

1과목 : 일반화학

- 다음 중 테트릴 용도로 옳은 것은?
 ① 전폭약 ② 가폭약
 ③ 점화약 ④ 발사약
- 다음 중 질산염에 해당하지 않는 것은?
 ① $Ba(NO_3)_2$ ② KNO_3
 ③ $NaCl$ ④ NH_4NO_3
- 한국산업표준(KS)에서 정한 전기뇌관의 품질 시험항목이 아닌 것은?
 ① 납판시험 ② 내수시험
 ③ 내정전기시험 ④ 연주시험
- 화약류의 보관 방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 피크린산은 철제 용기에 보관한다.
 ② 테트릴은 지류 상자에 보관한다.
 ③ TNT는 목재 상자에 보관한다.
 ④ 니트로글리세린은 동제 용기에 보관한다.
- 다음 중 면역에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 제조시 질산과 황산의 혼산을 사용한다.
 ② 습면약의 취급은 위험하므로 되도록 건조하여 취급한다.
 ③ 아세톤에 용해한다.
 ④ 질산기의 수에 따라 강면약, 약면약 등으로 구분된다.
- 흑색화약 혼합성분의 역할에 대한 설명 중 옳은 것은?
 ① 질산칼륨은 산소와의 결합제이며 목탄은 점화를 돕고 황은 산소와 결합하여 가스를 발생시킨다.
 ② 질산칼륨은 산화제이며 목탄은 점화온도를 낮게 하고 황은 가스의 발생원이 되어 충격감도를 둔화시킨다.
 ③ 질산칼륨은 점화를 돕고 목탄은 산소와의 결합제이며 황은 산화제이다.
 ④ 질산칼륨은 산화제이고 목탄은 가스의 발생원이 되어 충격감도를 둔화시키며 황은 점화온도를 낮게 한다.
- 산소 공급제로만 구성된 것이 아닌 것은?
 ① KNO_3 NH_4ClO_4 ② $NaNO_3$, $KClO_4$
 ③ $BaCl_2$, $BaSO_4$ ④ $NaClO_4$, $KClO_3$
- 예전에 많이 사용되었던 메테강법은 무엇을 측정하는 시험인가?
 ① 감도 ② 폭속
 ③ 파괴효과 ④ 추진효과
- 다음 중 안정도 시험과 관계가 없는 항목은?
 ① 유리산 시험 ② 탄동진자시험
 ③ 가열시험 ④ 내열시험
- 질산암모늄 유제폭약(ANFO)에 관한 설명으로 옳은 것은?
 ① 배합성분에 예감제로 TNT가 배합되어 있다.
 ② 후가스가 줄으므로 갱내발파에 적합하다.
 ③ 충격감도가 둔감하므로 전폭약을 써서 기폭시킨다.

- 내수성이 있으므로 수공에서 사용하기에 적합하다.
- 화약 배합제에 대한 설명으로 옳은 것은?
 ① 산소 공급제한 폭발의 경우 생성가스를 사람과 가축에 해가 없는 산화물로 하기 위해 배합하는 것으로 나프탈렌 또는 KCl이 있다.
 ② 감열소염제란 질산에스테르의 자연 분해를 억제하기 위하여 배합되는 것으로 초석이나 규소철이 있다.
 ③ 예감제한 폭약의 감도를 보강하여 증대시키기 위해 배합되는 것으로 TNT가 있다.
 ④ 가연제한 폭발온도를 높이기 위하여 배합되며 질산칼륨, 질산나트륨들이 있다.
- 트리니트로톨루엔의 제조 원료가 아닌 것은?
 ① $C_6H_5CH_3$ ② H_2SO_4
 ③ HNO_3 ④ $NaOH$
- 화약류 감도에 대한 시험 항목의 연결이 틀린 것은?
 ① 폭발 충격에 대한 감도-순폭시험
 ② 열에 관한 감도-발화점시험
 ③ 마찰감도-유발시험
 ④ 전기감도-폭속시험
- 흑색화약을 제조할 때 철제물밀에 목탄과 청동제 볼을 넣어 회전하고 다음에 유황을 넣어 회전하여 혼합하는 공정을 무엇이라 하는가?
 ① 건조 ② 입마
 ③ 3미혼합 ④ 2미혼합
- 뇌훈에 대한 설명이 아닌 것은?
 ① 화학식은 $Hg(ONC)_2$ 이다.
 ② 비중은 a형의 것은 4.71, β형인 것이 4.93이다.
 ③ $KClO_3$ 를 첨가하여 폭분으로 사용한다.
 ④ 안전을 위해 물 속에 저장한다.
- 낙추감도에서 임계폭점의 의미를 가장 옳게 설명한 것은?
 ① 일정한 높이에서 10회 떨어뜨려 한 번도 폭발을 일으키지 않는 높이
 ② 화약시료가 폭발을 일으키는 데 필요한 평균 높이
 ③ 일정한 높이에서 10회 떨어뜨려 10회 모두 폭발할 때의 최소높이
 ④ 일정한 높이에서 10회 떨어뜨려 10회 모두 폭발할 때의 최대높이
- 다음 중 화합 화약류에 속하는 것은?
 ① 흑색화약 ② 카알릿
 ③ 니트로셀룰로오스 ④ ANFO
- 목분을 연소시킬 때 약 961L의 산소가 부족하여 산소 공급제로 KNO_3 를 사용하고자 한다. 이 때 첨가할 KNO_3 는 약 몇 kg인가? (단, KNO_3 1kg당 산소는 277L가 발생한다.)
 ① 1.5 ② 2.5
 ③ 3.5 ④ 4.5
- 니트로글리콜의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 폭발열은 약 1550~1700kcal/kg이다.

- ② 다이너마이트 제조 시 부동제로 사용할 수 있다.
- ③ 비중은 약 1.5이다.
- ④ 응고점은 -40℃이다.

20. 약포경이 30mm인 다이너마이트의 순폭시험을 실시한 결과 최대 순폭거리는 15cm이었다. 순폭도는 얼마인가?

- ① 0.15 ② 0.5
- ③ 5 ④ 10

2과목 : 발파공학

21. 발파진동의 경감법으로 옳지 않은 것은?

- ① 터널발파에서 동상의 심빼기 패턴간에 짧은 보조 심빼기를 넣어 먼저 기폭한다.
- ② 폭속이 낮은 폭약을 사용한다.
- ③ Pre-splitting 발파를 실시하여 파단면을 조성한다.
- ④ 공당 장약량을 감소시키고, 지발당 장약량을 유지시킨다.

22. Trim blasting을 실시하려고 한다. 천공경이 45mm일 때, 발파설계내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 공간격을 72cm로 설계하였다.
- ② 장약밀도는 168.75g/m로 설계하였다.
- ③ 저항선은 93.6cm로 설계하였다.
- ④ 서브드릴링은 28cm로 설계하였다.

23. 다음과 같은 조건으로 암석갱도를 굴진하려고 한다. 이 때의 갱도굴착단면적은 약 얼마인가?

- 발파당 폭약량 : 28.86kg, 천공장 : 1.6m
 - 발파당 굴진장 : 천공장의 90%, 폭약위력계수 : 1.0
 - 암석 항력계수 : 1.0, 전색계수 : 1.0

- ① 15m² ② 20m²
- ③ 25m² ④ 30m²

24. 시험발파를 실시하여 얻은 지반진동속도 자료를 회귀분석한 결과 중앙값에 대한 발파진동속도 추정식이 $V=1000(D/W^{1/2})^{-1.65}$ 로 도출되었다. 이 식을 95% 상부신뢰수준에 대한 식으로 보정하면 얼마정도인가? (단, 식의 표준오차 0.1, 95% 신뢰도와 자유도에 해당하는 t값은 1.96이다.)

- ① $V=1175.33(D/W^{1/2})^{-1.65}$
- ② $V=1570.36(D/W^{1/2})^{-1.65}$
- ③ $V=2155.44(D/W^{1/2})^{-1.65}$
- ④ $V=2355.54(D/W^{1/2})^{-1.65}$

25. 석회계 규산염 팽창성 파쇄제에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 파쇄제의 주성분은 산화칼륨이다.
- ② 파쇄제의 수화반응에 의해 체적 팽창을 일으킨다.
- ③ 파쇄제는 체적 팽창으로 발생한 팽창압에 의해 발생하는 인장응력이 파쇄대상의 인장강도 이상이 될 때 균열이 발생하여 파쇄되는 것을 이용한 것이다.
- ④ 파쇄제의 팽창압은 물과 팽창제의 비율 및 주위 온도에 영향을 받는다.

26. 다음 누두지수의 함수 중 Brallion의 제안식으로 맞는 것은?

① $f(n) = \frac{1+4.4n^3}{5.4}$

② $f(n) = \frac{1+5.4n^3}{4.4}$

③ $f(n) = \frac{1+4.4n^2}{5.4}$

④ $f(n) = \frac{1+5.4n^2}{4.4}$

27. 다음 중 발파를 위한 천공작업을 할 때 준수하여야 할 사항으로 옳지 않은 것은? (단, 발파작업표준안전작업지침 (제 2001-17호)에 따른다.)

- ① 일차 발파된 지역에서의 천공은 전지역에 폭파되지 않은 화약의 유무를 세밀히 조사하여 확인도리 때까지 실시하여서는 안된다.
- ② 천공작업으로 발생하는 먼지는 건식으로 제거하여야 한다.
- ③ 천공작업과 장전작업은 일반적으로 동일지역에서 병행하여서는 안된다.
- ④ 불발된 장전구멍에서부터 15미터 이내에서는 동력기계를 이용한 천공작업을 해서는 안된다.

28. 습윤한 발파공에 분산 장약을 실시할 때, 삽입 전색장의 길이로 적절한 것은? (단, 발파공의 직경은 65m이다.)

- ① 39cm ② 59cm
- ③ 78cm ④ 98cm

29. 계단높이 10m, 계단의 폭 20m, 상대암석계수 0.4kg/m³인 암반에 천공경 75mm로 수직 하향 천공하고, 장전밀도 1.05kg/l로 에멀전 폭약을 사용하여 지발발파를 설계할 때 공저장약량은 얼마인가? (단, 계단의 폭 좌우는 수평방향으로 구속되어 있으며 계단폭 좌우에 천공한다.)

- ① 17.91kg ② 19.89kg
- ③ 24.94kg ④ 28.84kg

30. 다음 중 구조물 발파 해체공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전도공법(Felling):기술적으로 가장 간단한 공법이나 전도 방향으로 충분한 공간 확보가 필요하다.
- ② 단축붕괴공법(Telescoping):구조물이 위치한 제자리에 그대로 붕락되도록 하는 공법이며, 주변에 여유 공간이 없을 때 주로 사용된다.
- ③ 내파공법(Implsion):구조물의 내부에만 화약을 장전, 기폭시킴으로서 붕락시 외벽을 중심부로 끌어당길 수 있도록 유도하는 방법이다.
- ④ 상부붕괴공법(Toppling):2~3열의 기둥을 가진 건물을 선행적으로 붕괴시키는 공법으로 붕괴 후 전도가 일어난다.

31. 수심 10m에 2m 두께의 진흙층이 쌓여있는 높이 5m의 양반을 벤치발파하려고 한다. 직경 70mm 비트로 수직천공하고 기계식 장전하여 발파를 시행하고자 할 때 비장약량 (kg/m³)은 얼마인가? (단, 수중발파에서 수직천공에 대한 비

장약량은 1.1kg/m³으로 한다.)

- ① 2.89 ② 2.20
- ③ 1.85 ④ 1.39

32. 동절기에 사용하기 용이한 내한성 폭약에서 다른 폭약에 비해 함유량이 높은 물질은?

- ① 니트로글리세린 ② 니트로글리콜
- ③ 질산암모늄 ④ 과산화수소

33. 다음과 같은 조건으로 전기발파를 실시하려 한다. 병렬결선 시 소요전압을 얼마인가?

- 전기뇌관수 : 20개(점화전류 1A, 저항 1.52Ω/개)
 - 보조모선 : 20m 복선(저항 0.36Ω/m)
 - 모선 : 100m 단선(저항 0.05Ω/m)
 - 전기발파기 내부저항 : 18Ω

- ① 749.52 [V] ② 67.8 [V]
- ③ 1082.43 [V] ④ 43.1 [V]

34. 벤치높이(H) 10m, 천공간격(S) 6m로 MS 발파를 할 때 저항선(B)을 구하면 얼마인가? (단, Ash의 식을 이용)

- ① 3.6m ② 4.6m
- ③ 5.2m ④ 6.2m

35. 다음 중 발파로 인한 지반진동의 크기를 감소시키는 일반적인 방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 자유면을 최대한 활용하여 발파 실시
- ② 예정 굴착단면을 분할하여 발파 실시
- ③ 잔약량을 감소시켜 약장력 발파 실시
- ④ 현장암의 종류와 암질에 따라 표준발파 실시

36. 다음 중 누두공 시험에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

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

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

- ① 제어발파가 가능하며, 발파진동 및 소음을 줄일 수 있다.
- ② 무한단차를 얻을 수 있다.
- ③ 결선 후 연결여부 및 저항을 손쉽게 확인할 수 있다.
- ④ 누설전류가 있는 곳에서는 사용할 수 없다.

38. 발파 후에 얻어지는 암석의 크기인 파쇄 압도에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 발파 후 버력처리에 따른 후속 장비가 대용량일 경우 대피의 버력으로 계획하여 작업하여야 한다.
- ② 암석의 경우 인자강도가 압축강도에 비해 8~10배 낮기 때문에 이를 이용하여 암반을 효과적으로 파쇄하여야 한다.
- ③ 최적 입도의 암석이란 발파 후 별도의 처리를 필요로 하지 않는 크기의 파쇄암이다.

④ 벤치발파에서 파쇄입도에 영향을 미치는 요인으로는 암반 특성, 비장약량, 단위천공률 등이다.

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 ANFO의 폭공을 전달하기 위해 사용한다.
- ③ 먼로 효과(Munro effect)를 사용한다.
- ④ 철골이나 철판을 절단할 때 사용한다.

40. 발파 후 완전폭발이 되지 않고 발파공에 잔류폭약이 발생하였다. 폭약의 순폭도가 저하되어 잔류한 것으로 조사되었는데 그 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 분말계 폭약의 비중과대
- ② 약경의 과대
- ③ 장지저장에 의한 폭약의 변질
- ④ 흡습에 의한 폭약의 고화

3과목 : 암석역학

41. 국제암반역학회(1981)는 체계적인 암반분류 방법을 정의한 BGO(Basic Geotechnical Description of rock masses)를 발표하였다. BGO에 의하여 암반의 풍화정도와 일축압축강도를 평가하고자 한다. 암반이 약간 풍화되었으며 일축압축강도가 120MPa일 때 분류기호는?

- ① W₂S₃ ② W₂S₂
- ③ W₃S₂ ④ W₃S₃

42. 암반의 변형계수를 측정하기 위한 시험이 아닌 것은?

- ① 수압파쇄시험 ② 평판재하시험
- ③ 압력터널시험 ④ Goodman Jack 시험

43. 다음 중 록볼트의 암반에 대한 정착효과를 확인하기 위한 시험법은?

- ① 인발시험 ② 축력시험
- ③ 전단시험 ④ 토크-인장시험

44. 직경이 10m, 유효크기(equivalent dimension)가 4m인 터널에서 Q값이 20일 때, 무지보 최대폭은 얼마인가?

- ① 10.23m ② 12.71m
- ③ 14.63m ④ 16.57m

45. 정수압상태의 무한판(infinite plate)에 설치된 원형공(circular hole)에 대한 2차원 탄성해석시, 원형 공의 경계에서 발생하는 최대접선응력(maximum tangential stress)은 정수압 크기의 몇 배인가?

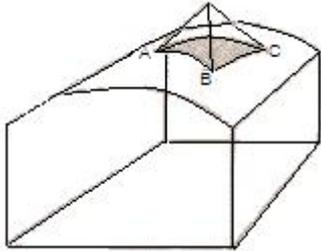
- ① 1/2 ② 1배
- ③ 2배 ④ 3배

46. 피로파괴에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 피로파괴란 반복하중 후에 발생하는 파괴를 말한다.
- ② 반복회수가 증가할수록 피로파괴한계강도에 빠르게 도달한다.
- ③ 피로하중에 의해 파괴될 때의 강도를 피로강도라 하며 암석의 경우 정적 최대압축강도의 40% 수준이다.
- ④ 반복하중이란 하중을 가하다가 제거하는 것을 주기적으로

로 반복하는 것이다.

- 47. 다음 그림에서와 같이 터널천장에 사면체 썩기형태의 블록이 절리면과의 마찰저항 없이 자유낙하 할 수 있는 상태에 놓여있다. 이 블록의 빗금친 밀면의 주변장이 16m라면 블록의 낙하를 방지하기 위해 전단강도가 2MPa인 슛크리트를 3cm 두께로 타설할 때 슛크리트가 지지할 수 있는 블록의 최댓중은 얼마인가?



- ① 96ton ② 9.6ton
- ③ 0.96ton ④ 0.096ton

- 48. 시추공 벽면에서 공경방향의 변형은 평면응력상태와 평면변형률상태에 따라 달라진다. 포아송비가 0.20일 때 (평면응력상태의 변위/평면변형률 상태의 변위)의 비는 얼마인가?

- ① 0.8 ② 0.96
- ③ 1.04 ④ 1.2

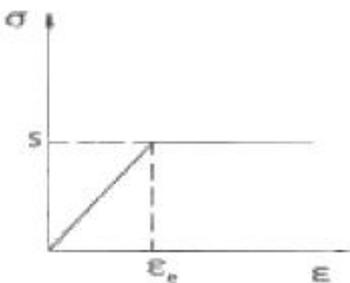
- 49. 암석파괴이론인 Hoek-Brown 파괴조건식은 다음과 같이 표현된다. 이에 대한 설명으로 옳지 않은 것은? (단, 파괴 조건식 $\sigma_1 = \sigma_3 + \sqrt{m\sigma_c\sigma_3 + s\sigma_c^2}$ 이다.)

- ① σ_1, σ_3 는 파괴시의 최대 및 최소주응력이다.
- ② σ_c 는 절리를 포함하는 현지암반의 일축압축강도이다.
- ③ m은 암석입자의 맞물림 정도를 표현하는 강도정수이다.
- ④ s는 암석시료의 파쇄 정도와 관련이 있는 강도정수로서 암석의 점착력과 관련성이 크다.

- 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 유리한 방향으로 발달되어 있다.
- ② 암반은 물로 완전히 포화된 상태이다.
- ③ 절리간격은 100mm 이상이다.
- ④ RQD는 70%이하이다.

- 51. 다음 그림과 같은 거동특성을 나타내는 이상 물체는 무엇인가?



- ① St. Venant 물체 ② Bingham 물체
- ③ Kelvin 물체 ④ Maxwell 물체

- 52. RMR 분류법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 터널의 무지보 구간의 자립시간을 평가할 수 있다.
- ② 대상 암반이 2개 군의 불연속면을 가지고 있는 것으로 가정하였다.
- ③ 기초 RMR을 평가하기 위한 분류 요소는 5개이다.
- ④ 기초 RMR을 평가하기 위한 분류 요소 중 배점이 가장 높은 것은 불연속면의 상태이다.

- 53. 모아(Mohr) 응력원을 지나는 파괴 포락선을 직선으로 가정할 때 암석의 일축압축강도 800kg/cm², 전단강도 100kg/cm²이면 일축인장강도는 얼마인가?

- ① 30kg/cm² ② 50kg/cm²
- ③ 80kg/cm² ④ 120kg/cm²

- 54. 평면응력상태에서 $\sigma_x=120\text{MPa}$, $\sigma_y=80\text{MPa}$, $\nu=0.25$, $E=5\text{GPa}$ 일 때 $\epsilon_x+\epsilon_y+\epsilon_z$ 값은 얼마인가?

- ① 0.01 ② 0.02
- ③ 0.03 ④ 0.04

- 55. 수직응력 5MPa, 절리면의 잔류마찰각 23°, 절리면의 거칠기 계수 8, 절리면의 압축강도 10MPa일 때, 이 절리면의 전단강도는 얼마인가? (단, Barton의 경험식을 이용)

- ① 1.22MPa ② 1.41MPa
- ③ 2.22MPa ④ 2.38MPa

- 56. 다음 중 중간주응력의 영향을 고려하는 암석파괴이론은?

- ① Griffith 파괴이론
- ② Drucker-Prager 파괴이론
- ③ Mohr-Coulomb 파괴이론
- ④ Tresca 파괴이론

- 57. 다음 중 암질계수(RQD)와 가장 관계가 깊은 것은?

- ① 절리빈도 ② 절리틈새
- ③ 절리길이 ④ 절리거칠기

- 58. 단면적 A, 길이 L인 원주형 시험편으로 일축압축시험을 하였더니 파괴하중이 10P였다. 동일한 시험편으로 직접인장시험을 하였더니 파괴하중이 P/2였다면 이 시험편의 취성도는 얼마인가?

- ① 5 ② 10
- ③ 20 ④ 30

- 59. 야외에서 비정형 시료에 대한 점하중강도시험을 10회 실시하고, 실험실에서 동종의 암석에 대하여 10회의 일축압축시험을 실시한 결과 $\sigma_c=25p+3.5$ ($r^2=0.98$.MPa)의 관계식을 얻었다. 코어 시료의 하중점 사이의 두께(직경)가 5cm이고, 파괴하중이 0.5톤이라면 이 때의 일축압축강도는 얼마인가? (단, σ_c :일축압축강도, p:점하중 강도, 1MPa=10kg/cm²)

- ① 5.5MPa ② 23.5MPa
- ③ 28.5MPa ④ 53.5MPa

- 60. 어떤 시료에 대해 2면 전단시험을 실시한 결과 100kN에서 파괴가 발생하였고, 전단면의 면적이 50cm²인 경우 전단강도는 얼마인가?

- ① 5MPa ② 10MPa
- ③ 15MPa ④ 20MPa

61. 화약류저장소 외의 장소에 저장할 수 있는 화약류의 수량 중 토목 그 밖의 사업자가 6월 이내에 종료하는 사업을 위하여 저장하는 경우의 수량으로 맞는 것은? (단, 화약류저장소가 있는 사람에 한함)
- ① 도폭선 300m ② 타점총용공포탄 8만개
③ 미진동파쇄가 50개 ④ 화약 10kg
62. 총포·도검·화약류 등 단속법령상 화약류의 취급방법으로 틀린 것은?
- ① 얼어서 굳어진 다이아마이트는 섭씨 50도 이하의 온탕을 바깥통으로 사용한 용해기 또는 섭씨 30도 이하의 온도를 유지하는 실내에서 누그러뜨려야 한다.
② 굳어진 다이아마이트는 손으로 주물러서 부드럽게 한다.
③ 전기뇌관에 대하여는 도통시험 또는 저항시험을 하되, 미리 시험전류를 측정하여 0.01암페어를 초과하지 아니하는 것을 사용하는 등 충분한 위해예방조치를 하여야 한다.
④ 사용하다가 남은 화약류 또는 사용에 적합하지 아니한 화약류는 즉시 폐기조치 하여야 한다.
63. 화약류운반용 디젤차의 구조 기준 중 배기관의 배기가스 온도는 몇 ℃ 이하로 유지하여야 하는가?
- ① 30 ② 50
③ 60 ④ 80
64. 화약류저장소의 저장방법이나 저장량을 위반한 때의 벌칙은?
- ① 10년 이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금형
② 5년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금형
③ 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금형
④ 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금형
65. 저장소와 보안물건 사이에 흠독을 쌓은 경우 보안거리는 얼마 이상 두어야 하는가? (단, 1급 저장소로 폭약 25톤을 저장하고자 하며 보안물건은 석유저장시설이다.)
- ① 150m ② 170m
③ 290m ④ 310m
66. 규정에 의한 운반표지를 하지 아니하고 운반할 수 있는 화약류의 수량으로 맞는 것은?
- ① 300개 이하의 공업용뇌관 또는 전기뇌관
② 5000개 이하의 실탄·공포탄
③ 1000개 이하의 미진동파쇄기
④ 1000m 이하의 도폭선
67. 꽃불류 사용의 기술상의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 풍속이 10m/sec 이상일 때는 꽃불류의 사용을 중지해야 한다.
② 사용준비가 끝난 쏘아 올리는 꽃불류로부터 30m 이내의 장소에서는 다른 쏘아 올리는 꽃불류를 사용하지 않아야 한다.
③ 쏘아 올리는 꽃불류는 20m 이상의 높이에서 퍼지도록 해야 한다.
④ 꽃불류의 발사용 화약에 점화하여도 그 화약이 폭발 또는 연소되지 아니하는 때에는 그 발사통에 많은 양의 물을 넣고 10분 이상 경과한 후에 서서히 발사통을 눕혀서 꽃불류를 꺼내야 한다.

68. 화약류를 도난당하거나 잃어버린 때에는 소유자 또는 관리자는 지체없이 국가경찰관서에 신고하여야 한다. 신고를 하지 않을 경우 행정처분기준으로 맞는 것은?
- ① 6월의 효력정지 ② 3월의 효력정지
③ 1월의 효력정지 ④ 15일의 효력정지
69. 폭약 1톤으로 환산하는 수량에 해당되지 않는 것은?
- ① 실탄 또는 공포탄 100만개 ② 신관 또는 화관 5만개
③ 신호뇌관 25만개 ④ 미진동파쇄기 5만개
70. 위험공실의 준방폭식 구조의 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 출입구의 방폭면 외의 벽에 설치한다.
② 방폭면에는 되도록 큰 창을 설치한다.
③ 출입구의 폭은 1.5m 이하로 한다.
④ 지붕은 방폭방향에 대하여 상향으로 경사지게 한다.
71. 다음 중 화약류의 폐기에 관한 설명으로 맞는 것은?
- ① 폐기장소 주위에 높이 1.5m 이상의 흠독을 설치하고 주위에 붉은색 기를 단다.
② 모든 화공품은 소량씩 폭발 처리한다.
③ 화약류를 연소시킬 때는 바람이 적은 날을 택하여 바람이 불어가는 방향으로 점화하고, 폐기 후 관하 지방경찰청장에게 보고하여야 한다.
④ 화약류 제조업자가 제조과정에서 생긴 화약류를 그 제조소 안에서 폐기하는 경우에는 관할 경찰서장에게 신고할 필요가 없다.
72. 과태료처분에 불복이 있는 사람은 그 처분이 있음을 안 날부터 며칠 이내에 관할관청에 이의를 제기하여야 하는가?
- ① 7일 ② 15일
③ 30일 ④ 60일
73. 화약류관리보안책임자 면허를 반드시 취소해야 하는 경우에 해당하지 않는 것은?
- ① 국가기술자격법에 의하여 자격이 취소된 때
② 면허를 다른 사람에게 빌려준 때
③ 20세 미만의 사람
④ 화약류를 취급함에 있어 중대한 과실로 폭발 등의 사고를 일으켜 사람을 다치게 하였을 때
74. 화약류저장소에 흠독을 쌓고자 한다. 다음 설명 중 틀린 것은?
- ① 저장소의 바깥쪽 벽으로부터 흠독의 안쪽 벽 밑까지 1m 이상 2m 이내의 거리를 두고 쌓아야 한다. 다만, 저장소 출입구쪽의 흠독은 화약운반용 지게차 등이 출입할 수 있도록 2m 이상의 거리를 둘 수 있다.
② 2개 이상의 저장소가 인접하여 중간의 흠독을 같이 용할 때는 그 흠독에 통로를 설치하여 지게차의 통행 및 피난 등에 활용하여야 한다.
③ 흠독을 부득이 흠담으로 하는 경우 흠담의 높이는 흠독 높이의 1/3 이하로 한다. (단, 꽃불류 저장소 제외)
④ 흠독의 경사와 정상의 폭은 45도 이하와 1m 이상으로 한다.
75. 다음 중 용어의 정의로 틀린 것은?
- ① 공실이란 화약류를 제조작업을 하기 위하여 제조소 안에

설치된 건축물을 말한다.

- ② 화약류 일시저치장이란 화약류의 취급과정에서 화약류를 일시적으로 저장하는 장소를 말한다.
- ③ 정체량이란 동일 공실에 저장할 수 있는 화약류의 최대 수량을 말한다.
- ④ 보안물건이란 화약류의 취급상의 위해로부터 보호가 요구되는 장비·시설 등을 말하며, 화약류취급소는 제 4종 보안물건이다.

76. 화약류의 제조에 관한 시설 및 기술의 기준을 무엇으로 정하는가?

- ① 행정안전부령 ② 대통령령
- ③ 국무총리령 ④ 경찰청령

77. 화약류의 사용 허가 및 양도·양수 허가와 관련한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 화약류 사용허가신청서는 사용지 관할 경찰서장에게 제출해야 하며, 사용지가 2개 관할에 걸쳐 있을 시에는 주된 사용지 관할 경찰서장에게 제출한다.
- ② 화약류 양도·양수허가 신청은 사용지 관할 경찰서장에게 신청해야 하며, 사용지가 특정되지 않으면 양도·양수허가를 받을 수 없다.
- ③ 화약류 양수허가의 유효기간은 1년을 초과할 수 없다.
- ④ 화약류의 양도·양수허가 신청시 화약류사용허가증 사본을 첨부하여야 한다.

78. 다음 중 화약류를 취급할 수 있는 사람은?

- ① 파산선고를 받은 자로서 복권되지 아니한 사람
- ② 금고 이상의 형의 집행유예선고를 받고 그 집행유예기간이 끝날 날로부터 1년 6개월이 지난 사람
- ③ 금고 이상의 형의 선고를 받고 집행을 받지 아니하기로 확정된 후 2년이 지난 사람
- ④ 총포·도검·화약류 등 단속법의 규정을 위반하여 벌금형의 선고를 받고 1년이 지난 사람

79. 영화 또는 연극의 효과를 위하여 1일 동일한 장소에서 사용허가를 받지 아니하고 사용할 수 있는 꽃불류의 수량으로 맞는 것은? (단, 쏘아 올리는 꽃불류 제외)

- ① 원료화약 또는 폭약 15g 미만의 꽃불류 60개 이하
- ② 원료화약 또는 폭약 15g 이상 30g 미만의 꽃불류 30개 이하
- ③ 원료화약 또는 폭약 30g 이상 50g 미만의 꽃불류 10개 이하
- ④ 발연통·촬영조영통 또는 폭약(폭발음을 내는 것에 한한다.) 1g 이하의 꽃불류

80. 화약류저장소에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 꽃불류저장소 주위에는 방폭벽을 설치할 수 없다.
- ② 2급저장소는 일시적인 토목공사를 위해 설치하는 저장
- ③ 화약류 판매업자는 자가전용 화약류저장소를 설치해야 한다.
- ④ 지상 1급저장소의 출입문은 2중문으로 하고 덧문에는 두께 3mm 이상의 철판으로 보강하되 2개 이상의 자물쇠장치를 해야 한다.

5과목 : 굴착공학

81. 개착공법을 분류할 때 전단면 굴착공법에 해당하는 것은?

- ① 소굴식 공법 ② 분할식 공법
- ③ 트렌치식 공법 ④ 선진 도강 공법

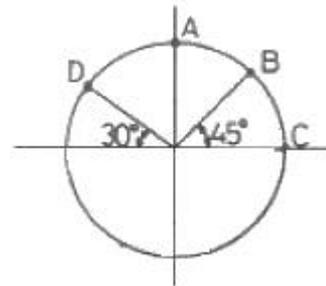
82. 실드(shield)공법에 의한 굴착에서 실드는 약장과 작업실을 분리하는 격벽 구조에 따라 전면개방형, 부분개방형, 밀폐형의 3종류로 분류된다. 다음 중 부분개방형 실드에 속하는 것은?

- ① 이수식 실드 ② 토압식 실드
- ③ 수굴식 실드 ④ 블라인드식 실드

83. 2개 이상의 가스저장공동이 인접해 있어 가스의 누출을 방지하기 위하여 수벽 수벽(Water curtain)시설을 설치하는 경우 필요 수압을 작게 하기 위한 방법으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 수벽공간의 간격을 좁게 한다.
- ② 수벽공과 공동상부와의 간격을 가깝게 한다.
- ③ 공동간의 간격을 넓게 한다.
- ④ 공동의 폭을 크게 한다.

84. 다음 그림과 같은 원형 단면의 터널에서 일반적으로 인장응력이 가장 크게 발생하는 지점은 어느 곳인가?



- ① A점 ② B점
- ③ C점 ④ D점

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

- ① 원지반 상태가 불량할수록 곡률반경을 작게 하여 시공한다.
- ② 인버트 콘크리트를 복공보다 먼저 시공하는 것은 선택설 방식이다.
- ③ 인버트의 시공은 굴착 개시부터 폐합까지 가능한한 천천히, 길게 하는 것이 중요하다.
- ④ 팽창성 원지반에서 부풀음이 발생한 경우에는 인버트에 록볼트를 타설하는 일도 있다.

86. 지하수면 이하의 실트질 모래에 대한 표준관입시험 시 실측된 N=20이었다. 수정 N값을 구하면 얼마인가?

- ① 14.5 ② 15.5
- ③ 16.5 ④ 17.5

87. 점착력 30kN/m², 단위중량 20kN/m³인 연약정토에 60°의 각도로 사면을 굴착하는 경우 굴착할 수 있는 최대 깊이는 얼마인가? (단, 안정계수는 5.4이다.)

- ① 3.6m ② 5.6m
- ③ 8.1m ④ 11.2m

88. 도시생활의 기변이 되는 통신 시설 및 전력 시설의 지중화는 지하의 어떤 특성을 이용한 것인가?

- ① 격리성 ② 차음성

- ③ 차광성 ④ 저장성

89. 다음 그림과 같은 정단층이 발생하기 위한 응력조건에서 수평응력(σ_h)과 수직응력(σ_v)의 비($K=\sigma_h/\sigma_v$)로 가장 적당한 것은?



- ① 0.5 ② 1.0
- ③ 1.5 ④ 2.0

90. 화성암을 분류할 때 염기성암에 해당하는 것은?

- ① 반려암 ② 유문암
- ③ 안산암 ④ 섬록암

91. 숏크리트의 습식공법과 비교하여 건식공법의 단점으로 옳지 않은 것은?

- ① 콘크리트의 품질관리가 어렵다.
- ② 장거리 압송에 부적합하다.
- ③ 분진의 발생량이 비교적 많다.
- ④ 리바운드량이 비교적 많다.

92. 다음 중 터널 굴착 시 용수처리를 위한 보조공법이 아닌 것은?

- ① 포어폴링공법 ② 암기공법
- ③ 약액주입공법 ④ 동결굴법

93. 다음 중 록볼트의 지보효과로 옳지 않은 것은?

- ① 빙 형성 효과 ② 지반 개량 효과
- ③ 원지반 아치 형성 효과 ④ 풍화 방지 효과

94. 주동도압계수(K_a)가 1/3인 경우 Rankine의 토압이론에 의한 수동도압계수(K_p)는 얼마인가?

- ① 1.0 ② 2.0
- ③ 3.0 ④ 4.0

95. 토입자의 비중이 2.6인 흙의 전체단위중량이 $2t/m^3$ 이고 함수비가 20%이다. 이 흙의 포화도는?

- ① 67.7% ② 73.4%
- ③ 85.2% ④ 92.9%

96. 터널굴착을 위한 조사 중 시공 단계에서의 조사 항목이 아닌 것은?

- ① 실시설계 검토 ② 설계방법 검토
- ③ 시공방법 검토 ④ 시공관리 검토

97. 지하 암반내에 직경 8m의 터널을 굴착하였다. 숏크리트에 작용하는 응력이 $20000kg/m^2$ 이고 숏크리트의 허용 전단응력이 $150000kg/m^2$ 일 때 숏크리트의 두께를 산정하면 얼마인가? (단 Rabcewicz(1995)의 제안식 이용)

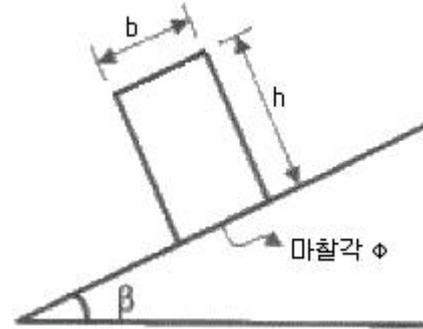
- ① 30cm ② 23cm
- ③ 18cm ④ 13cm

98. 주상절리나 똑바로 선 판상절 리가 발달한 화산암으로 구성

된 암반 사면에서 발생할 수 있는 사면 파괴의 형태는?

- ① 원호파괴 ② 전도파괴
- ③ 평면파괴 ④ 뺨기파괴

99. , 다음 그림과 같이 폭 b, 높이 h인 암반 블록이 경사각 β 인 사면위에 위치할 때 전도(toppling) 또는 미끄러짐(sliding)이 발생하지 않을 조건은? (단, 암반 블록과 사면의 마찰각은 ϕ 이고, 점착력은 무시할 것)



- ① $\frac{b}{h} < \tan\beta$ 및 $\beta < \phi$
- ② $\frac{b}{h} > \tan\beta$ 및 $\beta > \phi$
- ③ $\frac{b}{h} < \tan\beta$ 및 $\beta > \phi$
- ④ $\frac{b}{h} > \tan\beta$ 및 $\beta < \phi$

100. 터널 주변에 발달한 이완영역의 범위를 파악하고 록볼트의 적정 길이를 판정할 목적으로 실시하는 계측 항목은?

- ① 콘크리트 라이닝의 응력측정 ② 전단침하 측정
- ③ 지중변위 측정 ④ 내공변위 측정

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 프
 로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합
 니다.

PC 버전 및 모바일 버전 완벽 연동
 교사용/학생용 관리기능도 제공합니다.

오답 및 오탈자가 수정된 최신 자료와 해설은 전자문제집 CBT
 에서 확인하세요.

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