

2017년 2회 산업안전기사 필기 기출문제

합격을 기원합니다.

제1과목 : 안전관리론

1. 산업안전보건법상 안전관리자의 업무에 해당되지 않는 것은?

- ① 업무수행 내용의 기록·유지
- ② 산업재해에 관한 통계의 유지·관리·분석을 위한 보좌 및 조언·지도
- ③ 법 또는 법에 따른 명령으로 정한 안전에 관한 사항의 이행에 관한 보좌 및 조언·지도
- ④ 작업장 내에서 사용되는 전체 환기장치 및 국소배기장치 등에 관한 설비의 점검과 작업방법의 공학적 개선에 관한 보좌 및 조언·지도

해설 ④번은 보건관리자의 업무이다.

④

2. 버드(Bird)의 재해분포에 따르면 20건의 경상(물적·인적상해)사고가 발생했을 때 무상해, 무사고(위험순간) 고장은 몇 건이 발생하겠는가?

- ① 600 ② 800 ③ 1200 ④ 1600

해설 버드의 법칙

③ 1 : 10 : 30 : 600 → 2 : 20 : 60 : 1200

1 : 또는 폐질

- ② 10 : 경상(인적, 물적 상해)
- ③ 30 : 무상해사고(물적손실 발생)
- ④ 600 : 무상해, 무사고 고장(위험순간)

3. 산업안전보건법상 사업장 내 안전·보건교육 중 관리감독자 정기안전·보건교육의 교육내용이 아닌 것은?

- ① 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항
- ② 표준안전작업방법 및 지도 요령에 관한 사항
- ③ 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항
- ④ 기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항

해설 관리감독자 정기안전·보건교육

- ④
 - 작업공정의 유해·위험과 재해 예방대책에 관한 사항
 - 표준안전작업방법 및 지도 요령에 관한 사항
 - 관리감독자의 역할과 임무에 관한 사항
 - 산업보건 및 직업병 예방에 관한 사항
 - 유해·위험 작업환경 관리에 관한 사항
 - 「산업안전보건법」 및 일반관리에 관한 사항

기계·기구의 위험성과 작업의 순서 및 동선에 관한 사항은 채용시의 교육 및 작업내용 변경시의 교육에 해당된다.

4. 산업안전보건법상 방독마스크 사용이 가능한 공기 중 최소 산소농도 기준은 몇 % 이상인가?

- ① 14 % ② 16 % ③ 18 % ④ 20 %

해설 방독마스크 사용이 가능한 공기 중 최소 산소농도는 18% 이상이다.

③

5. 시몬즈(Simonds)의 재해 손실비용 산정 방식에 있어 비보험 코스트에 포함되지 않는 것은?

- ① 영구 전노동불능 상해 ② 영구 부분노동불능 상해
③ 일시 전노동불능 상해 ④ 일시 부분노동불능 상해

해설 시몬즈 방식

- ① 1. 총 재해코스트 = 보험코스트 + 비보험코스트
2. 비보험 코스트 =
(A × 휴업상해건수 + B × 통원 상해 건수 + C × 응급 조치 건수 + D × 무상해 사고 건수)
· 영구 전노동 불능 상해(신체장애 등급 1~3급)는 시몬즈의 보험코스트에 미포함

6. 하인리히 사고예방대책의 기본원리 5단계로 옳은 것은?

- ① 조직 → 사실의 발견 → 분석 → 시정방법의 선정 → 시정책의 적용
② 조직 → 분석 → 사실의 발견 → 시정방법의 선정 → 시정책의 적용
③ 사실의 발견 → 조직 → 분석 → 시정방법의 선정 → 시정책의 적용
④ 사실의 발견 → 분석 → 조직 → 시정방법의 선정 → 시정책의 적용

해설 하인리히의 사고예방원리

- ① 1 : 조직(안전관리조직)
2단계 : 사실의 발견(현상파악)
3단계 : 분석·평가(원인규명)
4단계 : 시정책의 선정
5단계 : 시정책의 적용

7. 교육훈련의 4단계를 올바르게 나열한 것은?

- ① 도입 → 적용 → 제시 → 확인
② 도입 → 확인 → 제시 → 적용
③ 적용 → 제시 → 도입 → 확인
④ 도입 → 제시 → 적용 → 확인

해설 교육훈련의 4단계

④

제 1단계	도입(준비)	학습할 준비를 시킨다.
제 2단계	제시(설명)	작업을 설명한다.
제 3단계	적용(응용)	작업을 시켜본다.
제 4단계	확인(평가)	가르친 뒤 살펴본다.

8. 직무적성검사의 특징과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 재현성 ② 객관성 ③ 타당성 ④ 표준화

해설 적성배치의 기본사항

- ① ① 타당성 ② 객관성 ③ 표준화 ④ 신뢰성 ⑤ 기준

9. 아담스(Edwrd Adams)의 사고연쇄 반응이론 중 관리자가 의사결정을 잘못하거나 감독자가 관리적 잘못을 하였을 때의 단계에 해당되는 것은?

- ① 사고 ② 작전적 에러 ③ 관리구조 결함 ④ 전술적 에러

해설 아담스 사고연쇄 반응이론

- ② ① 관리구조
② 작전적 에러(감독자 및 관리자의 의사결정 부적합, 관리적 잘못 등)
③ 전술적 에러(불안전한 행동, 불안전한 동작)

- ④ 사고
- ⑤ 상해, 손해

합격을 기원합니다.

10. 재해조사의 목적에 해당되지 않는 것은?

- ① 재해발생 원인 및 결함 규명
- ② 재해관련 책임자 문책
- ③ 재해예방 자료수집
- ④ 동종 및 유사재해 재발방지

해설 재해조사 목적

- ② 동종재해 재발방지
- ② 유사재해 재발방지
- ③ 재해발생 원인 및 결함 규명
- ④ 재해예방 자료 수집

11. 주의의 특성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 한 지점에 주의를 집중하면 다른 곳의 주의를 약해진다.
- ② 장시간 주의를 집중하려 해도 주기적으로 부주의의 리듬이 존재한다.
- ③ 의식이 과잉상태인 경우 최고의 주의집중이 가능해진다.
- ④ 여러 자극을 지각할 때 소수의 현란한 자극에 선택적 주의를 기울이는 경향이 있다.

해설 부주의 현상(부주의 심리 특징)

- ③ ① 의식의 단절 : 의식의 흐름이 끊기고 공백상태가 나타나는 것. 질병 등
- ② 의식의 우회 : 의식의 흐름이 옆으로 빗나가 발생하는 것. 걱정, 고민, 욕구불만 등
- ③ 의식 수준 저하 : 흥미한 정신상태나 심신이 피로한 경우 발생. 단순반복작업시 발생
- ④ 의식 수준 과잉 : 의욕이 너무 지나쳐 생기는 부주의 현상(일점 집중현상)
- ⑤ 의식의 혼란 : 외부의 자극이 너무 강하거나 또는 약할 때 위험요인에 대응이 불가능한 경우

12. 무재해운동의 기본이념 3원칙 중 다음에서 설명하는 것은?

직장 내의 모든 잠재위험요인을 적극적으로 사전에 발견 ·
파악 · 해결함으로써 뿌리에서부터 산업재해를 제거하는 것

- ① 무의 원칙 ② 선취의 원칙
- ③ 참가의 원칙 ④ 확인의 원칙

해설 무재해운동의 3원칙

- ① 1. 무의 원칙 : 재해는 물론 일체의 잠재요인을 사전에 발견, 파악, 해결함으로써 근원적으로 산업재해 제거
- 2. 참여(참가)의 원칙 : 작업장의 위험요인을 행동하기 전에 미리 발견, 파악, 해결하여 재해를 예방
- 3. 선취의 원칙(안전제일의 원칙) : 작업에 따른 잠재적인 위험요인을 발견, 해결하기 위하여 전원이 각각의 입장에서 적극적으로 위험을 해결

13. 위험예지훈련 중 작업현장에서 그 때 그 장소의 상황에 적응하여 실시하는 것은?

- ① 자문자답 위험예지훈련
- ② TBM 위험예지훈련

Dolsoonpapa 올림

③ 시나리오 역할연기훈련

④ 1인 위험예지훈련

해설 T.B.M 위험예지훈련

② 현장에서 그때 그 장소의 상황에서 즉응하여 실시하는 위험예지활동으로 즉시즉응법이라고도 한다.

14. 도수율이 12.5 인 사업장에서 근로자 1명에게 평생 동안 약 몇 건의 재해가 발생하겠는가?

(단, 평생근로년수는 40년, 평생근로시간은 잔업시간 4000시간을 포함하여 80000시간으로 가정한다)

① 1

② 2

③ 4

④ 12

해설 환산도수율 = 도수율 × 0.1

① 공식에서 0.1의 의미는 근로자의 평생근로시간을 100000 시간으로 적용한 것이다. 이 문제에서는 근로자 1명의 평생근로시간이 80000시간 이므로 공식은 다음과 같다.

환산도수율 = 도수율 × 0.08

= 12.5 × 0.08 = 1

15. 토의법의 유형 중 다음에서 설명하는 것은?

새로운 자료나 교재를 제시하고 문제점을 피교육자로 하여금 제기하도록 하거나 피교육자의 의견을 여러 가지 방법으로 발표하게 하고 청중과 토론자간 활발한 의견개진 과정을 통하여 합의를 도출 해 내는 방법이다

① 포럼

② 심포지엄

③ 자유토의

④ 패널디스커션

해설 포럼

① 1~2명의 전문가가 10~20분 동안 공개 연설을 한 다음 사회자의 진행하에 질의응답의 과정을 통해 토론하는 방법

16. 레빈(Lewin)은 인간의 행동 특성을 다음과 같이 표현하였다. 변수 : “ E ”가 의미하는 것은?

$$B = f(P \cdot E)$$

① 연령

② 성격

③ 작업환경

④ 지능

해설 레빈(Lewin K)의 법칙

③ B : behavior(인간의 행동)

P : person(연령, 경험, 심신 상태, 성격, 지능, 기타)

E : environment(심리적 환경)

f : function(적성, 기타 P와 E에 영향을 주는 조건)

17. 산업안전보건법상 안전·보건표지의 종류 중 보안경 착용이 표시된 안전·보건표지는?

① 안내표지

② 금지표지

③ 경고표지

④ 지시표지

해설 지시표지 종류

④



18. Off. J. T 교육의 특징에 해당되는 것은?

- ① 많은 지식, 경험을 교류할 수 있다.
- ② 교육 효과가 업무에 신속히 반영된다.
- ③ 현장의 관리 감독자가 강사가 되어 교육을 한다.
- ④ 다수의 대상자를 일괄적으로 교육하기 어려운 점이 있다.

해설 Off. J. T

①

장점	단점
① 다수의 근로자에게 조직적 훈련 시행 가능 ② 훈련에만 전념하게 된다. ③ 전문가를 강사로 초빙하는 것이 가능하다. ④ 특별한 설비나 기구를 이용하는 것이 가능하다. ⑤ 각 직장의 근로자가 많은 지식이나 경험을 교류할 수 있다.	① 개인에게 적절한 지도와 훈련이 불가능하다. ② 실제적·현실적 훈련이 불가능하다. ③ 강사에 따라서 훈련의 효과가 없다. ④ 교육훈련 목표에 대하여 집단적 노력이 흐트러질 수 있다.

19. 산업안전보건법상 안전보건관리책임자 등에 대한 교육시간 기준으로 틀린 것은?

- ① 보건관리자, 보건관리전문기관이 종사자 보수교육 : 24시간 이상
- ② 안전관리자, 안전관리전문기관의 종사자 신규교육 : 34시간 이상
- ③ 안전보건관리책임자의 보수교육 : 6시간 이상
- ④ 재해예방 전문지도기관의 종사자 신규교육 : 24시간 이상

해설 안전보건관리책임자 등에 대한 교육

④

교육대상	교육시간	
	신규교육	보수교육
안전보건관리책임자	6시간 이상	6시간 이상
② 안전관리자, 안전관리전문기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
③ 보건관리자, 보건관리전문기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
④ 재해예방 전문지도기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
⑤ 석면조사기관의 종사자	34시간 이상	24시간 이상
⑥ 안전보건관리담당자	-	8시간 이상

20. 안전점검표(Check list)에 포함되어야 할 사항이 아닌 것은?

- ① 점검대상
- ② 판정기준
- ③ 점검방법
- ④ 조치결과

해설 Check list에 조치결과는 포함되지 않는다.

- ④ 안전점검표(Check list)는 작업이나 기계·기구 등의 검사와 점검 시 문제점을 확인한다.

제2과목 : 인간공학 및 시스템안전 공학

21. A 제지회사의 유아용 화장지 생산 공정에서 작업자의 불안정한 행동을 유발하는 상황이 자주 발생하고 있다. 이를 해결하기 위한 개선의 ECRS에 해당되지 않는 것은?

- ① Combine ② Standard ③ Eliminate ④ Rearrange

해설 개선의 4원칙(ECRS)

- ② (Eliminate) : 생략과 배제의 원칙(불필요한 공정이나 작업을 배제)
 ② 결합(Combine) : 결합과 분리의 원칙(공정이나 도구, 부품 등을 결합하여 간단하고 단순화 형태로 적용)
 ③ 재조정(Rearrang) : 재편성과 재배열의 원칙(공정이나 작업순서의 재배열)
 ④ 단순화(Simplify) : 단순화의 원칙(공정이나 작업방법 등을 간단하고 용이하게 하거나 이동거리 단축, 경량화 등)

22. 결함수분석법(FTA)에서 Path set 에 관한 설명으로 맞는 것은?

- ① 시스템의 약점을 표현한 것이다.
 ② Top사상을 발생시키는 조합이다.
 ③ 시스템이 고장 나지 않도록 하는 사상의 조합이다.
 ④ 시스템고장을 유발시키는 필요 불가결한 기본사상들의 집합이다 .

해설 Path set

- ③ 스템의 고장을 일으키지 않는 기본사상들의 집합으로 포함된 기본사상이 일어나지 않을 때 처음으로 정상사상이 일어나지 않는 기본사상의 집합

23. 고령자의 정보처리 과업을 설계할 경우 지켜야 할 지침으로 틀린 것은?

- ① 표시신호를 더 크게 하거나 밝게 한다.
 ② 개념, 공간, 운동 양립성을 높은 수준으로 유지한다.
 ③ 정보처리 능력에 한계가 있으므로 시분할 요구량을 늘린다.
 ④ 제어표시장치를 설계할 때 불필요한 세부내용을 줄인다.

해설 정보처리 능력에 한계가 있다면 시분할 요구량을 줄여야 한다.

③

24. 자극과 반응의 실험에서 자극 A가 나타날 경우 1로 반응하고 자극 B가 나타날 경우 2로 반응하는 것으로 하고, 100회 반복하여 표와 같은 결과를 얻었다. 제대로 전달된 정보량을 계산하면 약 얼마인가?

자극 \ 반응	1	2
A	50	-
B	10	40

- ① 0.610 ② 0.871 ③ 1.000 ④ 1.631

해설

①

자극-반응 정보량 (stimulus-response information)

자극 정보량 $H(x)$, 반응정보량 $H(y)$

결합 정보량 $H(x,y)$ = 자극과 반응 정보량의 합집합

전달된 정보량 $T(x,y) = H(x) + H(y) - H(x,y)$

소음 정보량 = $H(x) - T(x,y) = H(x,y) - H(y)$

손실 정보량 = $H(y) - T(x,y) = H(x,y) - H(x)$

자극 \ 반 극	1	2	합계 $H(x)$
A	50	-	50
B	10	40	50
합계 $H(y)$	60	40	100

$$H(x) = .5 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{\log 2} + 0.5 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{\log 2} = 1$$

$$H(y) = 0.6 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.6}\right)}{\log 2} + 0.4 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.4}\right)}{\log 2} = 0.971$$

$$H(x,y) = 0.5 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.5}\right)}{\log 2} + 0 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0}\right)}{\log 2} + 0.1 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.1}\right)}{\log 2} + 0.4 \times \frac{\log\left(\frac{1}{0.4}\right)}{\log 2} = 1.361$$

$$\text{전달된 정보량 } T(x,y) = H(x) + H(y) - H(x,y) = 1 + 0.971 - 1.361 = 0.610$$

25. 결함수분석법(FTA)에서의 미니멀 컷셋과 미니멀 패스셋에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 미니멀 컷셋은 시스템의 신뢰성을 표시하는 것이다.
- ② 미니멀 패스셋은 시스템의 위험성을 표시하는 것이다.
- ③ 미니멀 패스셋은 시스템의 고장을 발생시키는 최소의 패스셋이다.
- ④ 미니멀 컷셋은 정상사상(Top event)을 일으키기 위한 최소한의 컷셋이다.

해설

미니멀 컷셋

- ④ 정상사상을 발생시키는 기본사상에서 최소한의 컷셋을 말한다

26. 자극-반응 조합의 관계에서 인간의 기대와 모순되지 않는 성질을 무엇이라 하는가?

- ① 양립성 ② 적응성 ③ 변별성 ④ 신뢰성

해설

양립성(Compatibility)

①

① 공간적 양립성(Spatial Compatibility) : 제어장치와 표시장치의 공간적 배열에 대한 양립성

② 운동적 양립성(Movement Compatibility) : 표시장치 및 제어장치의 움직임에 대한 양립성

③ 개념적 양립성 (Conceptual Compatibility) : 코드와 기호가 사람들이 이미 가지고 있는 개념과 연관되는 양립성

④ 양식 양립성(Modality Compatibility) : 자극-응답의 개념으로 음성과업(Verbal task)에서는 청각제시와 음성 응답이고, 공간과업에서는 시각제시와 수동응답으로 연관되는 양립성

27. 인간-기계시스템에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 인간 성능의 고려는 개발의 첫 단계에서부터 시작되어야 한다.
- ② 기능 할당 시에 인간 기능에 대한 초기의 주의가 필요하다.
- ③ 평가 초점은 인간 성능의 수용 가능한 수준이 되도록 시스템을 개선하는 것이다.
- ④ 인간-컴퓨터 인터페이스 설계는 인간보다 기계의 효율이 우선적으로 고려되어야 한다.

해설

인간-컴퓨터 인터페이스 설계는 기계보다 인간의 효율이 우선적으로 고려되어야 한다.

④

합격을 기원합니다.

28. 반사율이 85%, 글자의 밝기가 400cd/m²인 VDT 화면에 350Lx의 조명이 있다면 대비는 약 얼마인가?

- ① -2.8 ② -4.2 ③ -5.0 ④ -6.0

해설 대비(Contrast)

$$\text{②} \quad \text{비} = \frac{L_b - L_t}{L_t} \times 100$$

$$\text{휘도}(L_b) = \frac{\text{반사율} \times \text{조도}}{\pi r^2} = \frac{0.85 \times 350}{3.14 \times 1^2} = 94.745 = 94.7$$

$$\text{휘도}(L_t) = 400 + 94.7 = 494.7$$

$$\text{대비} = \frac{94.7 - 494.7}{494.7} = -4.22$$

29. 신호검출이론에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 신호와 소음을 쉽게 식별할 수 없는 상황에 적용된다.
 ② 일반적인 상황에서 신호 검출을 간섭하는 소음이 있다.
 ③ 통제된 실험실에서 얻은 결과를 현장에 그대로 적용 가능하다.
 ④ 긍정(hit), 허위(false alarm), 누락(miss), 부정(correct rejection)의 네 가지 결과로 나눌 수 있다.

해설 신호검출이론: 불확실한 상황에서 신호의 탐지는 관찰자의 민감도와 반응편향에 달려있다는 이론
 통제된 실험실에서 얻은 결과를 현장에 적용하기는 어렵다.

30. 근섬유의 직경이 작아서 큰 힘을 발휘하지 못하지만 장시간 지속시키고, 피로가 쉽게 발생하지 않는 골격근의 근섬유는 무엇인가?

- ① Type S 근섬유 ② Type II 근섬유
 ③ Type F 근섬유 ④ Type III 근섬유

해설 Type S 근섬유(Type I)

- ① Slow(Type I)은 유산소 운동을 할 때 사용되며 피로에 대한 저항력은 높지만 큰 힘을 내는데는 약하다. 하지만 Fast(Type II b)의 경우에는 피로에 대한 저항력이 낮지만 큰 힘을 내는데는 적합하다.

31. 의자 설계의 인간공학적 원리로 틀린 것은?

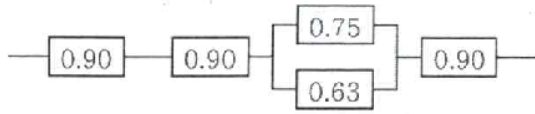
- ① 쉽게 조절할 수 있도록 한다.
 ② 추간판의 압력을 줄일 수 있도록 한다.
 ③ 등근육의 정적 부하를 줄일 수 있도록 한다.
 ④ 고정된 자세로 장시간 유지할 수 있도록 한다.

해설 의자설계의 일반원리

- ④ (요부)의 전만을 유도할 것
 ② 디스크(추간판)의 압력을 줄일 것
 ③ 등근육의 정적부하를 낮출 것
 ⑤ 일정한 자세 고정을 줄일 것
 ⑥ 쉽게 조절할 수 있도록 설계할 것
 ⑥ 요추부위의 후만곡선을 방지한다.

Dolsoonpapa 올림

32. 그림과 같은 시스템의 전체 신뢰도는 약 얼마인가? (단, 네모 안의 수치는 각 구성요소의 신뢰도 이다)



- ① 0.5275 ② 0.6616 ③ 0.7575 ④ 0.8516

해설 신뢰도 계산

② $0.9 \times 0.9 \times [(0.75 + 0.63) - (0.75 \times 0.63)] \times 0.9 = 0.9 \times 0.9 \times 0.9075 \times 0.9 = 0.66156$

33. 시각적 부호의 유형과 내용으로 틀린 것은?

- ① 임의적 부호 - 주의를 나타내는 삼각형
 ② 명시적 부호 - 위험표지판의 해골과 뼈
 ③ 묘사적 부호 - 보도 표지판의 걷는 사람
 ④ 추상적 부호 - 별자리를 나타내는 12궁도

해설 부호 및 기호

구분	내용	적용사례
묘사적 부호	사물이나 행동을 단순하고 정확하게 묘사한 부호	도로표지판의 걷는 사람, 유해물질에서의 해골과 뼈, 소방안전표지판의 소화기 등
추상적 부호	전언(傳言)의 기본요소를 도식화하여 압축한 부호로 원래의 개념과 약간의 유사성이 존재한다.	12지띠로 그린 황도십이궁
임의적 부호	이미 고안되어 있는 부호이므로 학습해야 하는 부호	안전보건표지에서 삼각형의 금지표지 삼각형의 경고표지 등

34. 병렬 시스템에 대한 특성이 아닌 것은?

- ① 요소의 수가 많을수록 고장의 기회는 줄어든다.
 ② 요소의 중복도가 늘어날수록 시스템의 수명은 길어진다.
 ③ 요소의 어느 하나라도 정상이면 시스템은 정상이다.
 ④ 시스템의 수명은 요소 중에서 수명이 가장 짧은 것으로 정해진다.

해설 병렬 시스템

- ④ 시스템의 수명은 요소 중에서 수명이 가장 긴 것으로 정해진다.

35. 적절한 온도의 작업환경에서 추운 환경으로 변할 때, 우리의 신체가 수행하는 조절작용이 아닌 것은?

- ① 발한이 시작된다.
 ② 피부의 온도가 내려간다.
 ③ 직장온도가 약간 올라간다.
 ④ 혈액의 많은 양이 몸의 중심부를 순환한다 .

해설 적절한 온도에서 추운 환경으로 변할 때

- ① ① 직장온도 상승
 ② 피부온도 저하
 ③ 피부를 경유하는 혈액순환량 감소하고 몸의 중심부를 순환
 ④ 몸이 떨리고 소름이 돋음
 ※ 발한이 시작되는 것은 적절한 온도에서 더운 환경으로 변할 때 신체의 조절작용이다.

36. 부품에 고장이 있더라도 플레너 공작기계를 가장 안전하게 운전할 수 있는 방법은?

- ① fail - soft ② fail - active
- ③ fail - passive ④ fail operational

해설 패일 세이프의 기능면 3단계

- ④ ① Fail Passive : 부품고장 시 통상 기계는 정지방향으로 이동
- ② Fail Active : 부품고장 시 기계는 경보를 울리고 단시간 운전가능
- ③ Fail Operational : 부품고장 시 기계는 추후보수가 될 때 까지 안전기능유지 또는 대기여분의 계통으로 해결

37. 산업안전보건법상 유해·위험방지계획서를 제출한 사업주는 건설공사 중 얼마 이내마다 관련법에 따라 유해·위험방지계획서의 내용과 실제공사 내용이 부합하는지의 여부 등을 확인받아야 하는가?

- ① 1 개월 ② 3개월 ③ 6개월 ④ 12개월

해설 유해위험방지계획서의 확인

- ③ 사업주는 건설공사 중 6개월 이내마다 다음의 사항에 관하여 공단의 확인을 받아야 한다.
- ① 유해·위험방지계획서의 내용과 실제공사 내용이 부합하는지 여부
- ② 유해·위험방지계획서 변경내용의 적정성
- ③ 추가적인 유해·위험요인의 존재 여부

38. 다음 설명에 해당하는 설비보전방식의 유형은?

설비보전 정보와 신기술을 기초로 신뢰성, 조작성, 보전성, 안전성, 경제성 등이 우수한 설비의 선정·조달 또는 설계를 통하여 궁극적으로 설비의 설계·제작 단계에서 보전활동이 불필요한 체제를 목표로 한 설비보전 방법을 말한다.

- ① 개량보전 ② 보전예방 ③ 사후보전 ④ 일상보전

해설 보전예방(MP, Maintenance Prevention)

- ② 설비를 새로 계획, 설계하는 단계에서 보전정보나 새로운 기술을 도입하여 신뢰성, 보전성, 경제성, 조작성, 안전성 등을 고려함으로써 비용과 손실을 줄이는 것으로, 차세대 설비에 대해서 고장이 잘 나지 않거나 고장이 나더라도 수리하기가 쉽고 동시에 운전하기 편리한 설비로 만들기 위한 보전기술을 적용하는 것을 보전예방이라고 한다.

39. 다음 설명 중 () 안에 알맞은 용어가 올바르게 짝지어진 것은?

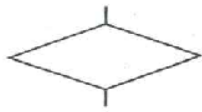
- (㉠) : FTA와 동일한 논리적 방법을 사용하여 관리, 설계, 생산, 보전 등에 대한 넓은 범위에 걸쳐 안전성을 확보하려는 시스템안전 프로그램
- (㉡) : 사고 시나리오에서 연속된 사건들의 발생경로를 파악하고 평가하기 위한 귀납적이고 정량적인 시스템안전 프로그램

- ① ㉠ : PHA ㉡ : ETA
- ② ㉠ : ETA ㉡ : MORT
- ③ ㉠ : MORT ㉡ : ETA
- ④ ㉠ : MORT ㉡ : PHA

해설 ㉠ MORT(경영소홀 및 리스크 수목분석, Management Oversight and Risk Tree)

- ③ ㉡ ETA(사건수분석, Event Tree Analysis)

40. FTA에서 사용하는 다음 사상기호에 대한 설명으로 맞는 것은?



- ① 시스템 분석에서 좀 더 발전시켜야 하는 사상
- ② 시스템의 정상적인 가동상태에서 일어날 것이 기대되는 사상
- ③ 불충분한 자료로 결론을 내릴 수 없어 더 이상 전개 할 수 없는 사상
- ④ 주어진 시스템의 기본사상으로 고장원인이 분석되었기 때문에 더 이상 분석할 필요가 없는 사상

해설 생략사상

- ③ 결과나 관련정보가 미비하여 계속 개발될 수 없는 특정 초기사상

제3과목 : 기계위험방지기술

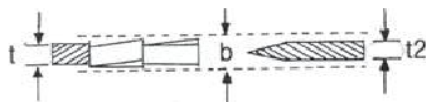
41. 반복응력을 받게 되는 기계구조 부분의 설계에서 허용응력을 결정하기 위한 기초강도로 가장 적합한 것은?

- ① 항복점 ② 극한강도 ③ 크리프한도 ④ 피로한도

해설 기준강도 결정시 고려사항

④ 조건	기준강도
연강과 같은 연성재료	항복점
주철과 같은 취성재료	극한강도
반복하중 작용 시	피로한도
고온에서 정하중 작용 시	크리프한도
좌굴이 발생하는 경우	좌굴응력

42. 그림과 같이 목재가공용 동근톱 기계에서 분할날(t_2) 두께가 4.0mm일 때 톱날 두께 및 톱날 진폭과의 관계로 옳은 것은?



t : 톱날 두께 b : 톱날 진폭 t_2 : 분할날 두께

- ① $b > 4.0\text{mm}$, $t \leq 3.6\text{mm}$
- ② $b > 4.0\text{mm}$, $t \leq 4.0\text{mm}$
- ③ $b < 4.0\text{mm}$, $t \leq 4.4\text{mm}$
- ④ $b > 4.0\text{mm}$, $t \geq 3.6\text{mm}$

해설 분할날 설치기준

- ① 분할날의 두께는 동근톱 두께의 1.1배 이상일 것

$$1.1 t_1 \leq t_2 < b$$

(t_1 : 톱두께, t_2 : 분할날두께, b : 치진폭)

$$1.1 t_1 \leq 4.0 < b$$

43. 컨베이어, 이송용 롤러 등을 사용하는 때에 정전, 전압강하 등에 의한 위험을 방지하기 위하여 실시하는 안전장치는?

- ① 덮개 또는 울
- ② 비상정지장치

③ 과부하방지장치

④ 이탈 및 역주행 방지장치

해설 역전방지장치

컨베이어, 이송용 롤러 등을 사용하는 경우에는 정전·전압강하 등에 따른 화물 또는 운반구의 이탈 및 역주행을 방지하는 장치를 갖추어야 한다. 다만, 무동력상태 또는 수평상태로만 사용하여 근로자가 위험해질 우려가 없는 경우에는 그러하지 아니하다.

44. 드릴링 머신에서 드릴의 지름이 20mm 이고, 원주속도가 62.8m/min 일 때 드릴의 회전수는 약 몇 rpm 인가?

① 200

② 1000

③ 2000

④ 3000

해설 드릴의 절삭속도

②
$$\frac{\pi DN}{1000}$$

V : 삭속도(m/min)

d : 드릴의 직경

N : 1분간 회전수(rpm)

$$62.8 = \frac{3.14 \times 20 \times N}{1000}$$

$$N = \frac{62800}{62.8} = 1000$$

45. 롤러 작업시 위험점에서 가드(guard) 개구부까지의 최단 거리를 60mm라고 할 때, 최대 허용할 수 있는 가드 개구부 틈새는 약 몇 mm 인가? (단, 위험점이 비전동체이다)

① 6

② 10

③ 15

④ 18

해설 롤러기 가드의 개구부 간격

③
$$Y = 6 + 0.15X (X < 160mm)$$

단, $X \geq 160mm$ 이면 $Y = 30$

X : 개구부에서 위험점까지의 최단거리(mm)

Y : 개구부의 간격(mm)

$$Y = 6 + (0.15 \times 60) = 15$$

46. 지게차의 안정을 유지하기 위한 안정도 기준으로 틀린 것은?

① 5톤 미만의 부하상태에서 하역작업시의 전후 안정도는 4% 이내이어야 한다.

② 부하 상태에서 하역작업시의 좌우 안정도는 10% 이내이어야 한다.

③ 무부하 상태에서 주행시의 좌우 안정도는(15 + 1.1V)% 이내이어야 한다. (단, V는 구내 최고 속도[Km/h])

④ 부하 상태에서 주행시 전후 안정도는 18% 이내이어야 한다.

해설 지게차의 주행·하역작업 시 안정도 기준

②

안정도
하역작업시의 전후안정도
4% 이내(5 톤 이상 : 3.5 %이내) (최대하중상태에서 포크를 가장 높이 올린경우)
주행시의 전후안정도 : 18% 이내 (기준부하상태)
하역작업시의 좌우안정도
6% 이내(최대하중상태에서 포크를 가장 높이 올리고 마스트를 가장 뒤로 기울인 경우)
주행시의 좌우안정도
(15+1.1 V)% 이내(V:구내최고속도 km/h) (기준무부하 상태)

47. 산업용 로봇에서 근로자에게 발생할 수 있는 부상 등의 위험을 방지하기 위하여 방책을 세우고자 할 때 일반적으로 높이는 몇 m 이상으로 해야 하는가?

- ① 1.8 ② 2.1 ③ 2.4 ④ 2.7

해설 산업용 로봇의 안전관리

- ① 사업주는 로봇의 운전으로 인하여 근로자에게 발생할 수 있는 부상 등의 위험을 방지하기 위하여 안전매트 및 높이 1.8m 이상의 방책을 설치하는 등 필요한 조치를 하여야 한다.

48. 프레스 방호장치에서 수인식 방호장치를 사용하기에 가장 적합한 기준은?

- ① 슬라이드 행정길이가 100mm 이상, 슬라이드 행정수가 100spm 이하
 ② 슬라이드 행정길이가 50mm 이상, 슬라이드 행정수가 100spm 이하
 ③ 슬라이드 행정길이가 100mm 이상, 슬라이드 행정수가 200spm 이하
 ④ 슬라이드 행정길이가 50mm 이상, 슬라이드 행정수가 200spm 이하

해설 수인식 방호장치

- ② ① 완전회전식 클러치 프레스에 적합하다.
 ② 가공재를 손으로 이동하는 거리가 너무 클 때에는 작업에 불편하므로 사용하지 않는다.
 ③ 슬라이드 행정길이가 50mm 이상 프레스에 사용한다.
 ④ 슬라이드 행정수가 100spm 이하 프레스에 사용한다.
 ⑤ 손의 끌어당김 양 조절이 용이하고 조절 후 확실하게 고정할 수 있어야 한다.
 ⑥ 손의 끌어당김 양을 120mm 이하로 조절할 수 없도록 한다.
 ⑦ 손목밴드는 손에 착용하기 용이하고 땀이나 기름에 상하지 않는 것이어야 한다.
 ⑧ 수인끈의 연결구는 가볍고 견고하여야 한다.
 ⑨ 수인끈의 끌어당기는 양은 테이블 세로 길이의 1/2 이상이어야 한다.

49. 슛돌지름이 60cm인 경우 슛돌 고정장치인 평형 플랜지 지름은 몇 cm 이상이어야 하는가?

- ① 10cm ② 20cm ③ 30cm ④ 60cm

해설 슛돌의 플랜지의 지름

- ② $\text{플랜지 지름} \times \frac{1}{3}$

$$60 \div 3 = 20$$

50. 다음 중 산업안전보건법령상 프레스 등을 사용하여 작업을 할 때에 작업시작 전 점검사항으로 볼 수 없는 것은?

- ① 압력방출장치의 기능
 ② 클러치 및 브레이크의 기능
 ③ 프레스의 금형 및 고정볼트 상태
 ④ 1행정 1정지기구, 급정지장치 및 비상정지장치의 기능

해설 프레스 작업시작 전 안전점검

- ① ① 클러치 및 브레이크 기능
 ② 프레스의 금형 및 고정볼트 상태
 ③ 1행정 1정지기구, 급정지장치 및 비상정지장치의 기능
 ④ 슬라이드 또는 칼날에 의한 위험방지장치의 기능
 ⑤ 크랭크축, 플라이휠, 슬라이드, 연결봉 및 연결 나사의 풀림 유무
 ⑥ 방호장치 기능
 ⑦ 전단기의 칼날 및 테이블의 상태

51. 산업안전보건법령에 따른 가스집합 용접장치의 안전에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스집합장치에 대해서는 화기를 사용하는 설비로부터 5m 이상 떨어진 장소에 설치해야 한다.
- ② 가스집합 용접장치의 배관에서 플랜지, 밸브 등의 접합부에는 개스킷을 사용하고 접합면을 상호 밀착시킨다.
- ③ 주관 및 분기관에 안전기를 설치해야 하며, 이 경우 하나의 취관에 2개 이상의 안전기를 설치해야 한다.
- ④ 용해아세틸렌을 사용하는 가스집합 용접장치의 배관 및 부속기구는 구리나 구리 함유량이 60% 이상인 합금을 사용해서는 안된다.

해설 구리의 사용 제한

- ④ 용해아세틸렌의 가스집합용접장치의 배관 및 부속기구는 구리나 구리 함유량이 70% 이상인 합금 사용금지

52. 다음 중 안전율을 구하는 산식으로 옳은 것은?

- ① $\frac{\text{허용응력}}{\text{초강도}}$ ② $\frac{\text{허용응력}}{\text{인장강도}}$ ③ $\frac{\text{인장강도}}{\text{허용응력}}$ ④ $\frac{\text{안전하중}}{\text{파단하중}}$

해설

53. 다음 중 선반의 방호장치로 볼 수 없는 것은?

- ① 실드(shield) ② 슬라이딩(sliding) ③ 척커버(chuck cover) ④ 칩 브레이커(chip breaker)

해설 선반의 안전장치

- ② ① 칩 브레이커(Chip Breaker)
- ② 척 커버 (Chuck Cover)
- ③ 브레이크(Brake)
- ④ 덮개(Shield)

54. 다음 중 프레스기에 사용되는 방호장치에 있어 원칙적으로 급정지 기구가 부착되어야만 사용할 수 있는 방식은?

- ① 양수조작식 ② 손쳐내기식 ③ 가드식 ④ 수인식

해설 급정지 기구가 부착되어야 하는 프레스

- ① , 광선식 프레스

55. 다음 중 보일러의 방호장치와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 언로드밸브 ② 압력방출장치 ③ 압력제한스위치 ④ 고저수위조절장치

해설 보일러 안전장치의 종류

- ① ① 고저수위 조절장치
- ② 압력방출장치
- ③ 화염검출기
- ④ 압력제한스위치

56. 안전계수가 5인 체인의 최대 설계하중이 1000N이라면 이 체인의 극한하중은 약 몇 N 인가?

- ① 200 ② 2000 ③ 5000 ④ 12000

해설

안전율

③

전율

극한하중 설계하중, $5 = \frac{\text{극한하중}}{1000}$, 극한하중 = 5000

합격을 기원합니다.

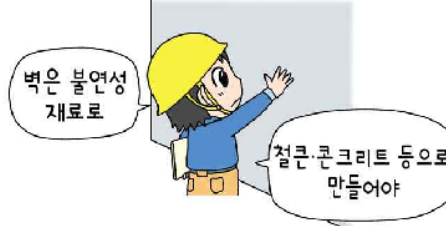
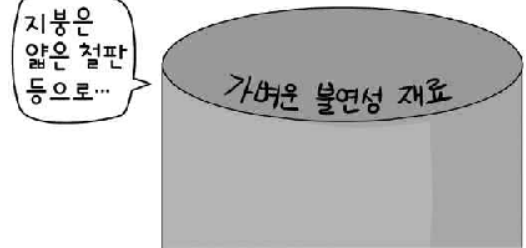
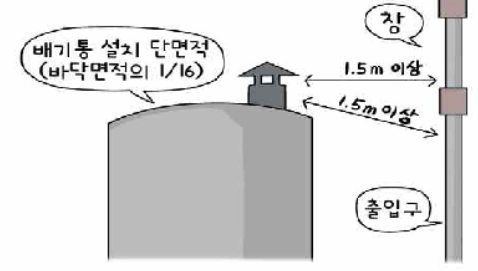
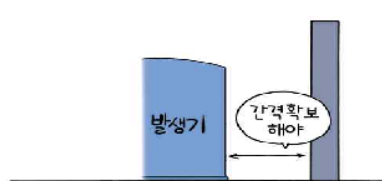
57. 산업안전보건법령에 따른 아세틸렌 용접장치 발생기실의 구조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 벽은 불연성 재료로 할 것
- ② 지붕과 천장에는 얇은 철판과 같은 가벼운 불연성 재료를 사용할 것
- ③ 벽과 발생기 사이에는 작업에 필요한 공간을 확보할 것
- ④ 배기통을 옥상으로 돌출시키고 그 개구부를 출입구로부터 1.5m 거리 이내에 설치할 것

해설

발생기실의 구조

④

	
벽은 불연성 재료로 하고 철근 콘크리트, 그밖에 이와 동 지붕과 천장에는 얇은 철판이나 가벼운 불연성 재료를 사용 등 또는 이상의 강도를 가진 구조로 설치	
	
바닥면적의 1/16 이상의 단면적을 가진 배기통을 옥상으로 돌출시키고 그 개구부를 창이나 출입구로부터 1.5m 이상 떨어지도록 할 것	출입구 문은 불연성 재료로 하고 두께 1.5mm 이상의 철판 또는 그 이상의 강도를 가진 구조로 설치
	
벽과 발생기 사이는 발생기 조정 또는 카바이드 공급 등 작업을 방해하지 않도록 간격을 확보	사용하지 않고 있는 이동식 아세틸렌 용접장치를 보관하는 경우 전용의 격납실에 보관

Doisoonpapa 올림

58. 지름 5cm 이상을 갖는 회전중인 연삭숫돌의 파괴에 대비하여 필요한 방호장치는?

- ① 받침대 ② 과부하 방지장치 ③ 덮개 ④ 프레임

해설 연삭숫돌 덮개

- ① 회전 중인 연삭숫돌(지름이 5cm 이상인 것으로 한정한다)이 근로자에게 위험을 미칠 우려가 있는 경우에 그 부위에 덮개를 설치하여야 한다.
② 연삭숫돌을 사용하는 작업의 경우 작업을 시작하기 전에는 1분 이상, 연삭숫돌을 교체한 후에는 3분 이상 시험운전을 하고 해당 기계에 이상이 있는지를 확인하여야 한다.
③ 시험운전에 사용하는 연삭숫돌은 작업시작 전에 결함이 있는지를 확인한 후 사용하여야 한다.
④ 연삭숫돌의 최고 사용회전속도를 초과하여 사용하도록 해서는 아니 된다.
⑤ 측면을 사용하는 것을 목적으로 하지 않는 연삭숫돌을 사용하는 경우 측면을 사용하도록 해서는 아니 된다.

59. 다음 중 와전류 비파괴검사법의 특징과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 관, 환봉 등의 제품에 대해 자동화 및 고속화된 검사가 가능하다.
② 검사 대상 이외의 재료적 인자(투자율, 열처리, 온도 등)에 대한 영향이 적다.
③ 가는 선, 얇은 판의 경우도 검사가 가능하다.
④ 표면 아래 깊은 위치에 있는 결함은 검출이 곤란하다.

해설 ECT(와류탐상검사)

- ② 흐르는 코일을 검사물에 가까이 가져가면 검사물에 발생하는 와전류가 결함이나 재질 등이 영향으로 변화하는 것을 검출하여 찾아내는 재질 등을 검사하는 방법이다
① 검사장비를 쉽게 자동화 할 수 있다
② 비접촉으로 검사체를 검사하므로 두꺼운 제품도 가능하다
③ 검사체가 도체이면 모두 검사가능하다
④ 도체이어야 하며 검사가능 깊이는 4.76mm 이하의 범위이다
⑤ 검사표면의 강자성체나 도체의 먼지 등 오염물질을 제거해야 함
⑥ 대비 시험편을 매우 정밀하게 만들어야 한다

60. 재료에 대한 시험 중 비파괴시험이 아닌 것은?

- ① 방사선투과검사 ② 자분탐상시험 ③ 초음파탐상시험 ④ 피로시험

해설 피로시험은 파괴시험에 속한다.

④

제4과목 : 전기위험방지기술

61. 전기설비에 작업자의 직접 접촉에 의한 감전방지 대책이 아닌 것은?

- ① 충전부에 절연 방호망을 설치할 것
② 충전부는 내구성이 있는 절연물로 완전히 덮어 감쌀 것
③ 충전부가 노출되지 않도록 폐쇄형 외함구조로 할 것
④ 관계자 외에도 쉽게 출입이 가능한 장소에 충전부를 설치 할 것

해설 충전부분에 접촉하거나 접근함으로써 감전 위험이 있는 충전부분

- ④ 근로자가 작업이나 통행 등으로 인하여 전기기계, 기구 또는 전로 등의 충전부분에 접촉하거나 접근함으로써 감전 위험이 있는 충전부분에 대하여 감전을 방지하기 위하여 다음의 방법 중 하나 이상의 방법으로 방호하여야 한다.
㉠ 충전부가 노출되지 않도록 폐쇄형 외함이 있는 구조로 할 것
㉡ 충전부에 충분한 절연효과가 있는 방호망이나 절연덮개를 설치할 것

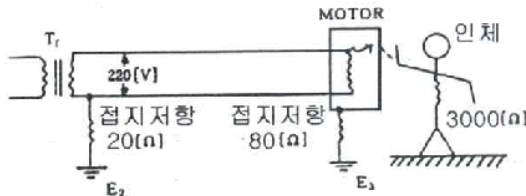
- ㉔ 충전부는 내구성이 있는 절연물로 완전히 덮여 감쌀 것
 ㉕ 발전소·변전소 및 개폐소 등 구획되어 있는 장소로서 관계 근로자가 아닌 사람의 출입이 금지되는 장소에 충전부를 설치하고, 위험표시 등의 방법으로 방호를 강화할 것

62. 교류 아크용접기의 자동전격방지장치는 아크발생이 중단된 후 출력측 무부하 전압을 1초 이내 몇 V 이하로 저하시켜야 하는가?

- ① 25~30 ② 35~50 ③ 55~75 ④ 80~100

해설 자동전격방지장치
 용접시만 용접기의 주회로를 형성하고 그 외의 용접기 출력측에 무부하 전압을 저하시키도록 작동하는 원리로 무부하시 2차측 홀터와 어스에 약 65~95V의 고전압이 걸려 감전위험도가 높으므로 용접기가 아크발생을 중단 시킬 때 1초 이내로 용접기의 2차 무부하 전압을 25~30V 이하의 안전전압으로 내려줄 수 있는 장치

63. 그림과 같은 설비에 누전되었을 때 인체가 접촉하여도 안전하도록 ELB를 설치하려고 한다. 누전차단기 동작전류 및 시간으로 가장 적당한 것은?



- ① 30mA, 0.1초 ② 60mA, 0.1초 ③ 90mA, 0.1초 ④ 120mA, 0.1초

해설 전기 기계·기구에 누전차단기를 접속하는 경우 준수사항
 ① 전기기계·기구에 설치되어 있는 누전차단기는 정격감도전류가 30mA 이하이고 작동시간은 0.03초 이내일 것. 다만, 정격전부하전류가 50A 이상인 전기기계·기구에 접속되는 누전차단기는 오작동을 방지하기 위하여 정격감도전류는 200mA 이하로, 작동시간은 0.1초 이내로 할 수 있다.
 ② 분기회로 또는 전기기계·기구마다 누전차단기를 접속할 것. 다만, 평상시 누설전류가 매우 적은 소용량부하의 전로에는 분기회로에 일괄하여 접속할 수 있다.
 ③ 누전차단기는 배전반 또는 분전반 내에 접속하거나 궤형접속기형 누전차단기를 콘센트에 접속하는 등 파손이나 감전사고를 방지할 수 있는 장소에 접속할 것
 ④ 지락보호전용 기능만 있는 누전차단기는 과전류를 차단하는 퓨즈나 차단기 등과 조합하여 접속할 것

64. 고압 및 특고압의 전로에 시설하는 피뢰기의 접지저항은 몇Ω 이하로 하여야 하는가?

- ① 10Ω 이하 ② 100Ω 이하 ③ 10⁶Ω 이하 ④ 1KΩ 이하

해설 피뢰기의 접지저항
 ① 10[Ω] 이하

65. 절연전선의 과전류에 의한 연소단계 중 착화단계의 전선전류밀도(A/mm²)로 알맞은 것은?

- ① 40 ② 50 ③ 65 ④ 120

해설 과전류에 의한 연소단계
 ② ① 인화단계 : 40~43 A/mm²
 ② 착화단계 : 43~60 A/mm²

- ③ 발화단계 : 60~70 A/mm²
 ④ 용단단계 : 120 A/mm² 이상

66. 변압기의 중성점을 제2종 접지한 수전전압 22.9KV, 사용전압 220V인 공장에서 외함을 제3종 접지공사한 전동기가 운전 중에 누전되었을 경우에 작업자가 접촉될 수 있는 최소전압은 약 몇V 인가? (단, 1선 지락전류 10A, 제3종 접지저항 30Ω, 인체저항: 10000Ω이다)

- ① 116.7 ② 127.5 ③ 146.7 ④ 165.6

해설 작업자가 접촉될 수 있는 최소전압

③
$$\frac{R_1}{R + R_2} \times 220V = \frac{30}{30 + 15} \times 220 = 146.66$$

67. 전압은 저압, 고압 및 특별고압으로 구분되고 있다. 다음 중 저압에 대한 설명으로 가장 알맞은 것은?

- ① 직류 750V 미만, 교류 650V 미만
 ② 직류 750V 이하, 교류 650V 이하
 ③ 직류 750V 이하, 교류 600V 이하
 ④ 직류 750V 미만, 교류 600V 미만

해설 전압의 구분

③

구분	교류	직류
저압	600V 이하	750V 이하
고압	600V 초과, 7,000V 이하	750V 초과, 7,000V 이하
특별고압	7,000V 초과	

68. 대전의 완화를 나타내는데 중요한 인자인 시정수(time constant)는 최초의 전하가 약 몇 % 까지 완화되는 시간을 말하는가?

- ① 20 ② 37 ③ 45 ④ 50

해설 시정수

- ② 흐름이 원래 전류의 36.8%가 되는 시간을 시정수(time constant)라 한다.

69. 금속성의 전기기계장치나 구조물에 인체의 일부가 상시 접촉되어 있는 상태의 허용접촉 전압으로 옳은 것은?

- ① 2.5V 이하 ② 25V 이하 ③ 50V 이하 ④ 제한 없음

해설 허용접촉전압

②

종 별	접 촉 상 태	허용접촉전압
제1종	* 인체의 대부분이 수중에 있는 상태	2.5[V] 이하
제2종	* 인체가 현저히 젖어있는 상태 * 금속성의 전기기계장치나 구조물에 인체의 일부가 상시 접촉되고 있는 상태	25[V] 이하
제3종	* 1종 및 제2종 이외의 경우로서 통상의 인체상태에 있어서 접촉전압이 가해지면 위험성이 높은 상태	50[V] 이하
제4종	* 제1종 및 제2종 이외의 경우로서 통상의 인체상태에 있어서 접촉전압이 가해져도 위험성이 낮은 상태 * 접촉전압이 가해질 우려가 없는 상태	제한없음

70. 정전기 대전현상의 설명으로 틀린 것은?

- ① 충돌대전 : 분체류와 같은 입자 상호간이나 입자와 고체와의 충돌에 의해 빠른 접촉 또는 분리가 행하여짐

으로써 정전기가 발생하는 현상

- ② 유동대전 : 액체류가 파이프 등 내부에서 유동할 때 액체와 관 벽 사이에서 정전기가 발생하는 현상
 ③ 박리대전 : 고체나 분체류와 같은 물체가 파괴되었을 때 전하분리에 의해 정전기가 발생하는 현상
 ④ 분출대전 : 분체류, 액체류, 기체류가 단면적이 작은 분출구를 통해 공기 중으로 분출될 때 분출하는 물질과 분출구의 마찰로 인해 정전기가 발생하는 현상

해설 정전기의 발생현상

③

마찰대전	두 물체 사이의 마찰이나 접촉위치의 이동으로 전하의 분리 및 재배열이 일어나서 정전기가 발생하는 현상
박리대전	서로 밀착되어 있는 물체가 떨어질 때 전하의 분리가 일어나 정전기가 발생하는 현상
유동대전	액체류가 파이프 등 내부에서 유동할 때 액체와 관벽 사이에 정전기가 발생하는 현상
분출대전	분체류, 액체류, 기체류가 단면적이 작은 분출구를 통해 공기 중으로 분출될 때 분출되는 물질과 분출구의 마찰에 의해 발생하는 대전현상
충돌대전	석탄 미분화나 밀가루 미분화 등의 이송 공정에서 흔히 발생될 수 있는 대전현상으로 분체류에 의한 입자 상호간이나 입자와 고체와의 충돌에 의한 빠른 접촉, 분리과정에서 발생하는 대전현상
파괴대전	주로 고체나 분체류와 같은 물질이 파손되었을 때의 전하분리 또는 정.부 전하의 균형이 깨지면서 발생하는 대전현상
진동(교반)대전	액체류가 교반 또는 수송 중에 액체류 상호간의 마찰, 접촉 또는 액체와 고체와의 상호작용에 의해서 발생하는 대전현상
비말대전	공기 중에 분출한 액체류가 미세하게 비산되어 분리하고, 크고 작은 방울로 될 때 새로운 표면을 형성하기 때문에 정전기가 발생하는 현상
적하대전	고체표면에 부착해 있는 액체류가 성장하고 이것이 자중으로 액적, 물방울로 되어 떨어질 때 전하분리가 일어나서 발생하는 현상
동결대전	동결대전은 극성기를 갖는 물 등이 동결하여 파괴할 때 일어나는 대전현상으로 파괴에 의한 대전의 일종
유도대전	대전물체의 부근에 절연된 도체가 있을 때 정전유도를 받아 전하의 분포가 불균일하게 되며 대전된 것이 등가로 되는 현상

71. 상용주파수 60Hz 교류에서 성인 남자의 경우 고통한계 전류로 가장 알맞은 것은?

- ① 15~20mA ② 10~15mA ③ 7~8mA ④ 1mA

해설 통전전류별 인체의 영향

③

분류	내용	비고
최소감지전류	고통을 없고, 짜릿함을 느끼는 최소전류	상용주파수 60Hz에서 성인남자의 경우 1mA
고통한계전류	고통은 느끼나 참을 수 있는 전류	상용주파수 60Hz에서 7~8mA
마비한계전류	근육의 수축현상이 나타나고 신경이 마비되어 움직이지 못하고 말을 못하는 상태	상용주파수 60Hz에서 10~15mA
심실제동전류	심장 근육의 기능에 장애를 받을 수 있는 전류	$165 \frac{T}{s} (mA)$ $I: \text{실제동전류}(mA)$ $T: \text{통전시간}(s)$
① 가수전류(이탈전류) : 사람이 자력으로 이탈 가능한 전류로 고통한계전류에 속함		
② 불수전류(교착전류) : 사람이 자력으로 이탈이 불가능한 전류로 마비한계 전류에 속함		

72. 정상작동 상태에서 폭발 가능성이 없으나 이상상태에서 짧은 시간동안 폭발성 가스 또는 증기가 존재하는 지역에 사용 가능한 방폭용기를 나타내는 기호는?

- ① ib ② p ③ e ④ n

해설 비점화 방폭구조(n)는 2종장소에서 사용이 가능하다.

④

폭발 위험장소	적요
---------	----

분류		
가스	0종 장소	인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험이 지속적으로 또는 장기간 존재하는 장소
	1종 장소	정상 작동상태에서 인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험분위기가 존재하기 쉬운 장소
	2종 장소	정상작동상태에서 인화성 액체의 증기 또는 가연성 가스에 의한 폭발위험분위기가 존재할 우려가 없으나, 존재할 경우 그 빈도가 아주 적고 단기간만 존재할 수 있는 장소

73. 정전기 발생에 영향을 주는 요인에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 물체의 분리속도가 빠를수록 발생량은 적어진다.
- ② 접촉면적이 크고 접촉압력이 높을수록 발생량이 많아진다.
- ③ 물체 표면이 수분이나 기름으로 오염되면 산화 및 부식에 의해 발생량이 많아진다.
- ④ 정전기의 발생은 처음 접촉, 분리할 때가 최대로 되고 접촉, 분리가 반복됨에 따라 발생량은 감소한다.

해설 정전기 발생에 영향을 주는 요인

① 물체의 특성	접촉·분리하는 두 가지 물체의 종류 및 조합에 의해 발생하는 정전기의 크기 및 극성이 영향을 받는다.
물체의 표면상태	물체의 표면상태가 정전기의 발생에 크게 영향을 미친다. 일반적으로 표면이 거칠 때와 수분, 오염, 산화물 등이 표면에 존재할 때 정전기의 발생이 증가한다.
물체의 이력	물체의 정전기 발생 또는 대전 이력은 물체표면에 물질변화, 대전 상태 등에 따라 정전기의 발생이 영향을 받는다.
접촉면적 및 압력	접촉면적은 정전기의 발생범위에 관계되기 때문에, 접촉 면적이 크면 클수록 정전기의 발생이 증가한다.
분리속도	접촉 후에 물체가 분리되는 속도는 전하분리에 부여되는 에너지에 관계되기 때문에, 분리속도가 크면 정전기의 발생이 증가한다.

74. 분진방폭 배선시설에 분진침투 방지재료로 가장 적합한 것은?

- ① 분진침투 케이블 ② 컴파운드(compound) ③ 자기용착성 테이프 ④ 씰링피팅(sealing fitting)

해설 방폭배선 사용재료

- ③ : 도포, 자기용착성 테이프
- 가스·증기 방폭배선 : 씰링피팅(Sealing Fitting), 컴파운드(Compound)

75. 인체의 저항은 1000Ω으로 볼 때 심실세동을 일으키는 전류에서의 전기에너지는 약 몇 J 인가?

(단, 심실세동전류는 $\frac{165}{\sqrt{T}}mA$ 이며, 통전시간 T는 1초, 전원은 정현과 교류이다)

- ① 13.6 ② 27.2 ③ 136.6 ④ 272.2

해설 심실세동을 일으키는 위험한계 에너지

$$\textcircled{2} \quad IRT = \left(\frac{165}{\sqrt{T}} \times 10^{-3} \right)^2 \times 1000 \times T = (165^2 \times 10^{-6}) \times 1000 = 0.027225 \times 1000 = 27.225(J)$$

76. 정전작업 시 조치사항으로 부적합한 것은?

- ① 작업 전 전기설비의 잔류 전하를 확실히 방전한다.
- ② 개로된 전로의 충전여부를 검전기구에 의하여 확인한다.
- ③ 개폐기에 시건장치를 하고 통전금지에 관한 표지판은 제거한다.
- ④ 예비 동력원의 역 송전에 의한 감전의 위험을 방지하기 위해 단락점지 기구를 사용하여 단락 점지를 한다.

해설 정전전로에서의 전기작업 중 전로 차단 절차

- ③ ① 전기기기등에 공급되는 모든 전원을 관련 도면, 배선도 등으로 확인할 것
- ② 전원을 차단한 후 각 단로기 등을 개방하고 확인할 것

- ③ 차단장치나 단로기 등에 잠금장치 및 꼬리표를 부착할 것
- ④ 개로된 전로에서 유도전압 또는 전기에너지가 축적되어 근로자에게 전기위험을 끼칠 수 있는 전기기기들은 접촉하기 전에 잔류전하를 완전히 방전시킬 것
- ⑤ 검전기를 이용하여 작업 대상 기기가 충전되었는지를 확인할 것
- ⑥ 전기기기들이 다른 노출 충전부와 접촉, 유도 또는 예비동력원의 역송전 등으로 전압이 발생할 우려가 있는 경우에는 충분한 용량을 가진 단락 접지기구를 이용하여 접지할 것

77. 300A의 전류가 흐르는 저압 가공전선로의 1선에서 허용 가능한 누설전류는 몇 mA인가?

- ① 600 ② 450 ③ 300 ④ 150

해설 누설전류

④
$$\frac{1}{2000} \times I = \frac{300}{2000} = 0.15[A] = 150[mA]$$

78. 방폭 전기기기의 성능을 나타내는 기호표시로 EX p II A T5를 나타내었을 때 관계가 없는 표시 내용은?

- ① 온도등급 ② 폭발성능 ③ 방폭구조 ④ 폭발등급

해설 방폭기기 표기방법

② EX P II A T5

- ① EX : Explosion Protected
- ② p: 방폭구조(내압방폭구조)
- ③ II : I (탄광), II (석유화학 등 일반산업)
- ④ A : 가스그룹
- ⑤ T5 : 온도등급

79. 다음 중 1종 위험장소로 분류되지 않는 것은?

- ① Floating roof tank 상의 shell 내의 부분
- ② 인화성 액체의 용기 내부의 액면 상부의 공간부
- ③ 점검수리 작업에서 가연성 가스 또는 증기를 방출하는 경우의 밸브 부근
- ④ 탱크롤리, 드럼관 등이 인화성 액체를 충전하고 있는 경우의 개구부 부근

해설 인화성 액체의 용기 내부의 액면 상부의 공간부는 0종 위험장소 이다.

②

80. 저압 전기기기의 누전으로 인한 감전재해의 방지대책이 아닌 것은?

- ① 보호접지
- ② 안전전압의 사용
- ③ 비접지식 전로의 채용
- ④ 배선용차단기(MCCB)의 사용

해설 누전차단기를 사용한다.

④ 배선용차단기(MCCB)는 600v이하, 직류 250v 이하의 전로보호에 사용하는 과전류 차단기이다.

제5과목 : 화학설비위험방지기술

81. 다음 중 화학공장에서 주로 사용되는 불활성가스는?

- ① 수소 ② 수증기 ③ 질소 ④ 일산화탄소

해설 화학공장에서 주로 사용하는 불활성가스는 질소이다.
③

82. 위험물안전관리법령에서 정한 위험물의 유별 구분이 나머지 셋과 다른 하나는?

- ① 질산 ② 질산칼륨 ③ 과염소산 ④ 과산화수소

해설

- ② ① 질산 : 산화성 액체 및 산화성 고체
② 질산칼륨 : 산화성 액체 및 산화성 고체
③ 과염소산 : 물반응성 물질 및 인화성 고체
④ 과산화수소 : 산화성 액체 및 산화성 고체

83. 다음 중 압축기 운전 시 토출압력이 갑자기 증가하는 이유로 가장 적절한 것은?

- ① 윤활유의 과다
② 피스톤 링의 가스 누설
③ 토출관 내에 저항 발생
④ 저장조 내 가스압의 감소

해설 토출관 내부의 막힘 등의 저항이 발생할 경우 압력은 높아진다.
③

84. 프로판(C_3H_8) 가스가 공기 중 연소할 때의 화학양론농도는 약 얼마인가?
(단, 공기 중의 산소농도는 21vol% 이다)

- ① 2.5vol% ② 4.0vol% ③ 5.6vol% ④ 9.5vol%

해설 화학양론농도

②
$$C_{st} = \frac{100}{1 + 4.773(n + \frac{m-f-2\lambda}{4})}$$
 여기서, n : 탄소, m : 수소, f : 할로젠 원소, λ : 산소의 원자수

$$C_3H_8 \text{가 완전연소하는 경우 } O_2 = (n + \frac{m-f-2\lambda}{4}) = (3 + \frac{8}{4}) = 5$$

$$C_{st} = \frac{100}{1 + 4.773 \times 5} = 4$$

85. 다음 중 CO_2 소화약제의 장점으로 볼 수 없는 것은?

- ① 기체 팽창률 및 기화 잠열이 작다.
② 액화하여 용기에 보관할 수 있다.
③ 전기에 대해 부도체이다.
④ 자체 중기압이 높기 때문에 자체 압력으로 방사가 가능하다 .

해설 CO_2 소화약제는 기체 팽창률 및 기화 잠열이 크다.(기화시 체적비가 539배)
①

86. 아세톤에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 증기는 유독하므로 흡입하지 않도록 주의해야 한다.
② 무색이고 휘발성이 강한 액체이다.
③ 비중이 0.79 이므로 물보다 가볍다.

④ 인화점이 20°C이므로 여름철에 더 인화위험이 높다.

해설 아세톤의 인화점은 -20°C로 매우 낮다.

④

87. 다음중 인화점이 가장 낮은 것은?

- ① 벤젠 ② 메탄올 ③ 이황화탄소 ④ 경유

해설

- ③ ① 벤젠 : -11°C
② 메탄올 : 16°C
③ 이황화탄소 : -30°C
④ 경유 : 50°C

88. 다음 중 왕복펌프에 속하지 않는 것은?

- ① 피스톤 펌프 ② 플런저 펌프 기어펌프 ④ 격막 펌프

해설 펌프의 종류

③

왕복펌프	피스톤펌프, 플런저펌프, 격막펌프
회전펌프	기어펌프, 베인펌프
특수펌프	마찰펌프, 분사펌프, 기포펌프

89. 다음 중 아세틸렌을 용해가스로 만들 때 사용되는 용제로 가장 적합한 것은?

- ① 아세톤 ② 메탄 ③ 부탄 ④ 프로판

해설 용해아세틸렌은 아세틸렌을 아세톤에 용해되는 성질을 이용한다.

①

90. 다음 금속중 산(acid)과 접촉하여 수소를 가장 잘 방출시키는 원소는?

- ① 칼륨 ② 구리 ③ 수은 ④ 백금

해설 반응성 순서

- ① $K > Ca > Na > Mg > Al > Zn > Fe > Ni > Sn > Pb$

91. 비점이 낮은 액체 저장탱크 주위에 화재가 발생했을 때 저장탱크 내부의 비등 현상으로 인한 압력 상승으로 탱크가 파열되어 그 내용물이 증발, 팽창하면서 발생하는 폭발현상은?

- ① Back Draft ② BLEVE ③ Flash Over ④ UVCE

해설 BLEVE(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

- ② 비점이 낮은 액체 저장탱크 주위에 화재가 발생했을 때 저장탱크 내부의 비등현상으로 저장탱크의 물리적 폭발이 순간적으로 화학적 폭발로 이어지는 현상을 말한다.

92. 가연성가스의 폭발범위에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 압력 증가에 따라 폭발 상한계와 하한계가 모두 현저히 증가한다.
② 불활성가스를 주입하면 폭발범위는 좁아진다.
③ 온도의 상승과 함께 폭발범위는 넓어진다.
④ 산소 중에서의 폭발범위는 공기 중에서 보다 넓어진다.

해설 ① 압력증가는 폭발상한계와 비례하지만 하한계에는 영향을 주지 않는다.

①

93. 고체 가연물의 일반적인 4가지 연소방식에 해당하지 않는 것은?

- ① 분해연소 ② 표면연소 ③ 확산연소 ④ 증발연소

해설 기체, 액체, 고체에 따른 분류

③

기체	확산연소	가연성가스가 공기 중에 확산되어 연소하는 형태
액체	증발연소	액체 표면에서 발생한 증기가 공기와 혼합하여 연소하는 형태
고체	표면연소	고체 가연물의 표면에서 산소와 반응하여 연소하는 형태(코크스, 목탄, 숯, 금속분 등)
	분해연소	고체 가연물이 가열될 때 생성된 가연성 증기와 공기가 혼합하여 연소하는 형태(목재, 종이, 플라스틱, 석탄 등)
	증발연소	고체 가연물이 가열됨으로써 발생한 가연성 증기가 공기의 혼합상태에서 연소하는 형태(나프탈렌, 황, 파라핀 등)
	자기연소	분자 내 산소를 함유하고 있는 고체가연물이 산소공급원이 없이 점화원에 의해 연소하는 형태(질산에스테르류, 셀룰로이드류, 니트로화합물 등의 폭발성 물질)

94. 산업안전보건법령에 따라 정변위 압축기 등에 대해서 과압에 따른 폭발을 방지하기 위하여 설치하여야 하는 것은?

- ① 역화방지기 ② 안전밸브 ③ 감지기 ④ 체크밸브

해설 안전밸브 설치

②

사업주는 다음의 어느 하나에 해당하는 설비에 대해서는 과압에 따른 폭발을 방지하기 위하여 폭발 방지 성능과 규격을 갖춘 안전밸브 또는 파열판을 설치하여야 한다. 다만, 안전밸브등에 상응하는 방호장치를 설치한 경우에는 그러하지 아니하다.

㉠ 압력용기(안지름이 150mm 이하인 압력용기는 제외하며, 압력 용기 중 관형 열교환기의 경우에는 관의 파열로 인하여 상승한 압력이 압력용기의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 경우만 해당한다)

㉡ 정변위 압축기

㉢ 정변위 펌프(토출측에 차단밸브가 설치된 것만 해당한다)

㉣ 배관(2개 이상의 밸브에 의하여 차단되어 대기온도에서 액체의 열팽창에 의하여 파열될 우려가 있는 것으로 한정한다)

㉤ 그 밖의 화학설비 및 그 부속설비로서 해당 설비의 최고사용압력을 초과할 우려가 있는 것

95. 다음 중 응상폭발이 아닌 것은?

- ① 분해폭발
② 수증기폭발
③ 전선폭발
④ 고상간의 전이에 의한 폭발

해설 기상폭발의 종류

①

① 가스폭발

② 분무폭발

③ 분진폭발

④ 분해폭발

⑤ 증기운폭발

⑥ BLEVE(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

96. 5% NaOH 수용액과 10% NaOH 수용액을 반응기에 혼합하여 6% 100kg의 NaOH 수용액을 만들려면 각각 몇 kg의 NaOH 수용액이 필요한가?

- ① 5% NaOH 수용액 : 33.3, 10% NaOH 수용액 : 66.7

- ② 5% NaOH 수용액 : 50, 10% NaOH 수용액 : 50
 ③ 5% NaOH 수용액 : 66.7, 10% NaOH 수용액 : 33.3
 ④ 5% NaOH 수용액 : 80, 10% NaOH 수용액 : 20

해설

- ④ $a : 5\% \text{ NaOH}, b : 10\% \text{ NaOH}$ 라 한다면 $a+b = 100\text{kg}(a=100-b, b=100-a)$
 $0.05a + 0.1b = 0.06 \times 100$
 $0.05a + 0.1(100-a) = 6$
 $a = 80$
 $b = 20$

97. 다음 설명이 의미하는 것은?

온도, 압력 등 제어상태가 규정의 조건을 벗어나는 것에 의해 반응속도가 지수 함수적으로 증대되고 반응 용기 내의 온도, 압력이 급격히 이상 상승되어 규정 조건을 벗어나고, 반응이 과격화 되는 현상

- ① 비등 ② 과열, 과압 ③ 폭발 ④ 반응폭주

해설 반응폭주를 설명하고 있는 내용이다.

④

98. 분진폭발의 발생 순서로 옳은 것은?

- ① 비산 → 분산 → 퇴적분진 → 발화원 → 2차폭발 → 전면폭발
 ② 비산 → 퇴적분진 → 분산 → 발화원 → 2차폭발 → 전면폭발
 ③ 퇴적분진 → 발화원 → 분산 → 비산 → 전면폭발 → 2차폭발
 ④ 퇴적분진 → 비산 → 분산 → 발화원 → 전면폭발 → 2차폭발

해설 분진폭발의 순서

- ④ 퇴적분진 → 비산 → 분산 → 발화원 → 전면폭발 → 2차폭발

99. 건축물 공사에 사용되고 있으나, 불에 타는 성질이 있어서 화재시 유독한 시안화수소 가스가 발생되는 물질은?

- ① 염화비닐 ② 염화에틸렌 ③ 메타크릴산메틸 ④ 우레탄

해설 건축 단열재로 사용하고 있는 우레탄의 경우 화재시 맹독성인 시안화수소가 발생된다.

④

100. 다음 중 밀폐 공간 내 작업시의 조치사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산소결핍이 우려되거나 유해가스 등의 농도가 높아서 폭발할 우려가 있는 경우는 진행 중인 작업에 방해되지 않도록 주의하면서 환기를 강화하여야 한다.
 ② 해당 작업장을 적정한 공기상태로 유지되도록 환기하여야 한다.
 ③ 해당 장소에 근로자를 입장시킬 때와 퇴장시킬 때에 각각 인원을 점검하여야 한다.
 ④ 해당 작업장과 외부의 감시인 사이에 상시 연락을 취할 수 있는 설비를 설치하여야 한다.

해설

- ① 산소결핍이 우려되거나 유해가스 등의 농도가 높아서 폭발할 우려가 있는 경우 즉시 작업을 중지 및 대피 또는 안전조치 후 안전한 상태에서 작업을 재개해야 한다.

제6과목 : 건설위험방지기술

101. 공정율이 65%인 건설현장의 경우 공사 진척에 따른 산업안전보건관리비의 최소 사용기준으로 옳은 것은?

- ① 40% 이상 ② 50% 이상 ③ 60% 이상 ④ 70% 이상

해설 공사진척에 따른 안전관리비 사용기준

②

공정율(기성공정율)	50% 이상 70% 미만	70% 이상 90% 미만	90% 이상
사용기준	50% 이상	70% 이상	90% 이상

102. 화물취급작업과 관련한 위험방지를 위해 조치하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 작업장 및 통로의 위험한 부분에는 안전하게 작업할 수 있는 조명을 유지할 것
 ② 차량 등에서 화물을 내리는 작업을 하는 경우에 해당 작업에 종사하는 근로자에게 쌓여 있는 화물 중간에서 화물을 빼내도록 하지 말 것
 ③ 육상에서의 통로 및 작업장소로서 다리 또는 선거 감문을 넘는 보도 등의 위험한 부분에는 안전난간 또는 울타리 등을 설치할 것
 ④ 부두 또는 안벽의 선을 따라 통로를 설치하는 경우에는 폭을 50cm 이상으로 할 것

해설 하역작업장의 조치기준

④

- ① 작업장 및 통로의 위험한 부분에는 안전하게 작업할 수 있는 조명을 유지할 것
 ② 부두 또는 안벽의 선을 따라 통로를 설치하는 경우에는 폭을 90cm 이상으로 할 것
 ③ 육상에서의 통로 및 작업장소로서 다리 또는 선거 감문을 넘는 보도 등의 위험한 부분에는 안전난간 또는 울타리 등을 설치할 것

103. 타워크레인을 자립고 이상의 높이로 설치할 때 지지벽체가 없어 와이어로프로 지지하는 경우의 준수사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 와이어로프를 고정하기 위한 전용 지지프레임을 사용할 것
 ② 와이어로프 설치각도는 수평면에서 60° 이내로 하되, 지지점은 4개소 이상으로 하고, 같은 각도로 설치할 것
 ③ 와이어로프와 그 고정부위는 충분한 강도와 장력을 갖도록 설치하되, 와이어로프를 클립·샤클 등의 기구를 사용하여 고정하지 않도록 유의할 것
 ④ 와이어로프가 가공전선에 근접하지 않도록 할 것

해설 타워크레인을 와이어로프로 지지하는 경우 준수사항

③

- ㉠ 벽체에 지지 또는 와이어로프 지지와 벽체에 지지하는 경우의 조치를 취할 것
 ㉡ 와이어로프를 고정하기 위한 전용 지지프레임을 사용할 것
 ㉢ 와이어로프 설치각도는 수평면에서 60도 이내로 하되, 지지점은 4개소 이상으로 하고, 같은 각도로 설치할 것
 ㉤ 와이어로프와 그 고정부위는 충분한 강도와 장력을 갖도록 설치하고, 와이어로프를 클립·샤클(shackle) 등의 고정기구를 사용하여 견고하게 고정시켜 풀리지 아니하도록 하며, 사용 중에는 충분한 강도와 장력을 유지하도록 할 것
 ㉥ 와이어로프가 가공전선에 근접하지 않도록 할 것

104. 말비계를 조립하여 사용할 때의 준수사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 지주부재의 하단에는 미끄럼 방지장치를 한다.
 ② 지주부재와 수평면과의 기울기는 75° 이하로 한다.
 ③ 말비계의 높이가 2m를 초과할 경우에는 작업발판의 폭을 30cm 이상으로 한다.

④ 지주부재와 지주부재 사이를 고정시키는 보조부재를 설치한다.

해설 말비계 조립시 준수사항

- ③
1. 지주부재의 하단에는 미끄럼 방지장치를 하고, 근로자가 양측 끝부분에 올라서서 작업하지 않도록 할 것
 2. 지주부재와 수평면의 기울기를 75도 이하로 하고, 지주부재와 지주부재 사이를 고정시키는 보조부재를 설치할 것
 3. 말비계의 높이가 2m를 초과하는 경우에는 작업발판의 폭을 40cm터 이상으로 할 것

105. 흙막이 지보공의 안전조치로 옳지 않은 것은?

- ① 굴착배면에 배수로 미설치
- ② 지하매설물에 대한 조사 실시
- ③ 조립도의 작성 및 작업순서 준수
- ④ 흙막이 지보공에 대한 조사 및 점검 철저

해설 굴착배면에 배수로를 설치

①

106. 거푸집동바리등을 조립 또는 해체하는 작업을 하는 경우의 준수사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄, 달포대 등의 사용을 금하도록 할 것
- ② 낙하, 충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것
- ③ 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지할 것
- ④ 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것

해설 기둥·보·벽체·슬라브 등의 거푸집동바리등을 조립하거나 해체하는 작업을 하는 경우 준수사항

- ①
- ① 해당 작업을 하는 구역에는 관계 근로자가 아닌 사람의 출입을 금지할 것
 - ② 비, 눈, 그 밖의 기상상태의 불안정으로 날씨가 몹시 나쁜 경우에는 그 작업을 중지할 것
 - ③ 재료, 기구 또는 공구 등을 올리거나 내리는 경우에는 근로자로 하여금 달줄·달포대 등을 사용하도록 할 것
 - ④ 낙하·충격에 의한 돌발적 재해를 방지하기 위하여 버팀목을 설치하고 거푸집동바리등을 인양장비에 매단 후에 작업을 하도록 하는 등 필요한 조치를 할 것

107. 로드(rod), 유압잭(jack) 등을 이용하여 거푸집을 연속적으로 이동시키면서 콘크리트를 타설할 때 사용되는 것으로 silo 공사 등에 적합한 거푸집은?

- ① 메탈폼 ② 슬라이딩폼 ③ 워플폼 ④ 페코빔

해설 silo 공사 등에 적합한 거푸집은 슬라이딩폼이다.

②

108. 양중기에 사용하는 와이어로프에서 화물의 하중을 직접 지지하는 달기와이어로프 또는 달기체인인의 안전계수 기준은?

- ① 3 이상 ② 4 이상 ③ 5 이상 ④ 10 이상

해설 와이어로프 등 달기구의 안전계수

- ③
- ㉠ 근로자가 탑승하는 운반구를 지지하는 달기와이어로프 또는 달기체인인의 경우: 10 이상
 - ㉡ 화물의 하중을 직접 지지하는 달기와이어로프 또는 달기체인인의 경우: 5 이상
 - ㉢ 축, 샤프, 클램프, 리프팅 빔의 경우: 3 이상
 - ㉣ 그 밖의 경우: 4 이상

109. 건설업의 산업안전보건관리비 사용항목에 해당되지 않는 것은?

- ① 안전시설비 ② 근로자 건강관리비 ③ 운반기계수리비 ④ 안전진단비

해설 건설업산업안전보건관리비의 항목

- ③ ① 안전관리자 등의 인건비 및 각종 업무 수당
② 안전시설비
③ 개인보호구 및 안전장구 구입비
④ 사업장의 안전·보건진단비
⑤ 안전보건교육비 및 행사비
⑥ 근로자의 건강관리비
⑦ 기술지도비
⑧ 본사 사용비

110. 설치·이전하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계·기구에 해당되지 않는 것은?

- ① 크레인 ② 리프트
③ 곤돌라 ④ 고소작업대

해설 설치·이전하는 경우 안전인증을 받아야 하는 기계·기구

- ④ , 리프트, 곤돌라

111. 유해·위험방지계획서 첨부서류에 해당되지 않는 것은?

- ① 안전관리를 위한 교육자료
② 안전관리조직표
③ 건설물, 사용 기계설비 등의 배치를 나타내는 도면
④ 재해 발생 위험시 연락 및 대피방법

해설 유해위험방지계획서 첨부서류

① 제조업(해당작업 시작 15일 전까지 제출)	건설업(착공전까지 제출)
<제출대상 제조업의 경우> 1. 건축물 각 층의 평면도 2. 기계·설비의 개요를 나타내는 서류 3. 기계·설비의 배치도면 4. 원재료 및 제품의 취급, 제조 등의 작업방법의 개요 5. 그 밖에 고용노동부장관이 정하는 도면 및 서류 <제출대상 기계·기구 및 설비 등의 경우> 1. 설치장소의 개요를 나타내는 서류 2. 설비의 도면 3. 그 밖에 고용노동부장관이 정하는 도면 및 서류	1. 공사 개요서 2. 공사현장의 주변 현황 및 주변과의 관계를 나타내는 도면 (매설물 현황을 포함) 3. 건설물, 사용 기계설비 등의 배치를 나타내는 도면 4. 전체 공정표 5. 산업안전보건관리비 사용계획 6. 안전관리 조직표 7. 재해 발생 위험 시 연락 및 대피방법

112. 항타기 또는 항발기의 권사용 와이어로프의 사용금지기준에 해당하지 않는 것은?

- ① 이음매가 없는 것
② 지름의 감소가 공칭지름의 7%를 초과하는 것
③ 꼬인 것
④ 열과 전기충격에 의해 손상된 것

해설 사용금지 와이어로프

- ① ① 이음매가 있는 것
② 와이어로프의 한 꼬임에서 끊어진 소선의 수가 10% 이상인 것(비자전로프의 경우에는 끊어진 소선의 수가 와이어로프 호칭지름의 6배 길이 이내에서 4개 이상이거나 호칭지름 30배 길이 이내에서 8개 이상)

- ③ 지름의 감소가 공칭지름의 7%를 초과하는 것
- ④ 꼬인 것
- ⑤ 심하게 변형되거나 부식된 것
- ⑥ 열과 전기충격에 의해 손상된 것

113. 철골작업 시 기상조건에 따라 안전상 작업을 중지하여야 하는 경우에 해당되는 기준으로 옳은 것은?

- ① 강우량이 시간당 5mm 이상인 경우
- ② 강우량이 시간당 10mm 이상인 경우
- ③ 풍속이 초당 10m 이상인 경우
- ④ 강설량이 시간당 20mm 이상인 경우

해설 철골작업을 중지해야할 경우

- ③ 1. 풍속이 초당 10m 이상인 경우
- 2. 강우량이 시간당 1mm 이상인 경우
- 3. 강설량이 시간당 1cm 이상인 경우

114. 가설통로의 구조에 관한 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 경사가 15°를 초과하는 경우에는 미끄러지지 아니하는 구조로 할 것
- ② 경사는 20° 이하로 할 것
- ③ 추락의 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치할 것
- ④ 수직갱에 가설된 통로의 길이가 15m 이상인 경우에는 10m 이내마다 계단참을 설치할 것

해설 가설통로의 구조

- ② ① 견고한 구조
- ② 경사는 30도 이하(예외: 계단을 설치하거나 높이 2m 미만의 가설통로로서 튼튼한 손잡이를 설치한 경우)
- ③ 경사가 15도를 초과하는 경우에는 미끄러지지 아니하는 구조
- ④ 추락할 위험이 있는 장소에는 안전난간을 설치(작업상 부득이한 경우에는 필요한 부분만 임시로 해체 가능)
- ⑤ 수직갱에 가설된 통로의 길이가 15m 이상인 경우에는 10m 이내마다 계단참을 설치
- ⑥ 건설공사에 사용하는 높이 8m 이상의 비계다리에는 7m 이내마다 계단참을 설치

115. 동바리로 사용하는 파이프 서포트를 최대 몇 개 이상 이어서 사용하지 않아야 하는가?

- ① 2개
- ② 3개
- ③ 4개
- ④ 5개

해설 동바리로 사용하는 파이프 서포트

- ① 파이프 서포트를 3개 이상 이어서 사용하지 않도록 할 것
- ② 파이프 서포트를 이어서 사용하는 경우에는 4개 이상의 볼트 또는 전용철물을 사용하여 이을 것
- ③ 높이가 3.5m를 초과하는 경우에는 높이 2m 이내마다 수평연결재를 2개 방향으로 만들고 수평연결재의 변위를 방지할 것

116. 건설현장에 설치하는 사다리식 통로의 설치기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 발판과 벽과의 사이는 15cm 이상의 간격을 유지할 것
- ② 발판의 간격은 일정하게 할 것
- ③ 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60cm 이상 올라가도록 할 것
- ④ 사다리식 통로의 길이가 10m 이상인 경우에는 3m 이내마다 계단참을 설치할 것

해설 사다리식 통로 등의 구조

- ④ 1. 견고한 구조로 할 것
- 2. 심한 손상·부식 등이 없는 재료를 사용할 것
- 3. 발판의 간격은 일정하게 할 것
- 4. 발판과 벽과의 사이는 15센티미터 이상의 간격을 유지할 것
- 5. 폭은 30센티미터 이상으로 할 것

6. 사다리가 넘어지거나 미끄러지는 것을 방지하기 위한 조치를 할 것
7. 사다리의 상단은 걸쳐놓은 지점으로부터 60센티미터 이상 올라가도록 할 것
8. 사다리식 통로의 길이가 10미터 이상인 경우에는 5미터 이내마다 계단창을 설치할 것
9. 사다리식 통로의 기울기는 75도 이하로 할 것. 다만, 고정식 사다리식 통로의 기울기는 90도 이하로 하고, 그 높이가 7미터 이상인 경우에는 바닥으로부터 높이가 2.5미터 되는 지점부터 등받이울을 설치할 것
10. 접이식 사다리 기둥은 사용 시 접혀지거나 펼쳐지지 않도록 철물 등을 사용하여 견고하게 조치할 것

117. 흠막이 계측기의 종류 중 주변 지반의 변형을 측정하는 기계는?

- ① Tilt meter ② Inclino meter ③ Strain gauge ④ Load cell

해설 지중경사계(Inclinometer)

- ② 지반 변위의 위치, 방향, 크기 및 속도를 계측하여 지반의 이완 영역 및 흠막이 구조물의 안전성을 계측하는 기구

118. 차량계 하역운반기계등에 화물을 적재하는 경우에 준수해야 할 사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 하중이 한쪽으로 치우치도록 하여 공간상 효율적으로 적재할 것
- ② 구내운반차 또는 화물자동차의 경우 화물의 붕괴 또는 낙하에 의한 위험을 방지하기 위하여 화물에 로프를 거는 등 필요한 조치를 할 것
- ③ 운전자의 시야를 가리지 않도록 화물을 적재할 것
- ④ 화물을 적재하는 경우 최대적재량을 초과하지 않을 것

해설 하중이 한쪽으로 치우치지 않도록 하여 공간상 효율적으로 적재할 것

- ①

119. 다음 설명에 해당하는 안전대와 관련된 용어로 옳은 것은? (단, 보호구 안전인증 고시 기준)

신체지지의 목적으로 전신에 착용하는 띠 모양의 것으로서 상체 등 신체 일부분만 지지하는 것은 제외한다.

- ① 안전그네 ② 벨트 ③ 침줄 ④ 버클

해설 안전대의 명칭

1. 벨트 : 신체지지의 목적으로 허리에 착용하는 띠모양의 부품
2. 안전그네 : 신체지지의 목적으로 전신에 착용하는 띠모양의 부품
3. 지탱벨트 : U자걸이를 사용할 때 벨트와 겹쳐서 몸체에 대는 역할을 하는 띠모양의 부품
4. 침줄 : 벨트 또는 안전그네를 구명줄 또는 구조물 등 기타 걸이설비와 연결하기 위한 줄모양의 부품
5. 보조침줄 : 안전대를 U자 걸이로 사용할 때 U자 걸이를 위해 훅 또는 카라비나를 지탱벨트의 D링에 걸거나 떼어낼 때 잘못하여 추락하는 것을 방지하기 위하여 링과 걸이설비연결에 사용하는 훅 또는 카라비나를 갖춘 줄모양의 부품
6. 수직구명줄 : 로우프 또는 레일등과 같은 유연하거나 단단한 고정줄로서 추락발생시 추락을 저지시키는 추락방지대를 지탱해 주는 줄 모양의 부품
7. D링 : 벨트 또는 안전그네와 침줄을 연결하기 위한 D자형의 금속고리
8. 각링 : 벨트 또는 안전그네와 신축조절기를 연결하기 위한 사각형의 금속고리
9. 8자형 링 : 안전대를 1개걸이로 사용할 때 훅 또는 카라비나를 침줄에 연결하기 위한 8자형의 금속고리
10. 훅 및 카라비나 : 침줄과 걸이설비 또는 D링과 연결하기 위한 금속장치(훅은 침줄과 걸이설비에 연결, 카라비나는 벨트에 연결되어 있는 D링에 연결)
11. 박글 : 벨트 또는 안전그네를 신체에 착용하기 위해 그 끝에 부착한 금속장치
12. 신축조절기 : 침줄의 길이를 조절하기 위해 로우프에 부착된 금속장치
13. 추락방지대 : 신체의 추락을 방지하기 위해 자동잠김장치를 갖추고 침줄과 수직 구명줄에 연결된 금속장치
14. 안전그네 : 신체지지의 목적으로 전신에 착용하는 띠모양의 부품
15. 안전블록 : 안전그네와 연결하여 추락발생시 추락을 억제할 수 있는 자동잠김장치가 갖추어져 있고 침줄이 자동적으로 수축되는 금속장치

16. 충격흡수장치 : 추락시 신체에 가해지는 충격하중을 완화시키는 기능을 갖는 쥘줄 또는 수직구멍줄에 연결되는 부품

합격을 기원합니다.

120. 터널공사의 전기발파작업에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전선은 점화하기 전에 화약류를 충전한 장소로부터 30m 이상 떨어진 안전한 장소에서 도통시험 및 저항시험을 하여야 한다.
- ② 점화는 충분한 허용량을 갖는 발파기를 사용하고 규정된 스위치를 반드시 사용하여야 한다.
- ③ 발파 후 발파기와 발파모선의 연결을 유지한 채 그 단부를 절연시킨다.
- ④ 점화는 선임된 발파책임자가 행하고 발파기의 핸들을 점화할 때 이외는 시건장치를 하거나 모선을 분리하여야 하며 발파책임자의 엄중한 관리하에 두어야 한다.

해설 발파 후 발파기와 발파모선의 연결을 유지한 채 단부를 절연하면 안된다.

③

상업적 사용을 금합니다.

but

무료나눔은 환영

Dolsoonpapa 올림