. 6dB
75. 소음에 대한 누적노출량계로 3시간 측정된 값이 60% 이었다. 이때의 측정시간 동안의 소음평균치는 약 얼마인가?
가. 85.3dB(A) 나. 88.3dB(A)
다. 93.4dB(A) 라. 96.4dB(A)
76. 감압에 따르는 조직내 질소기포 형성량에 영향을 주는 요인인 조직에 용해된 가스를 결정하는 인자로 가장 적절한 것은?
가. 감압 속도
나. 혈류의 변화정도
다. 노출정도와 시간 및 체내 지방량
라. 폐내의 이산화탄소 농도
77. 다음 중 고압환경에서 발생할 수 있는 화학적인 인체 작용이 아닌 것은?
가. 질소마취작용에 의한 작업력 저하
나. 산소중독증상으로 간질 모양의 경련
다. 이산화탄소 분압증가에 의한 동통성 관절 장애
라. 일산화탄소 중독에 의한 호흡곤란
78. 다음 중 전신진동이 생체에 주는 영향에 관한 설명으로 틀린 것은?
가. 전신진동의 영향이나 장애는 중추신경계 특히 내분비계통의 만성작용에 관해 잘 알려져 있다.
나. 말초혈관이 수축되고 혈압상승, 맥박증가를 보이며 피부 전기저항의 저하도 나타낸다.
다. 산소소비량은 전신진동으로 증가되고 폐환기도 촉진된다.
라. 두부와 견부는 20-30Hz 진동에 공명하며, 안구는 60-90Hz 진동에 공명한다.
79. 다음 중 옥외에서의 슬구측구온도지수(WBGT)를 구하는 식으로 옳은 것은?
(단, NWT는 자연습구온도, GT는 흑구온도, DT는 건구온도라 한다.)
가. WBGT = 0.7NWT + 0.3GT
나. WBGT = 0.1NWT + 0.7GT + 0.2DT
다. WBGT = 0.2NWT + 0.7GT + 0.1DT
라. WBGT = 0.7NWT + 0.2GT + 0.1DT

제 4 과목 : 물리적유해인자관리

80. 다음 중 자연조명을 이용할 때 고려해야 할 사항으로 적합하지 않은 것은?

- 가. 북쪽 광선은 일(日) 중 조도의 변동이 작고, 균등하여 눈의 피로가 적게 발생할 수 있다. ☒
 나. 창외 자연 채광량은 광원면인 창으로부터의 거리와 창외 대소 및 위치에 따라 달라진다. ☒
 다. 보통 조도는 창의 높이를 증가시키는 것보다 창의 크기를 증가시키는 것이 효과적이다. ☒
 라. 바닥 면적에 대한 유리창의 면적은 보통 $\frac{1}{5} \sim \frac{1}{6}$ 이 적합하나 실내 각 점의 개각에 따라 달라질 수 있다.

제 5 과목 : 산업독성학

81. 다음 중 크롬에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 6가 크롬은 발암성물질이다. ☒
 나. 주로 소변을 통하여 배설된다. ☒
 다. 형광등 제조, 치과용 아말감 산업이 원인이 된다. ☒
 라. 만성 크롬중독인 경우 특별한 치료방법이 없다. ☒

82. 다음 중 카드뮴의 인체 내 축적기관으로만 나열된 것은?

- 가. 뼈, 근육 ☒
 나. 간, 신장 ☒
 다. 혈액, 모발 ☒
 라. 뇌, 근육 ☒

83. 다음 중 입자의 호흡기계 축적기관이 아니 것은?

- 가. 총돌 ☒
 나. 차단 ☒
 다. 변성 ☒
 라. 확산 ☒

84. 다음 중 납중독에 대한 치료방법의 일환으로 체내에 축적된 납을 배출하도록 하는데 사용되는 것은?

- 가. Ca-EDTA ☒
 나. DMPS ☒
 다. Atropin ☒
 라. 2-PAM ☒

85. 다음 중 화학적 질식성 가스로만 나열된 것은?

- 가. 이산화탄소, 아산화질소 ☒
 나. 메탄, 탄산가스 ☒
 다. 아황산가스, 암모니아 ☒
 라. 일산화탄소, 황화수소 ☒

86. 다음 중 화기에 의하여 분해되면 유독성의 포스겐이 발생하여 폐수종을 일으킬 수 있는 유기용제는?

- 가. 벤젠 ☒
 나. 크실렌 ☒
 다. 염화에틸렌 ☒
 라. 노말헥산 ☒

87. 직업병의 유발유이란 발생원에서 어떠한 인자를 제거한 것인가?

- 가. 장소 ☒
 나. 기간 ☒
 다. 질병종류 ☒
 라. 집단수 ☒

88. 다음 중 미국정부산업위생전문가협회(ACGIH)의 노출 기준(TLV) 적용에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 산업위생전문가에 의하여 적용되어야 한다. ☒
 나. 기존의 질병을 판단하기 위한 척도이다. ☒
 다. 독성의 강도를 비교할 수 있는 지표가 아니다. ☒
 라. 대기오염의 정도를 판단하는데 사용해서는 안 된다. ☒

89. 다음 [보기]는 노출에 대한 생물학적모니터링에 관한 설명이다. [보기] 중 틀린 것으로만 조합된 것은?

[보기]

- (A) 생물학적 검체인 호기, 소변, 혈액 등에서 결정 인자를 측정하여 노출정도를 추정하는 방법이다. ☒
 (B) 결정인자는 공기 중에서 흡수된 화학물질이나 그것의 대사산물 또는 화학물질에 의해 생긴 비가역적인 생화학적 변화이다. ☒
 (C) 공기 중의 농도를 측정하는 것이 개인의 건강위험을 보다 직접적으로 평가할 수 있다. ☒
 (D) 목적은 화학물질에 대한 현재나 과거의 노출이 안전한 것인지를 확인하는 것이다. ☒
 (E) 공기 중 노출기준이 설정된 화학물질의 수만큼 생물학적 노출기준(BEI)이 있다. ☒

- 가. (A), (B), (C) ☒
 나. (A), (C), (D) ☒
 다. (B), (C), (E) ☒
 라. (B), (D), (E) ☒

90. 다음 중 금속 중기열에 관한 설명으로 틀린 것은?

- 가. 주로 베릴륨, 크롬, 주석 등이 원인이 된다. ☒
 나. 철폐증은 철 분진 흡입시 발생하는 금속열의 한 형태이다. ☒
 다. 감기와 증상이 비슷하며, 하루가 지나면 점차 완화된다. ☒
 라. 월요일열(monday fever)이라고도 한다. ☒

91. 다음 중 폐포에 가장 잘 침착하는 분진의 크기는?

- 가. 0.01 ~ 0.5 μm ☒
 나. 0.5 ~ 5.0 μm ☒
 다. 5 ~ 10 μm ☒
 라. 10 ~ 20 μm ☒

92. 중금속 취급에 의한 직업성 질환을 나타낸 것으로 서로 관련이 가장 적은 것은?

- 가. 납 중독 - 골수침입, 빈혈, 소화기장애 ☒
 나. 수은 중독 - 구내염, 수전증, 정신장애 ☒
 다. 망간 중독 - 신경염, 신장염, 중추신경장애 ☒
 라. 니켈 중독 - 백혈병, 재생불량성 빈혈 ☒

93. 독성물질의 생체과정인 흡수, 분포, 생전환, 배설 등에 변화를 일으켜 독성이 낮아지는 길항작용의 종류로 적절한 것은?

- 가. 화학적 길항작용 ☒
 나. 기능적 길항작용 ☒
 다. 배분적 길항작용 ☒
 라. 수용체 길항작용 ☒

94. 방향족 탄화수소 중 금상 전신중독을 유발하는데 독성이 가장 강한 물질은?

- 가. 벤젠 ☒
 나. 크실렌 ☒
 다. 톨루엔 ☒
 라. 스타이렌 ☒

95. 중독 증상으로 파킨슨 증후군 소견이 나타날 수 있는 중금속은?

- 가. 납 ☒
 나. 카드뮴 ☒
 다. 비소 ☒
 라. 망간 ☒

96. 다음 중 "니트로벤젠"의 화학물질의 영향에 대한 생물학적 모니터링 대상으로 옳은 것은?

- 가. 혈액에서의 메타헤모글로빈 ☒
 나. 요에서의 마요산 ☒
 다. 요에서의 저분자량 단백질 ☒
 라. 적혈구에서의 ZPP ☒

97. 수치로 나타낸 독성의 크기가 각각 2 와 5 인 두 물질이 화학적 상호작용에 의해 상대적 독성이 9 로 상승하였다면 이러한 상호작용을 무엇이라 하는가?

- 가. 상가작용 ☒
 나. 상승작용 ☒
 다. 가승작용 ☒
 라. 길항작용 ☒

98. 다음 중 무기성분진에 의한 진폐증에 해당하는 것은?

- 가. 연폐증 ☒
 나. 규폐증 ☒
 다. 농부폐증 ☒
 라. 목재분진폐증 ☒

99. 다음 중 조혈장기에 장애를 입히지 않는 물질은?

- 가. 벤젠 ☒
 나. TNT ☒
 다. 망간 ☒
 라. 납 ☒

100. 다음 중 사람에게 대한 안전용량(SHD)을 산출하는데 필요하지 않은 항목은?

- 가. 독성량(TD) ☒
 나. 안전인자(SF) ☒
 다. 사람의 표준 몸무게 ☒
 라. 실험독성물질에 대한 역치(ThD₀) ☒

$$SHD = C \times V \times R$$

$$1\text{mg}/\text{m}^3 = 1000\text{L}$$

$$\frac{1800}{0.44} = 4090.91 \text{ mg}/\text{m}^3$$

$$\begin{aligned} \text{자유공간} &= 60 \times V \times (10x^2 + A) \\ &= 60 \times 0.25 \times (10 \times 0.4^2 + 0.5) \\ &= 31.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Table} &= 60 \times V \times (5x^2 + A) \\ &= 60 \times 0.25 \times (5 \times 0.4^2 + 0.5) \\ &= 19.5 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Air } 2+3=5 \\ \text{속도} &= \frac{V}{t} = \frac{29}{1} = 29 \\ &= \frac{0.0012 \times 440^2}{2 \times 9.8} = \frac{232.32}{19.6} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} Q &= AV \\ 220 &= 0.5V \\ V &= \frac{220}{0.5} = 440 \end{aligned}$$

$$\frac{234256}{19.6} = \left(\frac{440}{4.043} \right)^2$$