1과목 : 일반화약학

1. 함수폭약의 특징에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 열, 화염에 대하여 민감하다.
❷ 순폭성과 내한성이 좋다.
③ 내수, 내습성이 양호하다.
④ 갱내 사용이 가능하다.

2. 기폭약에 대한 설명으로 옳게 기술된 것은?
① 헥소겐은 기폭약의 일종으로 매우 위험한 폭약이다.
❷ 기폭약은 작은 화염에 의해 바로 폭굉에 이른다.
③ 기폭약은 매우 위력이크나 약간 둔감한 편으로 취급에 안전하다.
④ 기폭약은 주로 뇌관의 전폭약(첨장약)에 쓰인다.

3. 단위 중량당 산소를 가장 많이 발생하는 물질은?
❶ 테트릴 ② 면약
③ KNO_3 ④ NH_4C10_3

4. 다음 중 과염소산염을 주제로하는 폭약은?
① TNT
❷ 흑색 Carlit(흑색 카알리트)
③ Dynamite(다이너마이트)
④ 흑색화약

5. 전기뇌관에 관한 설명으로 옳은 것은?
① 각선 끝을 단락시키면 정전기에 안전하다.
② 점화약 점화후 뇌관이 폭발할 때까지의 시간을 점폭 시간이라 한다.
❸ 납판 시험에서 두께 4㎜ 의 납판을 관통해야 한다.
④ 0.25 Amp 에서 30초 이상 통전하면 발화해야 한다.

6. $2NH_4ClO_4$ 이 폭발할 때는 필연적으로 발생하게 되는 HCl 가스의 불쾌감을 상쇄시키기 위한 방법은?
① 소량씩 폭발 시킨다.
❷ 질산칼륨을 제조시에 배합해 준다.
③ 톱밥을 제조시에 배합해 준다.
④ 중유를 제조시에 배합해 준다.

7. 폭속 6700m/sec 인 TNT의 KAST 맹도값은? (단, 장전비중: 1.59, 화약력: 8080kg/L)
❶ 86,076 ② 54,136
③ 10,653 ④ 12,847

8. 면약제조에서 세단공정의 가장 적절한 목적은?
❶ NC 분자속에 함유된 산분을 제거하기 위하여
② NC 입자를 균일하게 하기 위하여
③ NG 와 교화가 쉽도록 단면적을 크게 하기 위하여
④ 불순물을 잘게하여 화약의 마찰을 방지하기 위하여

9. nitrocellulose 는 cellulose 를 황산과 질산으로 된 혼산에 담그고 에스테르화 시키면 얻어진다. 다음 방법 가운데 N.C의 제조법이 아닌 것은?
① Abel 식 ② Thomson 식
❸ Nathan 식 ④ Selwig - Lange 식

10. 폭약을 제조하기 위하여 건물을 신축하여 피뢰설비를 하였다. 피뢰도선이 한 줄인 경우 전극의 접지저항을 얼마로 하여야 하는가?
① 1오옴 이하 ② 5오옴 이하
❸ 10오옴 이하 ④ 20오옴 이하

11. 니트로화합물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 화약류로서 중요한 것은 방향족 니트로화합물이다.
② 니트로기가 3개 결합된 화합물이 강한 폭발성을 가진다.
❸ 펜트리트는 방향족 니트로화합물이다.
④ T.N.T.는 물에는 녹지 않으며, 아세톤, 벤젠, 알콜에 녹는다.

12. 8 호 뇌관에 둔성폭약시험을 하고자 할 때 둔성폭약의 원료화약 배합비율로 옳은 것은?
❶ TNT 60%, 활석 40% ② TNT 70%, 활석 30%
③ TNT 80%, 활석 20% ④ TNT 90%, 활석 10%

13. 디니트로나프탈렌(D.N.N)의 분자식은?
❶ $C_{10}H_6(NO_2)_2$ ② $C_5H_5(NO_2)_2$
③ $C_6H_2(NO_2)_3$. OCH_3 ④ CH_3. $C_6H(NO_2)_3$

14. 흑색화약제조에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 질산칼륨, 황, 목탄의 3가지 원료를 사용한다.
② 구상화약은 채암용(석재채취용)으로 사용된다.
③ 조성은 입상화약으로 KNO_3:S:C = 75:10:15 이다.
❹ 입상화약을 광택하는 주목적은 점화를 용이하게 하기 위함이다.

15. 도트리쉬 폭속시험법으로 폭약의 폭속을 측정하였다. 기준점에서 폭발합점까지(x)의 거리가 5.4cm 였을 때 이 폭약의 폭속은? (단, ℓ=10cm, 도폭선의 폭속=5600m/sec)
① 5,130m/s ② 5,155m/s
③ 5,160m/s ❹ 5,185m/s

16. Gelatine dynamite 의 폭속은?
① 3,000 - 4,000 m/s ② 4,000 - 5,000 m/s
❸ 5,000 - 7,500 m/s ④ 6,000 - 9,500 m/s

17. 40% dynamite(질산암모늄), 약경이 32mm, 약량이 125 g 의 사상 순폭시험 결과 순폭도가 8 이었다. 또 다시 순폭시험을 하였더니 순폭도 거리가 195mm 이었다. 이 결과 순폭도는 얼마나 감소되었는가?
❶ 2 ② 4
③ 6 ④ 8

18. 화약류 감도시험의 종류와 관계가 먼 것은?
① 낙추시험 ② 마찰시험
③ 발화점시험 ❹ 가열시험

19. 화약류 분해 및 폐기방법으로 옳지 않은 것은?
① NG를 가성소다-에틸알코올 용액으로 분해한다.
② RDX를 가성소다 수용액으로 분해한다.
③ 아지화납을 가성소다 수용액으로 분해한다.

❹ DDNP를 알코올에 녹여 소각한다.

20. 폭발가공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 폭발성형은 폭발압력을 이용하여 금속판을 성형가공 하는 방법이다.

② 폭발접합은 폭발력을 이용하여 2 개의 금속판을 접합시키는 것이다.

③ 폭발체결(확관)은 2 종류 관의 폭발력을 이용하여 체결하는 것이다.

❹ 폭발경화는 폭발에너지를 이용하여 금속분말 등을 압착결합시키는 방법이다.

2과목 : 발파공학

21. 공경(d)이 25mm인 발파공 2개를 7.5cm의 간격으로 조합발파 하였을 때 저항선의 비(q)는 얼마인가?(단, 장약장(m) = 12d)

❶ 1.53 ② 2.53

③ 3.53 ④ 4.53

22. 벤치 발파에 관한 다음 설명으로 틀린 것은?

❶ Wide space blasting이란 천공간격을 일반적인 벤치 발파의 경우보다 좁히고 저항선을 크게한다.

② 경사 천공시 벤치 저면부분에서의 압축저항은 수직천 공시의 압축저항보다 적다.

③ Langefors가 제시한 최대저항선 산출공식에 의하면 천공각도가 수직일 경우 구속계수(fixation factor) f값은 1.0을 적용한다.

④ 서브드릴링(subdrilling)은 저항선의 30%만큼 더 천공한다.

23. 천공발파에 있어서 최소저항선을 W, 누두반지름을 r라고 할 때 W와 r의 관계로서 과장약을 설명하는 것 중 맞는 것은?

❶ W가 r보다 적을 때

② W가 r보다 클 때

③ W와 r가 같을 때

④ W가 r보다 2배이상 클 때

24. 다음 중 발파에 의한 저주파음의 생성기구 중 거리가 먼것은?

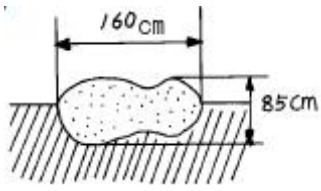
① 자유면 이동이나 발파공 주변의 융기

② 암반 압력 Pulse

③ 파쇄된 암반의 틈을 통하여 나오는 가스의 분출

❹ 완전 전색으로 인한 표준발파

25. 다음 그림과 같은 암석을 소할발파할 때의 장약량은 얼마인가?(단, 천공법으로 C=0.02이다.)



❶ 144.5g ② 270g

③ 425.5g ④ 512g

26. 석회석광산의 노천채광장에서 계단식발파를 시행하고 있다. 근래에 주로 어떠한 종류의 폭약을 많이 사용하는가?

① 미진동파쇄기, 흑색화약

❷ ANFO폭약, 함수폭약

③ 도폭선 폭약, 초안폭약

④ 다이나마이트, TNT

27. 제발발파에서 발파공간의 거리계수 e값이 가장 큰 것은?

① 연암 ② 중경암

③ 경암 ❹ 극경암

28. 다음 중 흡킨슨효과(Hopkinson effect)의 설명으로 틀린것은 어느 것인가?

① 폭약이 폭발하면 폭굉에 따라 응력파가 발생한다.

② 응력파가 전파하여 자유면에 도달되면 이것이 다시 반사되어 암반속으로 되돌아 간다.

③ 암석은 압축강도보다 인장강도에 훨씬 약하다. (압축강도의 1/10-1/20 정도)

❹ 입사할 때의 압력파보다 반사할 때의 전단파에 보다 더 많이 파괴된다.

29. 전색에 관한 설명으로 틀린 것은?

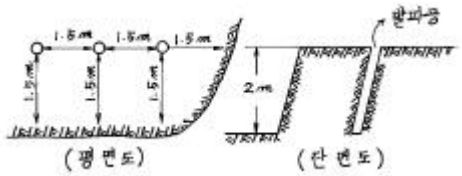
❶ 완전 전색 되었을 때의 계수는 0이다.

② 전색물의 종류에는 물, 점토 등이 쓰인다.

③ 장약 부근에는 서서히 다짐하고, 공구부분에서는 단단하게 다짐한다.

④ 폭발초기에 발생하는 충격파의 전달로 전색물이 공밖으로 튀어 나오지 않을 정도로 다진다.

30. 아래와 같은 조건에 의하여 bench cut발파를 할 때 3공의 약량의 합계는 얼마인가 ? (단, C:발파계수=0.2)



① 0.9kg ② 2.1kg

③ 1.5kg ❹ 2.7kg

31. 발파비용의 계산에 있어서는 단순히 발파 뿐만 아니라 그외 모든 작업에서 생기는 원인들을 고려해야 하는데 다음중 옳은 것은?

❶ 공경이 클수록 단위체적당 천공비용이 줄어든다.

② 단위체적당 장약에 드는 비용은 공경이 클수록 늘어난다.

③ 적재운반비용은 사용기기와 적재용량에 좌우되며 적재용량이 크면 비용도 증가한다.

④ 분쇄비용도 분쇄설비가 크고 영구적이고 사용되는 방법이 대규모적이고 광범위할수록 비용도 증가한다.

32. 다음 설명 중 맞는 것은 어느 것인가?

① 암석발파에 있어서 천공의 길이를 최소저항선이라 한다.

② 장전비중이 작을수록 폭파효과는 크다.

③ 자유면의 수가 많을수록 폭파효과는 적어진다.

❹ 순발전기뇌관과 지발전기뇌관의 구조상의 차이점은 연시장치의 유무 뿐이다.

33. 다음 설명 중 틀린 것은?

① 추력 : 착암기를 사람의 힘이나 Leg feed로 밀어주는 힘을 말한다.

② Stall : 착암기의 압축공기압 또는 유압이 너무 낮을 경우 생기는 현상

❸ Strip ratio : 노천에서의 연암과 경암의 체적비를 말한다.

④ Look-out : 계획된 터널의 규격을 유지하기 위한 방법으로 굴착예정선보다 외각으로 10cm+3cm/m 정도를 유지한다.

34. 다음 중 비석의 원인이 아닌 것은?

① 과다한 장약량

② 국부적인 장약공의 집중현상

❸ 장약공의 충분한 전색

④ 단층, 균열, 연약면 등에 의한 암반의 강도 저하

35. NG 60%의 스트렝스 다이너마이트를 기준으로 할 때 암석계수(kg/m^3)의 평균 값이 제일 큰 것은?

① 안산암 ② 응회암

❸ 편마암 ④ 석회암

36. 계단식 발파설계시 저항선(burden)에 관한 설명 중 틀린것은?

① 다중열 발파시 세번째 이후의 저항선은 첫번째 또는 두번째 열보다 적게 된다.

② 성층 또는 층리(bedding)가 절개면쪽(벤치하부쪽)으로 가파르게 경사진 지층일 경우 저항선은 성층이 없는 지층에서 보다 크게 나타난다.

❸ 암괴(massive) 상태의 암반을 발파할 경우 절리가 발달한 경우에 비해 저항선을 크게 한다.

④ 약경이 일정한 경우 저항선은 암석의 비중이 클수록, 폭약의 비중이 적을수록 작아진다.

37. 어떤 발파현장에서 시험발파를 실시한 결과 표준장약량이 0.9kg이었다. 암석 및 폭약의 종류, 발파방법을 그대로 유지하고 최소저항선만 4m까지 증가시킬 경우 표준장약량은 ? (단, Lares 수정식을 이용, 시험발파는 최소저항선 1m를 적용함)

① 18.55kg ❷ 20.45kg

③ 35.55kg ④ 40.25kg

38. 발파진동을 경감시키려면 다음과 같은 방법을 취해야 한다. 틀린 것은?

① 동적 파괴효과의 비율이 작고, 폭속이 낮은 폭약을 사용한다.

② 천공경에 대하여 약경을 작게 하여 충격파를 완화한다.

❸ 발파공을 모두 순발뇌관을 사용하여 제발발파한다.

④ 폭원과 진동수진점 사이에 파동전파를 차단하는 조치를 취한다.

39. 어떤 암석층에 대한 폭파시험에서 장약량 700g으로 누두지수(n)는 1.2가 되었다고 한다. 이 암석층에서 같은 최소저항선으로 누두지수(n)가 1이 되도록 하기 위한 표준 장약량은?

① 약 259g ② 약 395g

③ 약 405g ❹ 약 458g

40. 미진동 파쇄기에 대한 설명이다. 맞지 않는 것은?

① 미진동 파쇄기는 화약류 단속법에서 화공품에 속하며, Polyethylene약통과 소형전기뇌관과 같은 점화구가 한쌍으로 되어 취급한다.

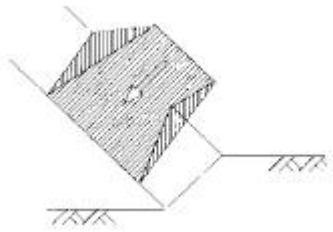
② 60~100m/sec 정도의 속도로 연소되고 고열을 발생하여 대상물을 파쇄한다.

❸ 미진동 파쇄기는 밀폐상태에서 1500~2500kgf/cm^{2}정도의 강한 충격파를 발생시킨다.

④ 주변 환경상 비석, 폭발음, 진동 등의 공해로 폭약의 사용이 어려운 곳에서 암반이나 콘크리트 파쇄에 사용되고 있다.

3과목 : 암석역학

41. 다음 그림은 어떤 사면 파괴 형태를 나타낸 것인가?



① 원호파괴 ❷ 평면파괴

③ 쐐기파괴 ④ 전도파괴

42. In-situ rock의 탄성파속도를 V_f, 그 암반에서 채취한 무결암(Intact rock)의 탄성파 속도를 V_L이라고 할 때, 올바른 균열계수의 식은?

① $\frac{V_f}{V_L}$ ❷ $(\frac{V_f}{V_L})^2$

③ $\sqrt{\frac{V_f}{V_L}}$ ④ $\frac{V_f}{\sqrt{V_L}}$

43. 암석의 내부마찰계수가 1인 경우 Coulomb 파괴이론에 따르면 단축압축강도는 단축인장강도의 몇 배가 되는가?

① 3.8 ❷ 5.8

③ 7.8 ④ 10

44. 지름이 2.5cm, 두께가 1.5cm인 시험편의 압열인장시험 결과 파괴하중이 120kg 였다. 이 암석의 인장강도는?

① 192.4 kg/cm^2 ❷ 20.4 kg/cm^2

③ 31.5 kg/cm^2 ④ 12.5 kg/cm^2

45. 모어(Mohr) 응력원 포락선이 직선일 때 암석의 단축압축강도 800kg/㎠, 전단강도가 100kg/㎠이면 이 암석의 단축인장강도는 얼마인가?

① 30kg/㎠ ❷ 50kg/㎠

③ 80kg/㎠ ④ 120kg/㎠

46. 록볼트(Rock bolt)의 효과라고 볼 수 없는 것은?

① 매달림효과(suspension effect)

② 마찰효과(friction effect)

❸ 지하수유입억제효과(water-proof effect)
④ 자물쇠효과(keying effect) 또는 봉압효과(confining effect)

47. 암석의 동적 탄성율 ED, 동적 강성율 GD를 알면 동적 poisson's ratio 를 구할 수 있다. 다음 중 맞는 식은 어느 것인가?

① $v_D = \frac{G_D}{2E_D} - 1$
② $v_D = \frac{1}{2G_D} - E_D$
③ $v_D = 1 - \frac{2E_D}{G_D}$
❹ $v_D = \frac{E_D}{2G_D} - 1$

48. 암석의 변형 특성을 나타내는 모형중 시간 의존성을 고려한 모형으로 가장 올바른 것은?
① 훅(Hooke) 모형 ② 완전항복 모형
③ St.Venant 모형 ❹ Voigt 모형

49. 다음은 원형 갱도면에 작용하는 일반적인 응력의 내용이다. 맞는 것은 어느 것인가? (단, 연직응력 > 수평응력)
① 전부 압축응력이 작용한다.
② 전부 인장응력이 작용한다.
③ 상하부에는 전단응력이 좌우부에는 압축응력이 작용한다.
❹ 상하부에는 인장응력이 좌우부에는 압축응력이 작용한다.

50. 무한 매질 속의 구형 공동의 응력분포해석에서 정수압 상태(-P)일 때 공동벽면에 집중되는 접선 응력의 크기에 대해 바르게 나타낸 것은?
① 2차원 원형터널의 경우 -P
❷ 2차원 원형터널의 경우 -2P
③ 3차원 구형공동의 경우 -2P
④ 3차원 구형공동의 경우 -3P

51. 다음 중 응력불변량(stress invariants)이 아닌 것은?

① $\sigma_x+\sigma_y+\sigma_z$
② $\sigma_x\sigma_y+\sigma_y\sigma_z+\sigma_z\sigma_x-\tau_{xy}^2-\tau_{yz}^2-\tau_{zx}^2$
③ $\sigma_x\sigma_y\sigma_z-\sigma_x\tau_{yz}^2-\sigma_y\tau_{zx}^2-\sigma_z\tau_{xy}^2+2\tau_{xy}\tau_{yz}\tau_{zx}$
❹ $(1+\sigma_x)(1+\sigma_y)(1+\sigma_z)$

52. 암석의 점성도(Viscosity)란 무엇을 말하는가?
① 전단응력과 전단변형률(shear strain)과의 비이다.
❷ 전단응력과 전단변형률속도(shear strain rate)와의 비이다.
③ 전단응력과 수직변형률(normal strain)과의 비이다.
④ 전단응력과 수직변형률속도(normal strain rate)와의 비이다.

53. 암반을 공학적으로 분류하기 위해 제시된 방법이 아닌 것은?
① RMR ② Q-system
❸ NATM ④ RQD

54. 다음 중 골재의 마모 정도를 측정하는 시험에 사용하는 것으로 적당한 것은?
① Mohs 경도계 ② Shore 경도계
❸ Los Angeles 시험기 ④ Rockwell 경도계

55. 변형률 계측을 위하여 1 개의 변형률 게이지와 3 개의 dummy gage로 이루어진 Wheatstone bridge 회로가 있다. 기전력이 3 V, gage factor가 2.0 이라고 할 때 1 %의 변형을 일으킨 경우 출력 전압은 얼마인가?
① 0.06 V ② 0.03 V
❸ 0.015 V ④ 0.005 V

56. 초기응력을 측정하기 위하여 수압파쇄시험을 수행하여 초기파쇄압력(P_b)은 150kg/cm^2, 균열확장압력(P_p)은 100kg/cm^2, 균열폐쇄압력(P_s)은 70kg/cm^2, 균열개구압력(P_r)은 120kg/cm^{2}을 얻었다. 이 때 최대수평주응력은?
① 70kg/cm^2 ❷ 90kg/cm^2
③ 110kg/cm^2 ④ 150kg/cm^2

57. 암석의 압축시험에서 변형률의 증가에 따라 강도가 저하되는 현상을 무엇이라 하는가?
① 변형률 경화 ❷ 변형률 연화
③ 취성거동 ④ 연성거동

58. 다음 중에서 조직 민감성이 가장 큰 것은?
① 비중 ② 비열
③ 탄성계수 ❹ 강도

59. 단면적이 10cm^{2}인 원주형 암석시편에 1ton의 압축 하중이 걸려 있다. 하중 방향에서 15° 경사된 면상에 일어나고 있는 전단응력은 얼마인가?
① 13 kg/cm^2 ② 20 kg/cm^2
❸ 25 kg/cm^2 ④ 30 kg/cm^2

60. 어느 암석의 포아송비(poisson's ratio)가 0.25, 탄성계수(young's modulus)가 4.5 × 10^5 kg/cm^2 라면 이 암석의 체적 탄성계수는 얼마인가?
① 2.0 × 10^5 kg/cm^2 ❷ 3.0 × 10^5 kg/cm^2
③ 9.0 × 10^5 kg/cm^2 ④ 20.5 × 10^5 kg/cm^2

4과목 : 화약류 안전관리 관계 법규

61. 화약류를 운반하고자 하는 사람은 누구에게 신고를 해야 하는가? (단, 대통령령에 정한 수량이하의 화약류를 운반하는 경우 제외)
① 화약류 사용장소 관할 경찰서장
❷ 발송지 관할 경찰서장
③ 주소지 관할 경찰서장
④ 도착지 관할 지방경찰청장

62. 화약류 저장소에 설치하는 피뢰도선을 직선으로 설치하는데 부득이 곡선으로 할 경우의 곡률반경은?
① 5㎝ 이상으로 한다. ② 10㎝ 이상으로 한다.
③ 15㎝ 이상으로 한다. ❹ 20㎝ 이상으로 한다.

63. 초유폭약(ANFO)에 의한 발파의 기술상의 기준 중 틀린 것은?
① 기폭량에 적합한 전폭약을 같이 사용할 것
② 뇌관이 달린 폭약은 장전용 호오스로 장전하지 아니할 것
③ 가연성 가스가 0.5%이상이 되는 장소에서는 발파하지 아니할 것
❹ 불발된 초유폭약을 제거하는 때에는 압축공기를 사용할 것

64. 운반신고를 하지 아니하고도 운반할 수 있는 것은?
① 총용뇌관 100만개
❷ 장난감용 꽃불류 500kg
③ 미진동파쇄기 15000개
④ 폭발천공기 1000개

65. 꽃불류의 발사용 화약에 점화하여도 그 화약이 폭발 또는 연소되지 아니하는 때에는 그 발사통에 많은 양의 물을 넣고 얼마이상 경과한 후에 꽃불류를 꺼내야 하는가? (단, 최소시간 임)
① 5분 ❷ 10분
③ 15분 ④ 30분

66. 화약류의 안정도시험에 사용하는 시험기등에 속한 것중 관계가 없는 것은?
① 옥도가리전분지 ② 정제활석분
③ 표준색지 ❹ 적색리트머스시험지

67. 화약류의 사용허가신청에 관한 구비서류에 속하는 것은?(단, 꽃불류외의 화약류에 한함)
① 화약류저장 위치 ② 사용순서대장
❸ 사용계획서 ④ 사용장소 및 그 부근약도

68. 화약류의 취급방법 중 적당하지 않은 것은?
① 화약, 폭약과 화공품은 각각 다른 용기에 넣어 취급한다.
② 얼어 굳어진 다이너마이트는 30° C이하의 온도가 유지되는 실내에서 누그러뜨린다.
❸ 얼어 굳어진 다이너마이트는 40° C이하의 온탕을 바깥통으로 하는 융해기를 사용하여 누그러뜨린다.
④ 전기뇌관의 도통, 저항시험시 전류는 0.01A를 초과해서는 아니된다.

69. 화약류관리보안책임자 면허의 취소사유가 아닌 것은?
① 속임수를 쓰거나 옳지 못한 방법으로 면허를 받은 사실이 들어난 때
② 국가기술자격법에 의하여 자격이 취소된 때
③ 면허를 다른 사람에게 빌려준 때
❹ 화약류를 취급함에 있어 고의 또는 과실로 폭발사고를 일으켜 사람을 죽거나 다치게 한 때

70. 폭약 1톤으로 환산된 수량으로서 잘못된 항목은?
① 공포탄 200만개 ② 신호뇌관 25만개
❸ 미진동 파쇄기 10만개 ④ 도폭선 50km

71. 국가기술자격법에 의하여 화약류관리산업기사의 자격을 취득한사람이 화약류관리보안책임자의 면허를 받고자할 때에는 다음 어느 관청장의 면허를 받아야 하는가?
① 행정자치부장관 ❷ 지방경찰청장
③ 한국산업인력공단이사장 ④ 관할경찰서장

72. 화약류 판매업자의 장부는 그 기입을 완료한 날로부터 몇년간 보존해야 하는가?
① 1년 ❷ 2년
③ 3년 ④ 5년

73. 수분 또는 알코올분이 15퍼센트정도 머금은 상태로 운반하여야 하는 것은?
① 테트라센 ❷ 테트라나이트렛트
③ 디아조디니트로페놀 ④ 트리니트로레졸신납

74. 화약류관리보안책임자 면허를 받은 사람이 국가기술자격 법에 의하여 자격이 정지 되었다면?
① 정지기간 동안 면허를 취소하고 그 기간이 종료되면 재교부 받아야 한다.
❷ 정지기간 동안만 면허의 효력을 정지해야 한다.
③ 차기 재교육을 받고 정지기간 만료후 재교부 받아야 한다.
④ 자격이 정지됨에 따라 면허를 받을 수 없으므로 재교육을 받고 재차 검증을 받아야 한다.

75. 화약류를 양도, 양수하고자 하는 사람은 누구의 허가를 받아야 하는가?
① 사용지 관할 경찰청장 ② 양수지 관할 경찰서장
❸ 주소지 관할 경찰서장 ④ 도착지 관할 경찰서장

76. 화약류취급소의 정체량에 적합한 것은?
① 화약 600kg ❷ 초유폭약 400kg
③ 공업용뇌관 3,500개 ④ 도폭선 10km

77. 1급저장소와 보안물건간의 보안거리중 맞는 것은?(단, 저장된 폭약량은 19톤이며, 석유저장 시설이 있음)
① 110m 이상 ② 160m 이상
❸ 210m 이상 ④ 130m 이상

78. 안정도시험의 결과보고에 포함되지 않아도 되는 사항은?
① 시험실시 연월일 ② 시험성적
③ 시험방법 ❹ 시험장소

79. 화약류의 소지사용자가 발파 또는 연소에 관한 기술기준을 1회 위반하였을 때의 행정처분은?
❶ 경고 ② 효력정지 15일
③ 효력정지 1월 ④ 효력정지 3월

80. 화약류 판매업자가 화약류를 도난 당하였으나 신고를 하지 않았을 때(도난신고 불이행) 행정처분 기준은?
① 효력정지 6월 ② 효력정지 3월
③ 효력정지 1월 ❹ 효력정지 15일

5과목 : 굴착공학

81. 제 5과목: 굴착공학터널 복공의 균열 방지 대책으로 잘못된 것은?

① 숏크리트면에 방수시트 사용
② 팽창성 혼화재 및 수축 저감재 첨가
❸ 고발열 시멘트 사용
④ 터널링 방향에 조절줄눈 설치

82. 다음 강아치 지보공을 목재 지주식 지보공과 비교 설명한 것 중 틀린 것은?
① 밖에서 제작하여 터널내에서 조립하므로 확실한 지보공이 가능하다.
❷ 특수 지보공인 동바리공의 확보가 필요하다.
③ 공기를 대폭 단축할 수 있다.
④ 공사 안전률이 높다.

83. 점착력이 0인 흙의 마찰각이 커지면 주동토압계수와 수동토압계수는 어떻게 변하는가?
① 주동토압계수는 증가하고, 수동토압계수는 감소한다.
❷ 주동토압계수는 감소하고, 수동토압계수는 증가한다.
③ 주동토압계수와 수동토압계수가 동일하게 증가한다.
④ 주동토압계수와 수동토압계수가 동일하게 감소한다.

84. 암반이 매우 연약하여 팽윤 또는 유동하는 상태의 암반을 분류하는데 적절한 방법은?
① RMR ❷ Q-system
③ SMR ④ ESR

85. 당초 설계조건과 지반조건이 상이하여 지지력이 부족하거나 또는 압밀이나 침하가 발생하여 기존구조물은 그대로 두고 기초를 보강하거나 증설하는 기초 공법은?
❶ underpinning 공법 ② well point 공법
③ compozer 공법 ④ preloading 공법

86. NATM의 굴착공법 결정시 기본적으로 고려해야 할 사항이 아닌 것은?
① 막장의 자립성 ② 지반의 지지력
③ 지표면 침하의 허용치 ❹ 굴착기계의 내구성

87. 선형 Mohr-Coulomb 파괴기준이 적용되는 어떤 암석의 단축압축강도가 120 MPa, 내부마찰각이 45° 라면, 이 암석에 봉압(confining pressure)이 1MPa 씩 증가할 때 삼축압축강도는 얼마씩 증가하는가?
① 0.172 MPa ❷ 5.828 MPa
③ 2.414 MPa ④ 12.433 MPa

88. 수평과 수직방향의 응력이 각각 2.4 t/m^2와 4.8 t/m^2이 작용하고 있는 암반내에 직경 3 m의 원형터널을 굴착하였다. 수평방향의 벽면에 작용하는 접선응력은 얼마인가?
① 7.2 t/m^2 ② 21.6 t/m^2
❸ 12.0 t/m^2 ④ 2.4 t/m^2

89. 다음은 수평 터널의 굴착방법을 나열한 것이다. 이 가운데 분류 기준이 다른 것은?
❶ T.B.M 공법 ② 전단면 공법
③ 중벽 분할공법 ④ 도갱 선진공법

90. 숏크리트에서 rebound 량을 감소시키는 방법과 거리가 먼 것은?
❶ 벽면에 경사되게 분사시킨다.
② 시멘트량을 증가시킨다.
③ 타설 벽면을 거칠게 한다.
④ 노즐과 시공면과의 거리를 약 1m정도로 유지한다.

91. 터널굴착시 계측된 실제 구조물의 변위, 변형율, 응력 등에 따라 설계시 채택한 구조모델의 불확실했던 조건들을 추정하는 방법을 무엇이라 하는가?
① 탄성해 ② 점탄성해
❸ 역해석 ④ 순해석

92. 사면에서 사면이 파괴되지 않기 위한 조건은 전단응력이 감소하거나 전단강도가 증가되면 된다. 다음 중 전단응력을 감소시키는 요인이 아닌 것은?
① 마찰각(ϕ)이 사면의 불연속면과 수평면이 이루는 각(Θ)보다 크다. (ϕ>Θ)
❷ 인장응력에 의한 균열이 발생되고 균열에 물이 차서 수압이 작용하고 있다.
③ 사면의 절리면 보강을 위해 Rock-bolt를 절리면에 직각되게 시공하였다.
④ 사면상부의 토사일부를 제거시켰다.

93. 암반의 투수성은 암반 강도에 지대한 영향을 준다. 다음중 암반의 투수성에 영향을 주는 것과 거리가 먼 것은?
① 풍화에 의한 다공성 정도
② 단층 작용에 의한 파쇄 정도
③ 절리, 균열 등의 존재 유무
❹ 지진에 의한 진동

94. 개착공법을 지질, 환경에 따라 분류할 때 해당되지 않는 것은?
① 소굴식 ② 무복공식
③ 복공식 ❹ 측구식

95. 다음 중 역학적인 이방성 암석으로 취급되어야 하는 것은 ?
❶ 결정편암 ② 현무암
③ 화강암 ④ 응회암

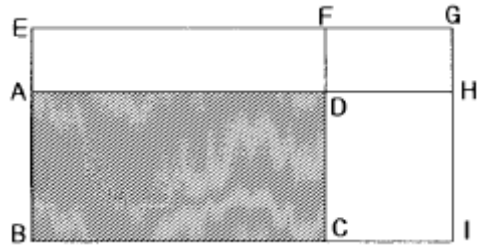
96. 사면 위에 사면과 블록의 폭 부분이 접촉된 상태로 놓여져 있다. 전도파괴(toppling failure)만이 발생할 수 있는 조건을 나타낸 것은 어느 것인가? (단, α : 사면경사각, ϕ : 사면과 블록과의 마찰각, h : 블록높이, b : 블록폭, tanϕ = b/h)
① α < ϕ , tanϕ < b/h ❷ α < ϕ , tanϕ > b/h
③ α > ϕ , tanϕ > b/h ④ α > ϕ , tanϕ < b/h

97. 로드헤더(Road header)에 의한 굴착작업의 장점이 아닌것은?
① 발파공법에 비하여 굴착에 따른 지반의 이완이 적다.
② 작업인원이 적고, 시공이 안전하다.
❸ 분진 발생량이 작아 환기 및 살수 설비가 필요없다.
④ 발파공법과의 병용시공이 가능하다.

98. 다음은 굴착공법을 선정할 때 고려해야 할 사항들이다. 가장 관련이 적은 항목은?
① 용수, 파쇄대의 유무와 그 정도
② 지형, 지질, 피복두께
❸ 노선의 선정, 지반의 모델화

④ 터널의 형상, 선형, 경사, 연장 등 공사규모

99. 그림과 같이 장방형 ABCD에 등분포하중 q 가 작용할 때, 외부에 위치한 G점의 σ_z 를 구하는 방법은? (단, $I_q(=\frac{\sigma_z}{q})$ 는 σ_z에 대한 영향치이다.)



❶ $\sigma_z = [I_{\sigma(EGIB)} - I_{\sigma(EGHA)} - I_{\sigma(GFCI)} + I_{\sigma(GFDH)}] \cdot q$

② $\sigma_z = [I_{\sigma(EGIB)} - I_{\sigma(EGHA)} - I_{\sigma(GFCI)} - I_{\sigma(GFDH)}] \cdot q$

③ $\sigma_z = [I_{\sigma(EGIB)} - I_{\sigma(EGHA)} + I_{\sigma(GFCI)} - I_{\sigma(GFDH)}] \cdot q$

④ $\sigma_z = [I_{\sigma(EGIB)} - I_{\sigma(EGHA)} + I_{\sigma(GFCI)} + I_{\sigma(GFDH)}] \cdot q$

100. 지보공으로 터널을 안정시키지 못하는 팽창성이 큰 암반 지반에서 단면을 폐합하는 시설은 다음 중 어느 것인가?

❶ 인버어트(invert) ② 숏크리트(shotcrete)
③ 록 볼트(rock bolt) ④ 복공(lining)

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