

1과목 : 일반화약학

- 질산 에스테르(Ester nitrate)화합물이 아닌 것은?
 ① 펜트리트 ② 니트로글리세린
 ③ 니트로 녹말 ④ 테트릴
- 화약류가 갖추어야 할 조건으로 옳지 않은 것은?
 ① 이용가치가 있을 것
 ② 다량의 열과 가스를 방출할 것
 ③ 마찰 및 충격에 아주 민감할 것
 ④ 발파 후 잔류 화약이 없을 것
- 폭약의 산소평형이 + 3.0 이 되도록 설계하였다. 이 때 발생할 수 있는 유해가스는?
 ① CO ② CO₂
 ③ NO₂ ④ SO₂
- 초안폭약의 감열 소염제로서 사용되지 않는 것은?
 ① 염화칼륨 ② 식염
 ③ 콜탈 ④ 염화암모늄
- 도폭선의 심약으로 사용되지 않는 것은?
 ① 테트릴 ② TNT
 ③ 핵소겐 ④ PETN
- 40% 다이너마이트(약경 32mm, 약량 112.5g)의 순폭시험을 한 결과 8 이었다. 얼마 후 재시험을 하였더니 순폭거리가 192mm 이었다. 감소한 순폭도는?
 ① 2 ② 4
 ③ 6 ④ 8
- 도화선에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 연소속도가 일정해야 하며, 단위길이의 약량이 균일해야 한다.
 ② 연소속도가 1m 당 70~80 ± 10sec 이어야 한다.
 ③ 수중폭파 사용 도화선은 수심 1m의 곳에서 2시간 정도의 내수성을 가져야 한다.
 ④ 도화선은 1m 당 3.5g 이상의 흑색화약을 사용 한다.
- 흑색 카알릿(carlit) 9.25g 을 취하여 가열시험한 결과 시료의 무게가 8.93g 으로 감소 되었다면 시험결과?
 ① 3.5% 로 불합격이다. ② 3.5% 로 합격이다.
 ③ 0.035% 로 불합격이다. ④ 0.035% 로 합격이다.
- 다이너마이트의 포장 재료로 사용되지 않는 것은?
 ① 목상자 ② Poly Ethylene부대
 ③ 골판지 상자 ④ 철제상자
- 뇌홍에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 뇌홍은 분자식은 Pb(ON₃)₂이다.
 ② 발화점은 170 ~ 190℃ 로 열감도에 예민하다.
 ③ 발열량을 증진시키기 위해 KClO₃를 가한 것을 뇌홍폭분이라 한다.
 ④ 600kg/cm² 이상으로 압착하면 사압(死壓)현상이 있다

- 붉은 불꽃을 발생함으로 위험신호를 알리는데 사용하는 신호염관(Fire signal)의 주성분은?
 ① 과염소산암모늄 + 질산암모늄
 ② 염소산암모늄 + 질산암모늄
 ③ 과염소산암모늄 + 질산스트론튬
 ④ 질산암모늄 + 질산스트론튬
- 산소 공급제로 구성된 것은?
 ① NaNO₃, KN₃, NH₄Cl ② BaSO₄, NaCl, Al
 ③ K₂SO₄, CaCO₃, Fe ④ CuNO₃, HN₃, H₂SO₄
- 기폭감도에 영향을 주지 않는 요소는?
 ① 전폭성 ② 장전비중과 기폭성
 ③ 겉보기 비중과 감도 ④ 마찰감도
- 흑색화약 제조 시 가장 위험한 공정은?
 ① 1 미혼화 ② 2 미혼화
 ③ 3 미혼화 ④ 4 미혼화
- 초안의 고화를 방지하기 위해 표면에 도포하는 물질로 쓰이지 않는 것은?
 ① 점토 ② 계면활성제
 ③ 목탄 ④ 규조토
- 1g 당 산소 과부족량이 + 0.035g 인 화약은?
 ① 질산칼륨 ② 질산암모늄
 ③ 니트로글리세린 ④ 니트로글리콜
- 뇌관의 성능을 시험하기 위한 납판시험에서 사용하는 납판의 두께는?
 ① 2mm ② 4mm
 ③ 6mm ④ 8mm
- 폭약의 위력은 정적과 동적 위력으로 구분된다. 다음 중동적 위력을 표시하는 것은?
 ① 탄동진자 ② 탄동구포
 ③ 연주시험 ④ 맹도
- 화약류의 자연분해와 자연폭발을 방지하기 위하여 정기적으로 해야 하는 시험은?
 ① 내열 및 유리산시험 ② 타격 및 마찰시험
 ③ 발화점 및 가열시험 ④ 폭속 및 내열시험
- 내열시험 시 시험온도는?
 ① 45℃ ② 35℃
 ③ 25℃ ④ 65℃

2과목 : 발파공학

- 다음 설명 중 옳은 것은?
 ① 심발위치는 폭약량, 천공수, 주위시설에 따라 변화되나 파석의 이동은 고려하지 않는다.
 ② 바닥공은 갱도경사 유지에 중요하지 않으므로 천공 각도를 일정하게 유지시킬 필요가 없다.
 ③ 팬컷트(Fan Cut)는 2자유면 상태인 계단식 발파에서 사

용한다.

- ④ 터널의 설계된 단면을 유지하기 위해서는 외곽공을 터널의 외측방향으로 천공길이 당 10cm+3cm/m로 천공한다.

22. 수직벤치 높이 10m, 공저깊이(sub drilling) 1m, 최소저항선 3m, 공간격 4m의 직사각형 패턴으로 천공하여 길이 24m, 폭 12m, 높이 10m를 절취 하려고 한다. 공당 장약량이 30kg 이라면 이 패턴에 대한 비장약량은?

- ① 약 8.46kg/m³ ② 약 1.25kg/m³
③ 약 0.29kg/m³ ④ 약 0.05kg/m³

23. 발파를 하였을 때 폭력이 주위의 암석을 부서뜨리지 못하고 메지만 날려 버리는 현상을 무엇이라 하는가?

- ① 불발(misfire) ② 공발(Blown-out shot)
③ 전폭현상(flash over) ④ 비산(fly rock)

24. 어떤 지역의 발파 진동 계측 결과 주파수 8Hz이상의 연속정현진동의 진동속도(peak 치)가 0.8cm/sec로 계측되었다면 이 때의 진동레벨은 약 얼마인가?

- ① 38 dB ② 41 dB
③ 67 dB ④ 88 dB

25. 발파계수(폭파계수) C 값에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 발파대상 암석의 발파에 대한 저항성이 클수록 C 값은 커진다.
② 발파에 사용될 폭약의 위력이 클수록 C 값은 작아진다.
③ 장약공의 밀폐(전색)상태가 완전할수록 C 값은 커진다.
④ C 값은 표준장약발파시 단위부피의 암석을 발파하는 데 필요한 장약량을 의미한다.

26. 다음 용어에 대한 설명으로 맞는 것은?

- ① 순폭현상에서 제2약포가 제1약포의 영향을 받아서 폭굉하는 능력을 수폭능이라 한다.
② 순폭현상에서 최초에 폭발하는 충격파에 의하여 폭발하는 제2약포를 여폭약이라 한다.
③ 폭약이 폭발했을 때 공기, 물, 기타의 매체를 통해 다른 폭약이 감응폭발하는 현상을 유폭이라 한다.
④ 순폭시험에서 제2약포가 제1약포의 폭발로 순폭하는 최대 거리를 순폭감도라 한다.

27. 발파진동의 특성에 대한 설명 중 옳바르지 못한 것은?

- ① 발파진동의 크기는 보통 변위, 속도, 가속도의 세종류로 표시된다.
② 발파에 의한 지반진동은 수직방향, 진행방향, 그리고 이 두 방향과 직각을 이루는 방향의 3성분으로 이루어진다.
③ 진동의 세성분의 크기는 일반적으로 진행성분, 수직 성분이 크게 나타나며 접선성분이 작게 나타난다.
④ 발파진동의 주파수는 20 ~ 20000Hz의 가청주파수 대역과 같이 넓은 범위로 발생한다.

28. 진동속도와 환산거리와의 관계를 설명한 것 중 틀린것은?

- ① 거리가 가까울수록 진동속도는 커진다.
② 지발당 장약량이 커질수록 진동 속도는 커진다.
③ 일반적으로 진동속도가 커질수록 환산거리는 증가한다.
④ 환산거리는 폭원과의 거리에 비례한다.

29. 다음 중 전색물의 조건으로서 적당하지 않는 것은?

- ① 발파공벽과의 마찰이 큰 것
② 압축률이 작은 것
③ 연소되지 않는 것
④ 불발이나 잔류폭약을 회수하기에 안전한 것

30. 암석의 파쇄입자에 대한 설명이다. 다음 중 맞지 않는 것은?

- ① 암석파쇄는 목적에 따라 대괴생산, 소괴생산 및 규격석 생산을 위한 발파로 나눌 수 있다.
② 파쇄암괴의 크기는 점화패턴, 천공경, 저항선과 공간격의 비, 장약장과 장약량에 따라 변한다.
③ 파쇄암반을 한열씩 지발할 경우와 전체를 순발할 경우 파쇄암석의 크기 차이는 비슷하다.
④ 파쇄암석의 크기는 저항선보다 공간격이 커짐에 따라, 장약장이 길고 장약량이 증가함에 따라 작아진다.

31. 암석에 외력을 가하였을 때에 암석에 생기는 최대 응력을 무엇이라고 하는가?

- ① 파괴저항 ② 파괴응력
③ 응집저항 ④ 전단응력

32. 팽창재를 사용한 파쇄설계에 있어 천공간격 결정시 필요한 항목이 아닌 것은?

- ① 파쇄체(암반 또는 구조물)의 인장강도
② 자유면의 수
③ 천공장
④ 팽창압

33. 2자유면이 직교하는 암반에 공경(d) 4cm, 장약길이(m) 12d, 암석계수(Ca) 0.014로 하고, 젤라틴 다이너마이트를 사용하여 발파하려고 할 때 천공장은 얼마인가?

- ① 0.112cm ② 131.4cm
③ 137.4cm ④ 155.4cm

34. Bench 발파를 실시하고자 한다. 이때 실질적인 최소저항선을 구하면 얼마인가?(단, 천공경은 75mm Bit를 사용하여 6m를 천공하는데 크로라드릴의 착점오차는 5cm, 천공오차는 m당 3cm이고, 최대저항선은 Gustafsson의 식을 이용하시오.)

- ① 314.5cm ② 324.5cm
③ 334.5cm ④ 344.5cm

35. 수중천공 발파법에 의해 수중에서 벤치발파를 시행하려고 한다. 다음 설계 방식 중 틀린 것은?

- ① 비장약량은 수직공의 경우 1kg/m³, 경사공의 경우 1.1kg/m³를 기준으로 한다.
② 수압을 보정하기 위해 수심 1 m 당 비장약량 0.01kg/m³씩 증가시킨다.
③ 암반 위에 덮여있는 표토(진흙)층을 보정하기 위해 표토층 1m 당 0.02kg/m³의 비장약량을 증가시킨다.
④ 암반층을 보정하기 위해서 암반 계단높이 1m 당 0.03kg/m³의 비장약량을 증가시킨다.

36. 확자발파는 다음 중 어느 발파법을 응용한 것인가?

- ① 제발발파 ② 조합발파
③ 지발발파 ④ 조절발파

37. 다음은 MS지발 전기뇌관의 시차를 나타낸 것이다. 이들을

각각 발파에 사용한 결과 암석을 가장 작게 파쇄시키는 것은?

- ① 25ms ② 50ms
③ 100ms ④ 250ms

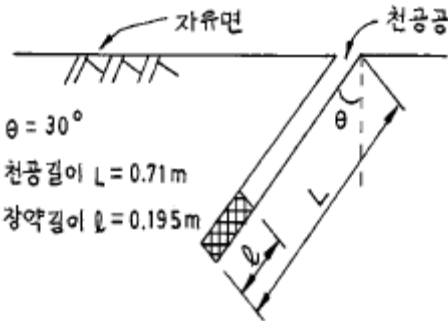
38. 다음과 같은 조건으로 암석광도를 굴진하려고 한다. 이때의 광도굴착단면적은 대략 얼마인가?

[조건]

발파당 폭약량 : 28.858kg, 천공장 : 1.6 m
발파당 굴진장 : 천공장의 90%, 폭약위력계수 : 1.0,
암석 항력계수 : 1.0, 전색계수 : 1.0

- ① 15 m² ② 17 m²
③ 21 m² ④ 23 m²

39. 1 자유면 누두공 시험을 다음 그림과 같이 실시하였다. 최소저항선은?



- ① 0.615m ② 0.355m
③ 0.530m ④ 0.306m

40. Bench 발파에 대한 설명 중 옳지 못한 것은?

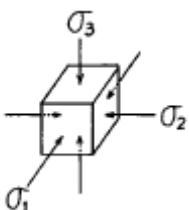
- ① 석회석 채굴이나 대규모 노천광산에서 이용된다.
② 평지에서 작업이 가능하고 낙석, 붕괴 등의 위험이 없고 안전하다.
③ 비가 올 때나 눈이 올 때 등에도 작업능률이 향상된다.
④ 다른 발파법에 비해서 비교적 옥석발생이 적다.

3과목 : 암석역학

41. 길이 1m, 단면적 0.01m²인 균일 단일봉의 양 끝단에 120kN의 압축하중을 가한 결과 길이가 1mm 감소하였다. 포아송비가 0.2라면 봉의 강성율(Modulus of rigidity)은 얼마인가? (단, 보기항의 단위는 GPa)

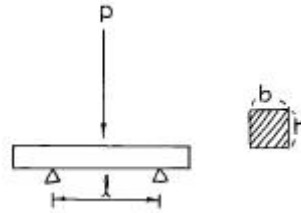
- ① 5 ② 7
③ 9 ④ 11

42. 그림에서와 같이 지하암반에 작용하는 압축응력은 $\sigma_1 = -200\text{kg/cm}^2$, $\sigma_2 = -500\text{kg/cm}^2$, $\sigma_3 = -1000\text{kg/cm}^2$ 이고 암석의 Young율 $E = 4 \times 10^5\text{kg/cm}^2$, 포아송수가 5일 때 암석의 단위체적중에서 축적되는 탄성변형에너지는?



- ① 1.21kg/cm² ② 2.42kg/cm²
③ 1.41kg/cm² ④ 2.82kg/cm²

43. 그림과 같은 곡시험(bending test)에서 응력의 크기를 가장 정확히 표시한 것은?(단, I = 관성모멘트, M = 휨모멘트, σ = 휨응력)



- ① $\sigma = M/I bh$ ② $\sigma = M/I + b/2$
③ $\sigma = 3pl /bh^2$ ④ $\sigma = 3pl /2bh^2$

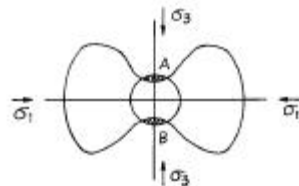
44. 암석변형에서 시간의존성을 나타내는 가장 기본적인 성질은 어느 것인가?

- ① 탄성 ② 점성
③ 소성 ④ 파괴

45. In-situ rock의 설명으로 옳은 것은?

- ① 무결암(Intact rock)에 비해 압축강도가 높다.
② 시료의 체적이 클수록 강도는 커진다.
③ 강도 및 변형특성이 연약면에 의해 영향을 받는다.
④ 무결암에 비해 탄성계수가 크다.

46. 다음 그림은 원형 단면을 가진 수평광도의 주벽에 일어나는 응력의 크기를 표시하는 그림이다. 여기에서 A, B 부분의 응력은?



- ① 압축응력 상태 ② 인장응력 상태
③ 전단응력 상태 ④ 점선응력 상태

47. 암석내부에 존재하는 공극이 물로 채워져 수압이 증가되는 경우 보이는 현상중 틀린 것은?

- ① 수직 응력이 공극수압 만큼 감소한다.
② 전단 응력이 공극수압 만큼 감소한다.
③ 체적이 증가한다.
④ creep량이 증가한다.

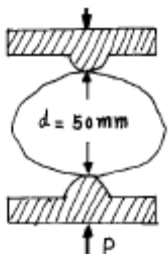
48. 평면 응력 상태에서 $\sigma_x=400\text{kg/cm}^2$, $\sigma_y=200\text{kg/cm}^2$ 이고, $\tau_{xy}=100\text{kg/cm}^2$ 일 때 최대 주응력의 크기는?

- ① 441.4 kg/cm² ② 141.8 kg/cm²
③ 94.1 kg/cm² ④ 79.5 kg/cm²

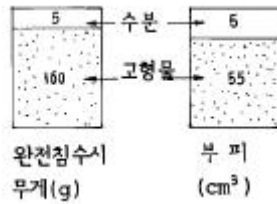
49. 지표로부터 1000m 심부에서 단위입방체가 받고 있는 수직(S_y) 및 수평(S_x)지압은 이론적으로 얼마인가?(단, 단위비중은 2.5, 포아송비는 0.3이다.)

- ① $S_x=107.14\text{kg/cm}^2$, $S_y=250\text{kg/cm}^2$
② $S_x=150\text{kg/cm}^2$, $S_y=250\text{kg/cm}^2$

- ③ $S_x=250\text{kg/cm}^2$, $S_y=107.14\text{kg/cm}^2$
 ④ $S_x=565.4\text{kg/cm}^2$, $S_y=130.5\text{kg/cm}^2$
50. 최대 주응력이 1000kg/cm^2 이고, 최소 주응력이 300kg/cm^2 일 때 최대 주응력과 30° 를 이루는 면에서의 전단응력은?
 ① $150\sqrt{3}\text{ Kg/cm}^2$ ② $175\sqrt{3}\text{ Kg/cm}^2$
 ③ $200\sqrt{3}\text{ Kg/cm}^2$ ④ $225\sqrt{3}\text{ Kg/cm}^2$
51. 다음 중 암석의 삼축압축시험에서 봉압의 증가에 따라 발생 하게 되는 현상이 아닌 것은?
 ① 파괴강도의 증가
 ② 취성거동에서 연성거동으로 전이
 ③ 잔류강도의 증가
 ④ 체적변형률의 감소
52. 정수압상태에서 정사각형 단면의 갱도에 최대 인장응력이 발생되는 부분은?
 ① 바닥중앙 ② 벽
 ③ 벽과 천정사이의 모서리 ④ 천정중앙
53. 압열인장시험편의 지름이 2cm , 두께가 4mm 인 암석에 100kg 의 하중을 가하였을 때 파괴되었다면 이 암석의 인장 강도의 크기는 얼마인가?
 ① 159.2 kg/cm^2 ② 79.6 kg/cm^2
 ③ 59.0 kg/cm^2 ④ 38.4 kg/cm^2
54. 다음 중 건설교통부 품셈에 의한 암반의 분류변수가 아닌것 은?
 ① 내압강도 ② 탄성파속도
 ③ 절리거칠기 ④ 암종
55. 2차원 직교 좌표계(x, y)에서 x축에 수직인 면에 작용하는 응력으로서 y축과 평행한 방향으로 작용하는 응력은?
 ① σ_{xx} ② σ_{yx}
 ③ σ_{xy} ④ σ_{yy}
56. $\sigma_x = 100\text{ kg/cm}^2$, $\sigma_y = 200\text{ kg/cm}^2$ 이 작용할 경우, Griffith crack의 방향은 x축을 기준으로 약 몇 도인가?
 ① 20° ② 30°
 ③ 40° ④ 50°
57. 일축압축강도가 1000 kg/cm^2 인 암석의 점착력을 Griffith 파괴이론에 의해 구하면?
 ① 250 kg/cm^2 ② 350 kg/cm^2
 ③ 450 kg/cm^2 ④ 550 kg/cm^2
58. 다음 그림과 같이 비정형시험편에 점재하시험(Point loadtest)을 실시 하였더니 2.5 톤의 하중에서 깨어졌다. 이 암석의 추정 인장강도(引張強度)는?



- ① 32 kg/cm^2 ② 90 kg/cm^2
 ③ 100 kg/cm^2 ④ 250 kg/cm^2
59. Heim의 법칙에 따라 심도가 매우 깊은(1km 이상) 암반내의 응력상태로 적당한 것은? (- : 압축상태)
 ① $\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 < 0$
 ② $\sigma_2 = \sigma_3 < 0$, $\sigma_1 = 0$
 ③ $\sigma_z = \tau_{zx} = \tau_{zy} = 0$
 ④ $0 \geq \sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$
60. 다음 그림은 암석의 무게와 부피를 비로써 표시한 것이다. 그림을 보고 이 암석의 대략적인 건조단위 중량(dry unit weight)을 구하면?



- ① 2.67 g/cm^3 ② 2.91 g/cm^3
 ③ 3.0 g/cm^3 ④ 3.2 g/cm^3

4과목 : 화약류 안전관리 관계 법규

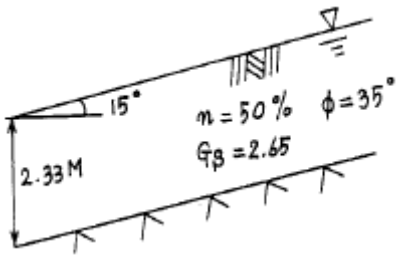
61. 2급 저장소의 화약류 최대 저장량으로 틀린 것은?
 ① 전기도화선 : 무제한
 ② 실탄및공포탄 : 2000만개
 ③ 미진동파쇄기 : 200만개
 ④ 공업뇌관 : 1000만개
62. 화약류저장소 완성검사에 대하여 옳은 것은?
 ① 화약류저장소설치자는 허가를 받은 날부터 1년 이내에는 완성검사를 받을 수 없다.
 ② 화약류저장소설치자는 허가를 받은 날부터 부득이한 사유가 있어 연장을 한다고 해도 2년 이내에는 완성검사를 받아야 한다.
 ③ 완성검사전이라도 부득이한 사정이 있을 때에는 경찰관서의 승낙을 얻어 화약류저장소의 사용개시가 가능하다.
 ④ 화약류저장소설치자는 허가를 받은 날부터 1년 이내에는 완성검사를 받아야 하나 화약류저장소 설치자의 귀책이 아닌 부득이한 사유가 있을시에는 1년씩 2회의 연장이 가능하다.
63. 화약류 일시저치장이란 무엇을 말하는가?
 ① 발화 또는 폭발할 위험이 있는 공실
 ② 화약류의 제조작업을 하기 위하여 제조소안에 설치된 건축물
 ③ 화약류 제조과정에서 화약류를 일시적으로 저장하는 장소
 ④ 화약류 판매상이 화약을 판매하기 위하여 설치하는 건축물
64. 사용허가를 받지 아니하고 화약류를 사용할 수 있는 사람으로서 신호 또는 관상용으로 1일 동일한 장소에서 사용할 수 있는 꽃불류의 수량으로 맞는 것은?
 ① 직경 6cm 미만의 둥근모양의 소아 올리는 꽃불류 50개

- 이하
- ② 직경 6cm 이상 10cm 미만의 둥근모양의 쏘아 올리는 꽃불류 25개 이하
- ③ 300개 이하의 염관을 사용한 쏘아 올리는 꽃불류 1개
- ④ 꽃불류(성냥의 측약 또는 두약의 마찰에 의하여 발화되는 것은 제외) 500개 이하
65. 동일 차량에 함께 실을 수 없는 화약류는?
- ① 폭약 - 도폭선 ② 화약 - 포경용신관
- ③ 도폭선 - 공업용뇌관 ④ 공포탄 - 꽃불류
66. 대발파의 설명 중 맞는 것은?
- ① 동시 또는 단계적으로 500kg이상의 폭약을 사용하는 발파이다.
- ② 발파의 계획은 1급 화약류관리보안책임자가 하고, 작업은 2급 화약류관리보안책임자가 한다.
- ③ 대발파 후의 안전조치로서 30분이 경과되어야 발파장소에 접근·출입할 수 있다.
- ④ 2급 화약류관리보안책임자가 2인 이상이면 대발파를 할 수 있다.
67. 꽃불류저장소 주위의 방폭벽에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 방폭벽은 꽃불류저장소의 바깥벽과 거리가 2m 이상이 되도록 할 것
- ② 방폭벽은 두께 15cm 이상의 철근콘크리트조로 할 것
- ③ 방폭벽은 꽃불류저장소의 처마높이(일광건조장에 있어서는 2.0m)이상으로 할 것
- ④ 방폭벽의 출입구에는 그 바깥쪽에 다시 방폭벽을 설치할 것
68. 화약류의 판매업이나 제조업의 허가를 취소할 수 있는 사유 중에서 틀린 것은?
- ① 공공의 안녕질서를 해칠 염려가 있다고 믿을만한 상당한 이유가 있을 때
- ② 총포·도검·화약류 등 단속법을 위반하였을 때
- ③ 사업개시 후 정당한 사유없이 6개월이상 휴업할 때
- ④ 지정된 기간내에 사업을 개시하지 아니할 때
69. 화약류를 운반하는 사람이 화약류 운반 신고필증을 지니지 않았을 경우 처벌 내용으로 맞는 것은?
- ① 200만원이하의 벌금 ② 2년이하의 징역
- ③ 150만원이하의 벌금 ④ 300만원이하의 과태료
70. 화약류 취급소에 관한 설명 중 잘못된 것은?
- ① 지붕은 스텐트·기와 그밖의 불에 타지않는 재료를 사용할 것
- ② 문짝 외면에는 두께 2mm 이상의 철판을 씌우고, 2중 자물쇠 장치를 할 것
- ③ 난방장치를 하는 때에는 증기 또는 열기를 이용하지 말 것
- ④ 정체량은 전기뇌관 3000개, 도폭선 6km를 초과하지 말 것
71. 화약류관리보안책임자 면허를 받은 사람은 그 면허를 받은 날로부터 몇 년마다 갱신 하여야 하는가?
- ① 2년 ② 3년
- ③ 4년 ④ 5년

72. 지하1급 저장소의 구조 및 설비 중 지반의 두께가 11m 이상일 경우 저장하는 폭약량은? (단, 법령상 최대 기준수량임)
- ① 5톤 이하 ② 7톤 이하
- ③ 3톤 이하 ④ 9톤 이하
73. 화약류를 수출 또는 수입하고자 하는 사람은?
- ① 행정자치부령이 정하는 바에 의하여 그때마다 경찰청장의 허가를 받아야 한다.
- ② 행정자치부령이 정하는 바에 의하여 그때마다 지방경찰청장의 허가를 받아야 한다.
- ③ 행정자치부령이 정하는 바에 의하여 화공품은 관할경찰서장의 허가를 받아야 한다.
- ④ 행정자치부령이 정하는 바에 의하여 그때마다 화공품은 지방경찰청장, 그외 화약류는 경찰청장의 허가를 받아야 한다.
74. 꽃불류의 사용 기술상 기준으로 적당한 것은?
- ① 쏘아올리는 꽃불류는 반드시 30m이상 높이에서 퍼지도록 해야한다.
- ② 꽃불류를 발사통안에 넣을 때는 끈 등을 사용하여 서서히 넣는다.
- ③ 꽃불류가 불발이 되었을 때는 발사통안에 많은 물을 넣고 15분이상 경과후에 접근하여 처리한다.
- ④ 바람이 강하게 불어도 타산연화의 경우는 사용에 지장이 없다.
75. 1급저장소에 폭약 35톤을 저장하고자 할 때 석유저장시설과의 보안거리는 얼마이상이어야 하는가?
- ① 520 m ② 470 m
- ③ 260 m ④ 140 m
76. 화약류 운반방법의 기술상 기준에 대한 설명으로 맞는 것은?
- ① 화약류를 자동차로 150km 이상의 거리를 운반할 때에는 예비운전자를 1명 이상 태워야 한다.
- ② 펜타에리스릿트는 수분 또는 알코올분이 15% 정도 머금은 상태로 운반하여야 한다.
- ③ 화약류를 차량으로 운반하는 때는 그 차량의 폭에 4.5m를 더한 너비이하의 도로를 통행하지 말아야 한다.
- ④ 화약류를 실은 차량이 서로 진행하는 때(앞지르는 경우 제외)에는 50m 이상의 거리를 두어야 한다.
77. 다음 중 화약류의 사용허가를 받아야 하는 경우는?
- ① 광업법에 의하여 광물을 채굴하는 사람
- ② 학교·연구소·병원 그밖에 공인된 기관으로서 물리·화학상 실험 또는 의료용으로 1회에 2.5kg의 폭약을 사용하는 기관
- ③ 건축·토목공사를 위해 1일 동일한 장소에서 건설용 타정총용 공포탄 5,000개를 사용하는 사람
- ④ 다항과 동일한 목적으로 미진동파쇄기를 200개를 사용하는 사람
78. 화약류단속관계법상 화약류관리 보안책임자 면허를 취소하는 경우에 속한 것은?
- ① 화약류를 취급함에 있어 중대한 과실로 폭발 등의 사고를 일으켜 사람을 죽거나 다치게 한 때
- ② 국가기술자격법에 의하여 자격이 정지된 때

- ③ 면허를 다른 사람에게 빌려준 때
④ 지방경찰청장이 실시하는 교육에 참석하지 않았을 때
79. 화약류관리보안책임자가 법에 의한 지시명령을 위반한 경우 행정처분은?
① 1회 위반시 15일 효력정지
② 2회 위반시 1월 효력정지
③ 3회 위반시 3월 효력정지
④ 4회 위반시 6월 효력정지
80. 화약류의 운반표지에 대한 설명 중 옳은 것은?
① 주간에는 가로·세로가 50 × 35cm 이상의 붉은 바탕에 흰글씨로 "화"라고 쓴 표지를 차량의 앞과 뒤에 붙여야 한다.
② 야간에는 100m 이상의 거리에서 명확히 확인할 수 있는 광도의 붉은색등을 차량의 앞과 뒤의 보기 쉬운 곳에 달아야 한다.
③ 부득이한 경우에는 허가관청의 승인을 얻어 위장표지를 할 수 있다.
④ 150m 도폭선을 운반시 경찰서장의 승인없이도 표지를 붙이지 않고 운반할 수 있다.

5과목 : 굴착공학

81. RMR 분류법의 분류변수가 아닌 것은?
① 초기응력 ② 불연속면의 간격
③ 지하수의 상태 ④ 불연속면의 상태
82. 그림과 같이 지하수위가 지표와 일치되는 반무한 사질토사면이 놓여 있다. 이 때의 안전율은 얼마인가?(단, Gs: 흙의 비중, n: 공극률, ϕ : 내부마찰각)
- 
- ① 1.18 ② 1.31
③ 2.33 ④ 2.61
83. 공사로 인한 소음·진동이 작으며 차수성이 좋고 강성이 가장 좋아 대규모 굴착공사에 채택되는 흙막이 공법은?
① 강널판 흙막이 ② 강관 널판 흙막이
③ 지하연속벽 ④ 이수고화벽
84. 지하암반내 연료저장용 공동에서 연료의 기화누설을 방지하기 위하여 실시하는 것은?
① 고정수위법 ② 변동수위법
③ 응력재현법 ④ 수봉시설(Water curtain)
85. 암반이 연속성이 강한 불연속면을 포함할 경우 절리밀도와 절리방향에 대한 삼축압축시험 결과에 대한 설명이다. 틀린 것은?
① 불연속성 암반모델의 Mohr 파괴포락선은 무결함 공시체(intact rock)와 단일절리면 전단강도선 사이에 존재한다.

- ② 절리성 암반의 강도는 상하방향의 절리를 가진 총상체가 제일 강하게 나타난다.
③ 절리의 방향성이 일정하고 절리수가 증가하면 강도는 증가하는 것으로 나타난다.
④ 구속압이 증가하면, 절리밀도에 의한 강도차이는 적게 나타난다.
86. 터널시공시 설계단계에서의 지질조사 방법이 아닌 것은?
① 터널막장면에서의 지질조사 ② 기존자료의 검토
③ 시추지질조사 ④ 지표지질조사
87. 현지암반의 변형계수를 측정하기 위한 시험법이 아닌 것은?
① 공내재하시험 ② 수압파쇄시험
③ 평판재하시험 ④ 수실시험
88. 암반내에 지질적 불연속면의 주향이 암반사면의 주향과 같고 마찰각보다 큰 각도로 굴착표면을 향하여 경사할 때 발생하는 파괴 양식은?
① 켜기 파괴 ② 원형 파괴
③ 전도 파괴 ④ 평면 파괴
89. 완전 탄성체에 원형 갱도를 굴착할 경우, 상하 방향으로 P의 응력을 받는 갱도 측벽에는 얼마의 2차 지압이 발생하는가?
① 3P ② 2P
③ P ④ -P
90. 슛크리트의 작용 효과 중 잘못 표현한 항은?
① 응력 집중 완화 효과 (약충보강)
② 아치 형성 효과
③ 풍화 방지 효과
④ 암반 개량 효과
91. 다음은 암석의 공극률에 대한 일반적인 사항이다. 이들 중 틀린 것은?
① 공극률은 암석 강도나 마모율과 밀접한 관계가 있다.
② 화성암은 일반적으로 공극률이 매우 작다.
③ 퇴적암은 지중압밀에 의해 형성되므로 심부로 갈수록 공극률이 작아진다.
④ 공극률이 큰 암석일지라도 그 값이 30%를 초과하지 않는다.
92. 다음 중 NATM 공법에서 시행되는 계측에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 내공변위 측정은 10-30m 간격, 지표침하 측정은 5-10m 간격으로 실시하는 것이 일반적이다.
② 토사지반에서는 지중변위 측정과 rock bolt 인발시험을 실시하는 것이 바람직하다.
③ 경암 원지반에서는 rock bolt 축력 측정을 반드시 실시해야 한다.
④ 갱내 관찰조사, 내공변위 측정 및 천단침하 측정은 반드시 실시해야 한다.
93. Rock bolt에 의한 보조공법의 종류가 아닌 것은?
① System poling ② Fore poling
③ Face poling ④ Inclined poling

94. 개착식 굴착에 있어 지지구조로 이용되는 방법이 아닌것은?
 ① 버팀대(strut)
 ② 그라운드앵커(ground-anchor)
 ③ 타이로드앵커(tie-rod anchor)
 ④ 널말뚝(sheet pile)
95. 막장면에 지지구조를 남기고 굴착하는 공법으로서 막장면의 안정이 위협되는 지반조건에 적용하는 굴착법은?
 ① 링 커트 공법 ② 롱벤치 커트 공법
 ③ 숏벤치 커트 공법 ④ 다단벤치 커트 공법
96. 높이 4.5m인 수직 옹벽에 대해 단위 폭당 벽에 작용하는 Rankine 전주동토압은? (단, 지반의 단위중량은 2 t/m^3 , 점착력은 0 t/m^2 , 내부마찰각은 30° 이다.)
 ① 6.75 t/m ② 10 t/m
 ③ 12.75 t/m ④ 18 t/m
97. 흙의 압밀에 소요되는 시간에 대한 다음의 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 압축성이 클수록 증가한다.
 ② 투수성이 클수록 증가한다.
 ③ 압밀층의 두께가 증가함에 따라 급격히 증가한다.
 ④ 응력변화의 크기와는 무관하다.
98. 사면 안정성과 관계가 깊은 역학적 특성이 아닌 것은?
 ① 암반이나 토체의 마찰각 ② 점착력
 ③ 단위중량 ④ 내공변위
99. 평탄한 탄성지반의 지표면에 집중하중 1ton이 작용할 경우, 여기서 지표면상에 가로 3m, 세로 4m 떨어진 A 지점이 있다. A 지점의 지표하 10m 지점에서 이 집중하중때문에 발생하는 연직응력의 증가량은?
 ① 1.55 kg/m^2 ② 0.85 kg/m^2
 ③ 2.73 kg/m^2 ④ 3.83 kg/m^2
100. 숏크리트의 건·습식 공법에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 습식은 청소, 보수가 쉽다.
 ② 리바운드율은 습식이 비교적 적다.
 ③ 분진은 건식이 비교적 많다.
 ④ 압송거리는 건식이 우수하다.

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/xs

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