

1과목 : 산업위생학 개론

1. 1775년 영국에서 굴뚝청소부로 사역하였던 10세미만의 어린 이에게서 음낭암을 발견한 사람은?
 ① T.M Legge ② Gulen
 ③ Coriga ④ Percival pott
2. 산업피로에 관한 내용중 알맞지 않은 것은?
 ① 과로는 피로의 축적으로 단기간 휴식으로 회복될 수 없는 발병단계의 피로이다.
 ② 정신피로와 신체피로는 보통 함께 나타나므로 구별하기 어렵다.
 ③ 국소피로와 전신피로는 신체피로 부위의 크기에 따라 상대적으로 구분된다.
 ④ 피로는 고단하다는 주관적인 느낌이라 할 수 있다.
3. 인간공학을 '인간과 기계의 관계를 합리화시키는 것' 이라고 정의를 내린 과학자는?
 ① Ramazzini, B ② Barnes, B
 ③ Tayler, R.E ④ Woodson, W.E
4. 작업강도에 관한 설명으로 알맞지 않은 것은?
 ① 작업강도는 일반적으로 열량소비량을 기준으로 한다.
 ② 작업할 때 소비되는 열량을 나타내기 위하여 성별, 연령, 체격의 크기를 고려한 작업대사율이라 하는 지수를 사용한다.
 ③ 작업대사율은 작업강도를 전체적으로 잘 나타낸다고 할 수 있다.
 ④ 작업대사율은 [작업대사량/기초대사량]으로 표현될 수 있다.
5. 신체적 결함과 문제되는 작업을 틀리게 짝지는 것은?
 ① 비만증 - 고열작업
 ② 고혈압 - 정신적 긴장작업
 ③ 당뇨병 - 유기용제를 다루는 화공작업
 ④ 심계항진 - 중근작업
6. 수족신경마비, 시신경장해, 정신이상, 보행장애 등을 가져오는 '미나마타병'이란 어떤 금속에 중독되었을 때 나타나는 질병인가?
 ① Hg ② Pb
 ③ Cr ④ Cd
7. 경영자에 대한 산업보건교육 내용으로 가장 적절한 것은?
 ① 어떻게 하여야 하는가 ② 언제하여야 하는가
 ③ 왜 하여야 하는가 ④ 무엇을 하여야 하는가
8. PWC(육체적 작업능력)이 16kcal/min인 근로자가 물체운반 작업을 하고 있다. 작업대사율은 7kcal/min, 휴식시의 대사율이 2.0kcal/min이라면 적절한 휴식시간은? (단, Hertig의 식을 이용, 1일 8시간 작업기준)
 ① 매시간 약 5분 휴식하고 55분 작업
 ② 매시간 약 10분 휴식하고 50분 작업
 ③ 매시간 약 15분 휴식하고 45분 작업
 ④ 매시간 약 20분 휴식하고 40분 작업

9. 어떤 근로자에 약한 손(오른손잡이인 경우 왼손)의 힘이 약 50kp(kilopond) 정도이다. 이 근로자가 무게 20kg인 상자를 두 팔로 들어올릴 경우 작업강도(%MS)는?
 ① 10% ② 20%
 ③ 30% ④ 40%
10. 만성중독시의 특징으로 코점막의 염증, 비중격천공 등의 증상이 나타나는 대표적인 물질은?
 ① 납 ② 크롬
 ③ 망간 ④ 니켈
11. 독일의 의사이자 광물학자인 그는 저서 『광물에 대하여』에서 광업에 관련된 유해성을 언급하였으며, 이 저서는 1912년 Hoover(후에 미국 대통령이 됨)부부에 의해 번역되기도 한 그는 누구인가?
 ① Georgius Agricola ② Philippus Paracelsus
 ③ Pliny the Elder ④ Bernardino Ramazzini
12. NIOSH에서는 MPL(Maximum permissible limit)을 초과하는 경우 대책으로서 권고하고 있는 내용으로 적절한 것은?
 ① 반드시 공학적 방법을 적용하여 중량을 취급작업을 다시 설계한다.
 ② 적절한 근로자의 선택과 적정배치 및 훈련, 그리고 작업방법의 개선이 필요하다.
 ③ 대부분의 정상근로자들에게 적절한 작업조건이다.
 ④ 문제있는 근로자를 적절한 근로자로 교대시킨다.
13. 다음 중 산업위생전문가의 책임에 대한 내용과 가장 거리가 먼 것은?
 ① 전문분야로서의 산업위생을 학문적으로 발전시킨다.
 ② 위험요소와 예방조치에 대해 근로자와 상담한다.
 ③ 일반대중에 관한 사항은 정직하게 발표한다.
 ④ 궁극적 책임은 고객의 건강보호에 있다.
14. 노출농도가 100ppm인 톨루엔을 취급하는 작업에서 1일 10시간 작업을 할 때 8시간 기준의 보정된 노출농도는? (단, Brief-Scala의 보정방법 적용)
 ① 80 ppm ② 70 ppm
 ③ 115 ppm ④ 125 ppm
15. 작업의 강도는 작업대사율(relative metabolic rate, RMR)에 따라 5단계로 구분할 수 있다. 중(重)작업의 작업대사율은?
 ① 0~1 ② 1~2
 ③ 2~4 ④ 4~7
16. 작업대사율이 2인 경우 일반적인 실동율(%)은?
 ① 65 ② 75
 ③ 85 ④ 95
17. 100명의 근로자가 작업하는 공장에서 1년 동안 6건의 재해가 발생하였다면 도수율은? (단, 1일 8시간 근무, 연간 평균 300일 근로 기준)
 ① 12 ② 18
 ③ 21 ④ 25
18. 우리나라에서 산업위생과 관련된 최초의 법령은 근로기준법이라 할 수 있다. 근로기준법이 공포된 시기는?

- ① 1948년 ② 1953년
- ③ 1958년 ④ 1963년

19. 교대근무제를 실시하려고 할 때 교대제 관리원칙으로 알맞지 않는 것은?

- ① 근무시간은 8시간 교대로 할 것
- ② 야근의 경우는 4-5일 이상 연속한 후 교대할 것
- ③ 2교대면 최저 3조의 정원, 3교대면 4조를 편성할 것
- ④ 야근후 다음반으로 가는 간격은 48시간 이상으로 할 것

20. 다음 중 전신피로의 원인이 아닌 것은?

- ① 산소 공급 부족
- ② 혈중 젖산 농도 증가
- ③ 혈중 포도당 농도 저하
- ④ 근육내 글리코겐량의 증가

2과목 : 작업환경측정 및 평가

21. 일정한 물질에 대해 반복 측정·분석을 했을 때 자료분석치의 변동크기가 얼마나 작은가를 나타내는 용어는?

- ① 정확도 ② 참값
- ③ 정밀도 ④ 대표값

22. 다음은 습구흑구온도지수(WBGT)를 사용하여 옥내작업장의 고온의 허용기준을 산출하는 공식으로 알맞는 것은? (단, 태양광선이 내리쬐지 않는 장소)

- ① $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.2 \times \text{흑구온도}) + (0.1 \times \text{건구온도})$
- ② $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.2 \times \text{건구온도}) + (0.1 \times \text{흑구온도})$
- ③ $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.3 \times \text{흑구온도})$
- ④ $(0.7 \times \text{자연습구온도}) + (0.3 \times \text{건구온도})$

23. 가장 많이 사용되는 표준형의 활성탄관의 경우 앞층과 뒷층에 들어 있는 활성탄의 양은? (단, 앞층: 공기입구쪽)

- ① 앞층: 50 mg, 뒷층: 100 mg
- ② 앞층: 100 mg, 뒷층: 50 mg
- ③ 앞층: 200 mg, 뒷층: 400 mg
- ④ 앞층: 400 mg, 뒷층: 200 mg

24. 실리카겔이 활성탄에 비해 갖는 장·단점으로 틀린 것은?

- ① 수분을 잘 흡수하는 단점을 가지고 있다.
- ② 활성탄으로 채취가 어려운 아닐린, 오르쏘-톨루이딘 등의 아민류나 몇몇 무기물질의 채취가 가능하다.
- ③ 추출액이 화학분석이나 기기분석에 방해물질로 작용하는 경우가 많지 않다.
- ④ 이황화탄소를 주탈착용매로 하여 쉽게 탈착시킨다.

25. 목재공장의 작업환경 중 분진농도를 측정하였더니 5, 7, 5, 7, 6 ppm이었다. 기하평균은?

- ① 5.3 ppm ② 5.5 ppm
- ③ 5.7 ppm ④ 5.9 ppm

26. 금속흡 시료를 7시간 동안 채취하였다. 여과지의 초기 무게는 15.0 mg이었고 최종 무게는 20.0 mg이었다. 시료는 2.0 L/분으로 채취하였다. 공기중 금속흡 농도(mg/m³)는?

- ① 2.95 ② 3.95
- ③ 4.95 ④ 5.95

27. 공기중 벤젠(분자량=78.1)의 농도 100mg/m³를 ppm 농도로 환산하면 얼마인가? (단, 1기압 25℃ 기준)

- ① 63.1 ② 51.3
- ③ 48.3 ④ 31.3

28. 공기중의 용접흡의 농도를 측정하기 위해 오전과 오후로 나누어 전체 2개의 시료를 연속적으로 포집하였고 측정농도 및 조건은 다음표와 같다. 이때의 시간가중 평균농도(TLV-TWA)는 얼마인가?

시료	유량 (ℓ/분)	포집시간 (분)	필터무게차 (mg)	농도 (mg/m³)
오전	2.0	200	3,0005	약 7.5
오후	2.0	280	2,475	약 4.4

- ① 약 5.7mg/m³ ② 약 6.3mg/m³
- ③ 약 7.5mg/m³ ④ 약 8.3mg/m³

29. 납흡에 노출되고 있는 근로자의 납노출농도를 측정한 결과 0.056mg/m³이었다. 노동부의 통계적인 평가방법에 따라 이 근로자의 노출을 평가하면? (단, 시료채취 및 분석오차(SAE) = 0.132 이고 납에 대한 노동부 노출기준은 0.05mg/m³ 이다. 95% 신뢰도이며 작업시간 전체를 1개의 시료로 측정)

- ① 초과하지 않음 ② 초과함
- ③ 초과가능 ④ 판정할 수 없음

30. 다음 중 2차 표준기구와 가장 거리가 먼 것은?

- ① Rotameter ② Spirometer
- ③ Orifice meter ④ Wet-test meter

31. 흡광광도 측정에서 투과율 50%일 때 흡광도는?

- ① 0.1 ② 0.2
- ③ 0.3 ④ 0.4

32. 유해물질 농도를 측정한 결과 벤젠 4ppm(노출기준 10ppm) 톨루엔 64ppm(노출기준 100ppm), n-헥산 12ppm(노출기준 50ppm)이었다면 이들 물질의 복합 노출지수(Exposure Index)는? (단, 상가작용 기준)

- ① 0.98 ② 1.14
- ③ 1.24 ④ 1.28

33. 석면농도 측정에 있어서는 충전식 휴대용 펌프를 이용하여 셀룰로스 막여과지로 공기를 통과시켜 시료를 채취한 후 아세톤 증기를 식히고 트리야세틴 시약을 떨어뜨린 다음 위상차 현미경으로 계수하여 측정한다. 어느 정도 길이 이상의 석면만을 측정 하는가? (단, NIOSH 방법 7400 기준, 길이 : 너비 = 3 : 1이상임)

- ① 1μm ② 2μm
- ③ 3μm ④ 5μm

34. MCE 막여과지에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① MCE 막여과지는 원료인 셀룰로스가 수분을 흡수하지 않으므로 정확성을 요구하는 중량분석에 사용된다.
- ② MCE 막여과지는 산에 쉽게 용해되므로 입자상물질 중의 금속을 채취하여 원자흡광법으로 분석하는데 적정하다.

- ② 측정단위는 V/m 혹은 KV/m 를 사용한다
- ③ 대부분의 물체를 통과하기 때문에 차폐하기가 어렵다
- ④ 전기장(electric field)이라고도 한다

53. 어떤 작업장의 음압수준이 90dB(A)이고 근로자의 NRR이 27인 귀마개를 착용하고 있다면 차음효과는? (단, 미국 OSHA 기준)

- ① 5dB
- ② 10dB
- ③ 15dB
- ④ 20dB

54. 사업장의 유해물질을 물리적, 화학적성질과 사용목적을 조사하여 유해성이 보다 작은 물질로 대체한 경우로 보기 어려운 것은?

- ① 아조염료의 합성 원료인 벤지딘을 디클로로벤지딘으로 전환한 경우
- ② 단열재로서 사용하는 석면을 유리섬유로 전환한 경우
- ③ 금속제품의 탈지에 사용되는 트리클로로에틸렌을 계면활성제로 전환한 경우
- ④ 분체의 원료를 입자가 큰 것에서 작은 것으로 전환한 경우

55. 바람직한 VDT 작업자세라고 할 수 없는 것은?

- ① 문서홀더와 화면은 높이가 동일 할 것
- ② 팔의 각도는 90° 이하일 것
- ③ 상박과 몸 중심선이 일치할 것
- ④ 화면과 눈의 거리는 두 뺨(40cm)이상 유지할 것

56. 청력보호구의 차음효과를 높이기 위한 유의사항으로 틀린 것은?

- ① 사용자의 머리와 컷구멍에 잘 맞아야 할 것
- ② 흡음율을 높이기 위해 기공(氣孔)이 많은 재료를 선택할 것
- ③ 청력보호구를 잘 고정시켜서 보호구 자체의 진동을 최소화 할 것
- ④ 귀덮개 형식의 보호구는 머리카락이 길 때, 사용하지 않도록 할 것

57. 감압병의 예방 및 치료에 관한 방법중 적절하지 못한 사항은?

- ① 고압환경에서의 작업시간을 제한한다.
- ② 감압이 끝날 무렵에 순수한 산소를 흡입시킨다.
- ③ 고압환경에서 작업할때 질소를 수소로 대체한 공기를 호흡시킨다.
- ④ 일반적으로 1분에 10m 정도씩 잠수하는 것이 안전하다.

58. 대상면지와 침강속도가 같고, 밀도가 1이며 구형인 먼지의 직경으로 환산된 직경을 무엇이라 하는가?

- ① 공기 기하학적 직경(aero-geometric diameter)
- ② 공기역학적 직경(aerodynamic diameter)
- ③ 등면적 직경(projected area diameter)
- ④ 마틴 직경(Martin's diameter)

59. 투과력은 가장 약하나 전리작용이 가장 강한 전리방사선의 종류는?

- ① X선
- ② γ 선
- ③ α 입자
- ④ β 입자

60. 채광을 위한 창 의 면적은 바닥면적의 몇 %가 이상적인가?

- ① 10 ~ 15%
- ② 15 ~ 20%
- ③ 20 ~ 25%
- ④ 25 ~ 30%

4과목 : 산업환기

61. ()안에 알맞는 내용은?

블로우 다운은 사이클론의 집진율을 높이는 방법의 하나로써 더스트박스 또는 호퍼부에서 처리가스의 ()%를 흡인하여 선회기류의 교란을 방지한다.

- ① 5 ~ 10
- ② 10 ~ 15
- ③ 15 ~ 20
- ④ 20 ~ 25

62. 덕프의 조도를 나타내는 상대조도를 가장 알맞게 기술한 것은?

- ① 절대 표면조도를 유체밀도로 나눈 값이다
- ② 절대 표면조도를 마찰손실로 나눈 값이다
- ③ 절대 표면조도를 공기유속으로 나눈 값이다
- ④ 절대 표면조도를 덕트직경으로 나눈 값이다

63. 국소배기장치에서 후드의 유입계수가 0.82, 속도압이 30mm H₂O라면 후드의 압력손실은?

- ① 11.6mmH₂O
- ② 14.6mmH₂O
- ③ 16.6mmH₂O
- ④ 18.6mmH₂O

64. 다음은 관내기류의 단위체적당 유체에 작용하는 힘, 즉 압력을 설명한 것이다. 틀리게 설명된 것은?

- ① 전압은 흐름의 방향으로 작용한다.
- ② 동압은 단위체적의 유체가 갖고 있는 운동에너지이다.
- ③ 동압은 때로는 저항압력 또는 마찰압력이라고도한다.
- ④ 정압은 단위체적의 유체가 압력이라는 형태로 나타내는 에너지이다.

65. 속도압이 10mmH₂O인 덕트의 유속 V(m/sec)는? (단, 공기 밀도 1.2kg/m³)

- ① 12.8 m/sec
- ② 14.8 m/sec
- ③ 25.4 m/sec
- ④ 30.1 m/sec

66. 20℃, 1기압에서의 유체의 점성계수는 1.8×10⁻⁵kg/sec·m이고, 공기밀도는 1.2 kg/m³, 유속은 5m/sec그리고 덕트직경은 0.5m이다. 이 때 레이놀드수는?

- ① 1.57× 10⁵
- ② 1.67× 10⁵
- ③ 1.78× 10⁵
- ④ 1.86× 10⁵

67. 유기용제를 취급하는 국소환기 시설에서 송풍관의 재질로 가장 적당한 것은?

- ① 스텐레스 강판
- ② 흑피 강판
- ③ 아연도금 강판
- ④ 중질 콘크리트

68. 200℃, 700mmHg, 상태에서 100m³의 공기를 산업환기의 표준상태(21℃, 1기압)로 계산하면 얼마의 부피를 차지하겠는가?

- ① 약 47m³
- ② 약 57m³
- ③ 약 67m³
- ④ 약 77m³

