

1과목 : 일반화약학

- 화약류 성능 시험방법 중 폭약 10g을 장전하여 중량 약 17kg의 탄환을 발사시켜, 이 때에 구포의 후퇴에 의한 흔들림각을 측정하여 성능을 알아보는 것은?
 ① 구포시험 ② 유리산시험
 ③ 탄동구포시험 ④ 연주시험
- 아지화납 뇌관의 관체에 주로 사용하는 금속재료는?
 ① 구리 ② 알루미늄
 ③ 납 ④ 텅스텐
- 니트로글리세린 1g이 연소반응을 일으킬 때의 산소 평형값(g)에 가장 가까운 값은?
 ① -0.387 ② -0.740
 ③ 0.000 ④ +0.035
- 산소공급제에 해당하는 것은?
 ① 전 ② TNT
 ③ 질산나트륨 ④ 목분
- 다음 중 흑색화약을 제조할 때 edge runner(압마기)를 가동하는 가장 주목적에 해당하는 것은?
 ① 물 흡습 ② 가비중 상승
 ③ 혼화 ④ 작은 용기로 분배
- 연화(불꽃)류에 사용되는 화염제로 녹색 불꽃을 내는 것은?
 ① $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ ② $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
 ③ $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$ ④ CaCO_3
- 다음 중 도폭선을 발파에 사용할 때 기폭시키는 방법으로 가장 옳은 것은?
 ① 성냥으로 기폭시킨다.
 ② 도화선으로 기폭시킨다.
 ③ 뇌관으로 기폭시킨다.
 ④ 흑색화약으로 기폭시킨다.
- 피크린산의 제조 원료는?
 ① 크실렌 ② 페놀
 ③ 나프탈렌 ④ 톨루엔
- 단위 중량당 산소를 가장 많이 발생하는 물질은?
 ① 테트릴 ② 연약
 ③ 질산칼륨 ④ 과염소산암모늄
- 다음 중 군용 흑색화약의 배합성분의 비율에 가장 가까운 것은? (단, $\text{KNO}_3 : \text{S} : \text{C}$ 순서이다.)
 ① 40 : 30 : 30 ② 62 : 20 : 18
 ③ 75 : 10 : 15 ④ 15 : 5 : 80
- 도화선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 연소속도가 일정해야 하며, 단위길이의 약량이 균일해야 한다.
 ② 연소초시가 1m당 70~80 $\pm 10\text{sec}$ 이어야 한다.
 ③ 수중폭파 사용 도화선은 수심 1m의 곳에서 2시간 정도

의 내수성을 가져야 한다.

- 도화선의 선지름은 4.6mm 이상이고 심약은 흑색 분말 화약을 사용한다.
- 피크린산(picric acid)을 저장하거나 사용할 때 금속물과 직접 접촉하는 것을 피하는 가장 큰 이유는?
 ① 금속 용기를 부식시키므로
 ② 중금속과 반응하여 유해가스가 발생하므로
 ③ 화약 자체가 둔화되므로
 ④ 금속과 화합하여 예민한 화합물이 되므로
- 다음 중 여름에 침출에 대해 특히 주의해서 취급해야 할 것은?
 ① 면약 ② 펜트리트
 ③ TNT ④ 부동 다이너마이트
- 젤라틴 다이너마이트를 탄동구포 시험한 결과 흔들림 각도가 16도였다. RWS는 약 몇 %인가? (단, 기준약 다이너마이트의 흔들림 각도는 18도이다.)
 ① 79 ② 85
 ③ 90 ④ 95
- 다음 중 혼합화약류에 속하지 않는 것은?
 ① 흑색화약 ② 액체산소폭약
 ③ 카알릿 ④ 피크린산
- 안정도 시험방법이 아닌 것은?
 ① 내열시험 ② 순폭시험
 ③ 가열시험 ④ 유리산시험
- 함수폭약(slurry explosives)에 대한 설명 중 틀린 것은?
 ① 내수·내습성이 좋다.
 ② 질산암모늄이 사용된다.
 ③ Gel 상태의 폭약이다.
 ④ 갱내에 사용할 수 없고 운반과 취급이 어렵다.
- 다음 중 화약류의 시험방법으로 옳은 것은?
 ① 폭약의 안정도를 조사하기 위하여 낙추 시험을 하였다.
 ② 탄광 폭약의 폭력을 평가하기 위하여 내열시험을 하였다.
 ③ 폭속시험을 통하여 둔성폭약시험을 하였다.
 ④ 공업뇌관의 위력을 측정하기 위하여 납판시험을 하였다.
- 발화하면 바로 폭발하고, 강압에서도 사압현상을 나타내지 않은 기폭약은?
 ① 질화납 ② 뇌홍
 ③ DDNP ④ 헥소겐
- 화약류의 감도분류 중 열적작용에 해당하는 것은?
 ① 내화감도 ② 마찰감도
 ③ 안정도 ④ 전기감도

2과목 : 발파공학

- 계단식 발파에서 공저 장약밀도(l_b)를 단위 천공길이당 폭약

량(kg/m)으로 정의할 때 64mm 직경의 발파공에 장약밀도 0.8kg/ℓ인 ANFO를 장전할 때 공저 장약밀도는?

- ① 약 1.6kg/m ② 약 2.6kg/m
③ 약 3.6kg/m ④ 약 4.6kg/m

22. 다음 중 전색물의 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 구입 및 운반이 쉬운 재료
② 공벽과의 마찰이 작은 재료
③ 폭약의 기폭시 연소되지 않는 재료
④ 압축률이 작지 않아서 단단히 다져질 수 있는 재료

23. Trim blasting을 실시하려고 한다. 천공경이 50mm일 때 발파설계 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 공간격을 80cm로 설계하였다.
② 장약밀도는 168.75g/m로 설계하였다.
③ 저항선을 104cm로 설계하였다.
④ 공저장약은 주상장약밀도의 2배 정도로 설계하였다.

24. 발파해체 공법 중 봉락시 구조물 중앙부는 수직봉괴가 일어나고 좌우측부는 외측에서 내측으로 끌어 당겨 붕괴되도록 유도하는 공법으로 제약된 공간이나 도심지에서 주로 적용되는 것은?

- ① 단축봉괴공법 ② 상부봉락공법
③ 점진봉괴공법 ④ 내파공법

25. 탄성파의 전파속도가 3200m/sec인 암반을 발파했을 때 A 지점에 전달된 진동속도가 10mm/sec이고 폭원과 A지점 사이인 B지점의 주파수가 80Hz였다. A지점에 전달되는 진동속도를 4mm/sec로 제어하기 위해서 B지점에 형성해야 할 에어갭(불연속면)의 깊이는?

- ① 약 10.0m ② 약 14.5m
③ 약 18.4m ④ 약 23.0m

26. 다음 중 제안자에 따른 누두지수 함수의 연결로 옳지 않은 것은?

- ① Hauser : $f(n)=n^2$

② Brallion :
$$f(n) = \frac{1+4.4n^3}{5.4}$$

③ Marescott :
$$f(n) = \frac{n^2 \sqrt{1+n^2}}{\sqrt{2}}$$

④ Dambrun :
$$f(n) = (\sqrt{1+n^2} - 0.41)^3$$

27. 습윤한 발파공에 분산 장약을 실시할 때, 삼입 전색장의 길이로 적절한 것은? (단, 발파공의 직경은 76mm이다.)

- ① 45.6 cm ② 74.6 cm
③ 91.2 cm ④ 107.6 cm

28. 계단식 발파에서 파쇄입도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 일반적으로 파쇄입도는 발파 후에 얻어지는 파쇄된 암석의 평균 크기로 정의된다.
② 동일한 비장약량이라면 저항선 크기는 파쇄입도에 영향을 주지 않는다.
③ 전색장이 길수록 파쇄암의 크기는 작아진다.

- ④ 파쇄암의 크기가 클수록 적재 효율이 증가한다.

29. 수중에서 계단식 발파를 시행하고자 한다. 다음 설계방식 중 옳지 않은 것은?

- ① 경사공의 경우 천공 및 장약작업이 어려워 수직공에 비해 비장약량을 10% 증가시킨다.
② 수압을 보정하기 위해서 수심 1m 당 0.01kg/m³의 비장약량을 증가시킨다.
③ 암반 위에 덮여있는 표토(진흙)층을 보정하기 위해서 표토층~1m 당 0.02kg/m³의 비장약량을 증가시킨다.
④ 암반층을 보정하기 위해서 암반계단높이 1m당 0.03kg/m³의 비장약량을 증가시킨다.

30. 다음 중 소음의 전파 등에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 음원에서 방사되는 음의 강도가 방향에 의해서 변화하는 상태를 지향성이라고 한다.
② 지향성이 큰 경우 특정방향의 음압레벨과 평균음압레벨과의 차이를 지향지수라고 한다.
③ 자동차 도로와 같이 소음원이 다수 연속하여 이어지는 경우를 점음원이라 한다.
④ 벽을 투과하여 소음이 생기는 경우처럼 음원이 넓게 펼쳐진 경우를 면음원이라 한다.

31. 계단식 발파에서 수직천공과 비교하여 경사천공에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 자유면 반대방향의 후면 파괴가 증가한다.
② 절리와 같은 불연속면의 영향을 적게 받는다.
③ 천공작업이 용이해진다.
④ 느슨한 암석의 자유면 보호에 유리하다.

32. 계단식 발파에 있어서 공간격을 결정할 때는 계단높이 H와 저항선 B의 비 즉, H/B값에 따라 달리 결정된다. 공간격이 저항선에 의해서만 결정되는 기준으로 맞는것은?

- ① $H/B \geq 4$ 일 경우 ② $H/B > 4$ 일 경우
③ $H/B \geq 6$ 일 경우 ④ $H/B < 6$ 일 경우

33. 다음 중 심배기 발파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 심배기 발파는 자유면을 증가시킨 목적으로 실시한다.
② 심배기의 위치는 터널막장 어느 장소에도 위치될 수 있다.
③ 평행공 심배기는 소결현상을 방지하기 위하여 저비중의 폭약을 사용한다.
④ 경사공 심배기는 터널 단면이 크고, 장공 천공을 위한 장비투입이 가능한 경우에는 주로 적용된다.

34. 다음 중 누두공 시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 누두공 시험의 결과는 경험적으로 LCW³으로 표현되는 시험식으로 정리되고 있다.
② 적당한 폭약을 적당한 깊이에 장전해서 폭파하여 그 결과 생기는 누두공에 대해 관측하는 시험이다.
③ 폭약의 위력이나 암석발파에 대한 저항성을 알고, 약량 산정을 위한 자료를 얻을 목적으로 실시한다.
④ 근래에는 소형의 모형실험으로 대신하는 경우가 많다.

35. 다단식 발파기(Sequential Blasting Machine)를 이용한 발파에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 제어발파가 가능하며, 발파진동 및 소음을 줄일 수 있다.

- ② 결선 후 연결여부 및 저항을 손쉽게 확인할 수 있다.
- ③ 표면뇌관이 터지는 소음으로 민원을 발생시킬 수 있다.
- ④ 누설전류가 있는 곳에서는 사용할 수 없다.

36. 다음과 같은 조건에서 발파를 실시할 때 적용되는 생활 진동 규제기준으로 옳은 것은?

주거지역의 아파트 공사현장에서 발파작업이 행중이다. 매주 4일에 걸쳐 발파작업을 진행하고 있으며 오후 2시부터 4시까지 발파를 실시하고 있다.

- ① 60db(V) 이하 ② 65db(V) 이하
- ③ 70db(V) 이하 ④ 75db(V) 이하

37. 다음 중 측벽효과(channel effect)에 관한 설명으로 거리가 먼 것은?

- ① 불발잔류약이 발생하기 쉽다.
- ② 약경이 공경보다 작을 때 발생한다.
- ③ 고품속의 에멀전 폭약을 사용할 때 주로 발생한다.
- ④ pre-splitting 발파에서는 측벽효과를 방지하기 위해 전 폭성이 좋은 점폭약을 사용해야 한다.

38. 터널 굴착시 smooth blasting공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 천매암, 결정편암과 같이 절리, 층리, 편리 등이 발달한 암석에서는 효과가 적다.
- ② 천공간격이 보통의 발파법보다 좁기 때문에 천공수가 늘어난다.
- ③ 터널 상부에 보안물건이 있을 때 진동감쇠를 위해 적용된다.
- ④ 굴착면을 평활하게 하여 수정작업이 줄어든다.

39. 폭약의 폭발력을 특정한 방향으로 전달하기 위한 반구형 또는 원뿔구조를 가지고 있는 폭약에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 성형폭약(Shaped Charge)이라 한다.
- ② 저폭속 폭약을 사용한다.
- ③ 먼로 효과(Munro effect)를 이용한다.
- ④ 철골이나 철판을 절단할 때 사용한다.

40. 철광석 광산의 노천채굴발파에서 다음과 같은 조건인 경우 Lilly(1986)의 발파지수는 얼마인가? (문제 오류로 복원중입니다. 정확한 내용을 아시는 분께서는 오류신고를 통하여 내용 작성 부탁 드립니다. 정답은 2번입니다.)

암반은 전반적으로 괴상(RMD=50)이고, 절리면간격은 20cm(JPS=20), 절리면 방향은 수평(JPO=10), 암반비중(SG)은 2.7ton/m³, 암반경도(HD)는 3이다.

- ① 복원중(정확한 보기 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성부탁 드립니다.)
- ② 복원중(정확한 보기 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성부탁 드립니다.)
- ③ 복원중(정확한 보기 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성부탁 드립니다.)

- ④ 복원중(정확한 보기 내용을 아시는분께서는 오류 신고를 통하여 내용 작성부탁 드립니다.)

3과목 : 암석역학

41. 다음 불연속면의 특성 중 암반과 불연속면의 투수성에 가장 큰 영향을 미치는 것은?

- ① 간극 ② 방향성
- ③ 벽면강도 ④ 거칠기

42. 크리프 거동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 1차 크리프 구간에서 응력을 제거하는 경우 영구 변형률이 남지 않는다.
- ② 2차 크리프 구간에서 응력을 제거하는 경우 영구 변형률이 남는다.
- ③ 2차 크리프 구간에서 크리프 변형률은 시간에 따라 로그 함수적으로 증가한다.
- ④ 3차 크리프 단계는 대부분의 암석에서 지속시간이 매우 짧다.

43. 평면변형을 및 평면응력 상태에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 3차원 문제를 2차원적으로 해석하기 위한 것이다.
- ② 터널단면의 응력해석에는 평면변형을보다는 평면 응력상태를 적용한다.
- ③ 평면변형을 상태는 평면에 수직한 변위가 일정 하다고 가정한다.
- ④ 평면응력상태는 평면에 수직한 응력이 0이라고 가정한다.

44. 암석의 강도를 측정하는 방법 중 점하중강도시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 점하중강도시험은 현장 및 실험실에서 시험이 가능하다.
- ② 점하중강도시험은 암석의 여러 가지 물성과 상관 관계를 가지는 지표를 구하는 시험으로서 시험이 간편하다.
- ③ 점하중강도시험은 주로 일축압축강도를 구하는데 이용되나 이론적으로는 전당강도와 더 관련이 깊다.
- ④ 점하중강도시험은 동일지역에 존재하는 다양한 크기의 시료에 대해 10회 정도 실시하며, 점하중 강도지수는 그 평균으로 구한다.

45. 현장에서 채취한 코어를 가지고 암반의 초기응력을 평가하는 방법으로 Kaiser 효과를 이용하는 방법은?

- ① AE법 ② Flat jack 법
- ③ Doorstopper법 ④ BDG법

46. 역학적 모형 중 Maxwell 물체의 경우 하중을 매우 빠르게 증가시킬 때 어떤 거동을 보이는가?

- ① 탄성거동 ② 점성거동
- ③ 소성거동 ④ 점탄성거동

47. 풍화작용에 대한 암석의 저항성을 측정하는 시험으로 알맞은 것은?

- ① 흡수팽창시험 ② 압력터널시험
- ③ 슬레이크내구성시험 ④ 투수시험

48. 수직응력 4kg/cm², 수평응력 1kg/cm²가 작용하고 있는 암석 내에서 수직응력의 작용방향과 15° 각도를 이루고 단면

에 작용하는 전단응력은?

- ① 0.75kg/cm² ② 1.45kg/cm²
③ 2.25kg/cm² ④ 3.35kg/cm²

49. 암반 내 급작스런 파괴인 Rock Burst 현상이 발생하기 위한 암반조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 깊은 심도의 암반
② 강도가 낮은 암반
③ 취성도가 큰 암반
④ 국부적인 응력집중이 발생한 암반

50. 다음 중 GSI(Geological Strength Index)를 산정하기 위해 RMR(Rock Mass Rating)을 적용할 경우 암반에 대한 기본 가정으로 맞는 것은?

- ① 절리가 매우 불리한 방향으로 발달되어 있다.
② 암반은 완전히 건조한 상태이다.
③ 절리간격은 100mm 이상이다.
④ RQD는 70% 이하이다.

51. 암석의 일축압축시험에 영향을 주는 요인에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 시험편의 크기가 커질수록 지지할 수 있는 하중이 증가하므로 강도도 증가한다.
② 시험편의 길이 대 지름 비(중횡비)가 작을수록 강도가 증가한다.
③ 시험편의 단면이 정사각형일 때가 원형일 때 보다 강도가 크다.
④ 하중속도가 증가함에 따라 강도가 감소한다.

52. 2차원 상태의 미소 평면에 작용하는 $\sigma_x = 40\text{MPa}$, $\sigma_y = 16\text{MPa}$, $\tau_{xy} = 5\text{MPa}$ 의 응력상태에 대해 Mohr 원을 도시할 때 응력원의 반지름의 크기는?

- ① 11MPa ② 13MPa
③ 21MPa ④ 45MPa

53. 등방탄성체에 작용하는 응력텐서가 다음과 같다. 탄성계수가 5GPa, 포아송비가 0.2라면 이때의 체적 팽창률은 얼마인가?

$$\begin{pmatrix} 80 & 15 & 10 \\ 15 & 70 & 0 \\ 10 & 0 & 50 \end{pmatrix} (\text{MPa})$$

- ① 0.011 ② 0.021
③ 0.024 ④ 0.035

54. 암석파괴이론 중 Griffith 수정이론에 의하면 균열의 접촉면에서 마찰계수가 1 일 때, 일축압축강도는 일축 인장강도의 약 몇 배인가?

- ① 2배 ② 5배
③ 8배 ④ 10배

55. 암반분류법인 RMR 분류법에서 가정한 불연속면군의 수가 보정 항목인 불연속면의 방향성에 대한 보정 점수가 가장 크게 적용되는 구조물은?

- ① 2개 불연속면군, 기초 ② 3개 불연속면군, 터널
③ 2개 불연속면군, 광산 ④ 3개 불연속면군, 사면

56. 다음 중 암석의 삼축압축시험에서 봉압의 증가에 따라 발생하게 되는 현상이 아닌 것은?

- ① 파괴강도의 증가
② 취성거동에서 연성거동으로 전이
③ 잔류강도의 증가
④ 체적변형률의 감소

57. 암반사면의 불연속면이 주향 N45E, 경사 40NW였다. 이를 수치해석의 입력 자료로 사용하기 위해서 경사 방향/경사로 변환한 것 중 옳은 것은?

- ① 135/40 ② 305/40
③ 045/40 ④ 315/40

58. 무결암(intact rock)의 역학적 특성이 다음과 같을 때 무결암을 Deere & Miller 분류법으로 분류한 결과로 맞는 것은?

일축압축강도 : 100MPa
파괴강도 50% 지점의 접선 탄성계수 : 21GPa

- ① AM ② BH
③ CM ④ DL

59. 지름이 5cm인 원주형 암석 시험편에 20톤의 하중이 축방향으로 작용할 때 축변형률은 0.001이고 횡변형률은 -0.0003이 발생하였다. 암석 시험편의 강성률은 얼마인가?

- ① $1.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ ② $2.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
③ $3.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$ ④ $4.92 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$

60. 다음 중 암질지수(RQD)와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 절리빈도 ② 절리틈새
③ 절리길이 ④ 절리거칠기

4과목 : 화약류 안전관리 관계 법규

61. 폭약과 비슷한 파괴적 폭발에 사용될 수 있는 것으로서 대통령령이 정하는 것으로 옳지 않은 것은?

- ① 초유폭약
② 무수규산 55% 이상을 함유한 폭약
③ 면약(질소함량이 12.2% 이상의 것에 한한다).
④ 폭발의 용도에 사용되는 질산요소

62. 꽃불류저장소 주위의 방폭벽에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 방폭벽은 꽃불류저장소의 바깥벽과의 거리가 1.5m 이상이 되도록 할 것
② 방폭벽은 두께 15cm 이상의 철근콘크리트조로 할 것
③ 방폭벽은 꽃불류저장소의 처마높이(일광건조장에 있어서는 2.5m) 이상으로 할 것
④ 방폭벽의 출입구에는 그 바깥쪽에 다시 방폭벽을 설치할 것

63. 다음 중 화약류관리보안책임자의 수행 업무가 아닌 것은?

- ① 화약류저장소의 위치·구조를 업무상 편리하게 변경하고 지방경찰청장에게 보고하는 업무
② 화약류저장소 부근에 화재가 발생 시 응급조치를 지휘하는 업무

- ③ 위해예방규정의 작성과 그 준수상황의 지도·감독
- ④ 안전교육의 계획과 그 실시상황의 지도·감독

64. 장난감용 꽃볼류가 수입하고자 하는 사람은 누구의 허가를 받아야 하는가?

- ① 경찰서장 ㉡ 지방경찰청장
- ③ 경찰청장 ④ 시·도지사

65. 화약류관리(제조)보안 책임자 면허증에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 면허증의 기재사항에 변경이 있을 때에는 변경 사유가 발생한 날로부터 15일 이내에 면허관청에 신고하여야 한다.
- ② 면허관청이 지방경찰청장이라도 면허증의 기재 사항 중 주소변경에 관하여는 경찰서장에게 신고 하여야 한다.
- ③ 면허증을 잃어버렸거나 헐어 못쓰게 된 때에는 면허관청에 신고하여 다시 교부받을 수 있다.
- ④ 면허가 취소되거나 효력정지처분을 받은 때에는 면허증을 면허관청에 지체없이 반납하여야 한다.

66. 1급 화약류저장소에 폭약 20톤을 저장하고자 한다. 저장소 주위에 병원이 있을 경우 보안거리는 얼마 이상 두어야 하는가?

- ① 220m 이상 ② 340m 이상
- ③ 400m 이상 ㉠ 440m 이상

67. 화약류 취급업자의 장부 비치 등에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 제조업자는 화약류 제조 명세부 및 원료화약류 수지명세부를 비치하여야 한다.
- ㉡ 화약류저장소 설치자는 화약류의 양도·양수 명세부를 비치하여야 한다.
- ③ 화약류 사용자는 화약류 출납부를 비치하여야 한다.
- ④ 장부는 그 기입을 완료한 날부터 2년간 보존하여야한다.

68. 쏘아 올리는 꽃볼류는 얼마이상의 높이에서 퍼지도록 하여야 하는가?

- ① 10m 이상 ㉡ 20m 이상
- ③ 30m 이상 ④ 40m 이상

69. 화약류의 폐기는 대통령령이 정하는 기술상의 기준에 따라야 한다. 이를 위반하여 화약류를 폐기한 사람에 대한 처벌 기준은?

- ① 10년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금형
- ② 5년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금형
- ③ 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금형
- ㉠ 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금형

70. 2급 저장소에 저장할 수 있는 화약류의 최대 저장량으로 옳지 않은 것은?

- ① 폭약 : 10톤
- ② 실탄 및 공포탄 : 2000만개
- ㉢ 미진동파쇄기 : 200만개
- ④ 타정총용공포탄 : 2000만개

71. 화약류의 운반방법에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 화약류를 자동차로 100km 이상의 거리를 운반할 때에는

예비운전자를 1명 이상 태워야 한다.

- ㉡ 펜타에리스릿트는 수분 또는 알코올분이 15% 정도 머금은 상태로 운반하여야 한다.
- ③ 화약류를 차량으로 운반하는 때는 그 차량의 폭에 4.5m를 더한 너비 이하의 도로를 통행하지 말아야 한다.
- ④ 화약류를 실은 차량이 서로 진행하는 때(앞지르는 경우 제외)에는 50m 이상의 거리를 두어야 한다.

72. 화약류의 안정도 시험 방법 중 유리산시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 시험하고자 하는 화약류의 포장지를 제거하고 유리산시험기에 그 용적의 3/5이 되도록 시료를 넣은 후 청색리트머스시험지를 시료위에 매달고 마개를 봉한다.
- ② 시료를 밀봉한 후, 청색리트머스시험지가 전면 적색으로 변하는 시간을 유리산시험시간으로 하여 이를 측정한다.
- ③ 질산에스텔 및 그 성분이 들어있는 화약에 있어서는 유리산시험시간이 6시간 이상인 것을 안정성이 있는 것으로 한다.
- ㉠ 폭약에 있어서는 유리산시험시간이 3시간 이상인 것을 안정성이 있는 것으로 한다.

73. 위험공실의 준방폭식 구조의 기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 출입구에 방폭면 외의 벽에 설치한다.
- ㉡ 방폭면에는 폭발에 대한 저항성을 높이기 위해 창문을 설치하지 않아야 한다.
- ③ 출입구의 폭은 1.5m 이하로 한다.
- ④ 지붕은 방폭방향에 대하여 하향으로 경사지게 한다.

74. 위험구역 안에서 사용하는 화약류운반용 축전지차 및 디젤차의 구조 기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 차바퀴에는 고무 타이어를 사용해야 한다.
- ㉡ 축전지차의 축전지는 진동에 의한 영향을 받지 아니하는 것으로 하고, 사용전압은 60볼트 이하로 한다.
- ③ 전동기정류자*제어기*전자기폐기*전기단자 그 밖의 불꽃이 생길 염려가 있는 전기장치에는 차폐장치를 해야 한다.
- ④ 디젤차의 배기관에는 배기가스 온도를 섭씨 80도 이하로 유지할 수 있는 배기가스 냉각장치 및 소염 장치를 해야 한다.

75. 지하 1급저장소의 지반의 두께가 8.0m 일 경우 저장 할 수 있는 최대 폭약량은?

- ① 1톤 ② 2톤
- ㉢ 3톤 ④ 4톤

76. 지하 1급저장소의 지반의 두께가 8.0m 일 경우 저장 할 수 있는 최대 폭약량은?

- ① 산업용 실탄 200개 이하
- ② 광쇄기 30개 이하
- ㉢ 미진동파쇄기 150개 이하
- ④ 폭발천공기 100개 이하

77. 다음 중 정기안전검사를 받아야 하는 대상 시설에 속하지 않은 것은?

- ① 꽃볼류제조소의 제조시설 중 폐약처리장
- ② 1급 화약류저장소
- ③ 2급 화약류저장소

① 꽃불류저장소

78. 초유폭약에 의한 발파의 기술상의 기준으로 옳은 것은?

- ① 뇌관이 달린 폭약은 장전용호오스를 이용하여 조심스럽게 장전하여야 한다.
 ② 장전후에는 가급적 여유를 두고 천천히 점화하여야 한다.
 ③ 장전기는 장전작업중에 발생하는 정전기가 소산할 수 있도록 땅에 닿게 하여야 한다.
 ④ 철관류*케도 또는 상설의 전기접지계통을 접지용으로 편리하게 이용한다.

79. 서울시 서초구와 경기도 과천시 경계 지점에서 화약류를 사용하고자 할 때 주된 사용지가 과천시인 경우의 사용허가 신청은?

- ① 과천 경찰서장에게 한다.
 ② 서초 경찰서장에게 한다.
 ③ 경기지방경찰청장에게 한다.
 ④ 서초 경찰서장 및 과천 경찰서장에게 한다.

80. 화약류 판매업자가 판매할 목적으로 양수 허가를 받지 아니한 사람에게 화약류를 양도했을 경우 행정처분 기준은? (단, 위반회수는 3회이다.)

- ① 1월 효력정지 ② 3월 효력정지
 ③ 6월 효력정지 ④ 허가 취소

5과목 : 굴착공학

81. 다음 중 지하공간의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 변용성 ② 기밀성
 ③ 방음성 ④ 방사능 차단성

82. 다음 터널의 계측 항목 중 계측을 수행하는 빈도와 목적에 있어 그 성격이 다른 항목은?

- ① 지중침하 측정 ② 천단침하 측정
 ③ 지중변위 측정 ④ 슛크리트 응력 측정

83. 터널의 인버트(invert) 시공에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 원지방 상태가 불량할수록 곡률반경을 작게 하여 시공한다.
 ② 인버트 콘크리트를 복공보다 먼저 시공하는 것은 선타설 방식이다.
 ③ 인버트의 시공은 굴착 개시부터 폐합까지 가능한 한 천천히, 길게 하는 것이 중요하다.
 ④ 팽창성 원지반에서 부풀음이 발생한 경우에는 인버트에 롤볼트를 타설하는 경우도 있다.

84. 공극비 0.6, 입자의 비중이 2.65인 흙의 수중단위중량은 얼마인가?

- ① 0.87t/m³ ② 1.03t/m³
 ③ 1.46t/m³ ④ 1.92t/m³

85. 슛크리트는 터널굴착 시 지보재로서 중요한 요소이다. 슛크리트의 합리적인 시공을 위하여 유의해야 할 사항 중 가장 관련이 적은 것은?

- ① 뽐어 붙이기 압력 ② 뽐어 붙이기 각도와 거리

③ 리바운드율

① 빔(beam)거푸집의 사용성

86. 굴착작업으로 이완된 암괴를 이완되지 않은 암반에 고정시켜 낙하를 방지하는 록볼트의 지보효과?

- ① 빙형성효과 ② 매달림효과
 ③ 내압효과 ④ 아치형성효과

87. 지하수를 고려한 터널의 설계방법 중 배수형 터널에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 방수포를 천정부와 측벽부에 설치하고 유입수를 터널내로 유도하여 처리하는 형식이다.
 ② 수압을 고려하지 않으므로 구조적으로 얇은 무근 콘크리트 라이닝도 가능하다.
 ③ 지하수위 저하로 주변 지반침하 등이 발생할 수 있다.
 ④ 지질조건이 불량하고 지하수 공급이 많을 때 주로 적용된다.

88. 지하 유류저장 공동에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 지하저장방식으로 육상저장방식에 비하여 대규모 저장이 가능하고 시설이 반영구적으로 투자비, 운영유지비가 저렴하다.
 ② 기름이 물보다 가볍고 서로 섞이지 않는다는 원리를 이용하여 지하수면 아래에 설치한다.
 ③ 지하수위의 정수압을 저장유류의 기화 압력보다 낮게 유지시키므로 유류가 공동 밖으로 새어 나가는 것을 방지한다.
 ④ 지하수압에 의한 유류의 누출을 막기 위해서 저장 공동 상부에 수벽터널을 설치하기도 한다.

89. 다음 암반사면의 파괴형태가 발생할 수 있는 조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 원호파괴 : 불연속면이 많이 발달하여 뚜렷한 구조적 특징이 없는 경우
 ② 평면파괴 : 탁월한 불연속면이 한 개만 발달한 경우
 ③ 켜기파괴 : 불연속면이 두 방향으로 발달하여 교차되는 경우
 ④ 전도파괴 : 사면의 경사방향과 불연속면 경사방향이 일치하는 경우

90. 3개의 절리군이 존재하는 노두에 대한 조사 결과 조사선 10m 당 각 절리군의 절리의 수가 10, 15, 20 개가 있는 것으로 조사된 경우 체적절리계수(J_v)는 얼마인가?

- ① 3개/m³ ② 3.5개/m³
 ③ 4개/m³ ④ 4.5개/m³

91. 수직응력 100MPa, 수평응력 30MPa의 초기응력이 작용하고 있는 탄성 암반내에 반경 a인 원형공동이 있다. 공동의 중심에서 수평방향으로부터 45° 방향으로 연장한 선상 2a지점의 응력상태는? (단, σ_r : 반경방향응력, σ_θ : 접선방향응력)

- ① σ_r = 48.75MPa, σ_θ = 78.25MPa
 ② σ_r = 78.25MPa, σ_θ = 78.25MPa
 ③ σ_r = 48.75MPa, σ_θ = 81.25MPa
 ④ σ_r = 81.25MPa, σ_θ = 48.75MPa

92. 개착식 터널굴착시 굴착 배면지반의 붕괴를 방지하기 위해 시공되는 흙막이 공법 중 지하연속벽 공법의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 차수성이 좋고 연속성이 보장된다.

- ② 단면의 강성이 작아 시공시 주변 구조물 및 지반의 침하에 주의해야 한다.
- ③ 시공단면이 크기 때문에 벽체 공사중에 인접구조물에 영향을 줄 수 있다.
- ④ 복잡한 지층조건에 대해서 적용이 가능하다.

93. 암반분류법인 Q 분류법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① Q 값은 0.01에서 100 사이의 값으로 대수스케일을 갖는다.
- ② (RQD/Jn) 항은 암반구조를 나타낸다.
- ③ (Jr/Ja) 항은 절리면 또는 충전물의 거칠기 및 마찰 특성을 나타낸다.
- ④ (Jw/SRF) 항은 터널 굴착 현장에서의 지하수압 및 현장 응력 수준이 고려된다.

94. 터널 상부 지반 높이가 낮은 천층 터널 시공 중 터널 전방의 지반조건이 불량하여 막장 붕락이 예상되는 경우 필요한 조치사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 터널 굴착공법을 롱 벤치 컷 공법으로 변경한다.
- ② 터널 상반에 강관보강 그라우팅을 중첩 설치한다.
- ③ 막장 보호 슛크리트 및 록볼트를 시공한다.
- ④ 프리그라우팅을 시공한다.

95. 다음 지질평면도에 기재하는 사항이 아닌 것은?

- ① 지하수위 상황 ② 암석의 분포상황
- ③ 풍화층의 분포상황 ④ 단층 및 파쇄대의 분포상황

96. 하천, 해역 등 수저(水底)에 터널을 설치하는 공법으로서, 미리 수저에 트렌치를 굴착해 놓고, 육상 등의 다른 장소에서 적당한 길이로 분할하여 만든 터널 구조체를 현지까지 끌고 가서 트렌치에 내린 뒤, 이 구조체를 접합시켜 터널을 완공하는 공법은?

- ① 언더피닝공법 ② 파이프루핑공법
- ③ 물막이공법 ④ 침매터널공법

97. 지하 암반내에 직경 8m의 터널을 굴착하였다. 슛크리트에 작용하는 응력이 20000kg/m^2 이고, 슛크리트의 허용 전단응력이 150000kg/m^2 일 때 슛크리트의 두께를 산정하면 얼마인가? (단, Rabcewicz(1965)의 제안식 이용)

- ① 30cm ② 23cm
- ③ 18cm ④ 13cm

98. 로드헤더를 이용한 굴착법의 특성으로 옳지 않은 것은?

- ① 발파공법에 비하여 지반의 이완이 적다.
- ② 부분적인 경암에 대해서는 발파공법과 병용시공이 가능하다.
- ③ 발파공법에 비해 터널 지보량이 증가한다.
- ④ 분진의 발생량이 많아 환기 및 살수 설비가 필요하다.

99. 사면보강공법 중 록앵커(rock anchor)공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 앵커의 인장력으로 암반블록의 전단저항력을 증가시켜 암반을 안정화시키는 공법이다.
- ② 대단위 사면붕괴에 대한 보강대책으로 유리하다.
- ③ 시간경과에 따른 긴장재의 이완으로 인장력이 증가하는 효과를 이용한다.
- ④ 파쇄가 심하고 절리가 발달된 지반에서는 적용성이 떨어

진다.

100. 편리에 의한 이방성이 나타나는 암석으로 알맞은 것은?

- ① 화강암 ② 사암
- ③ 천매암 ④ 응회암

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : 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 CBT에서 확인하세요.

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