|  |
| --- |
| **1과목 : 일반화약학** |

**1. 다음 중 기폭약으로만 나열된 것은?**

   ① 뇌홍, 다이너마이트 ② 질화납, 카알릿

**❸**DDNP, 테트라센 ④ PETN, 트리시네이트

**2. 산업용 화약의 배합성분에 관한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 감열소염제란 폭발온도를 낮추고, 화염을 없애기 위한 것으로 규소철이나 초석을 말한다.

   ② 산소공급제란 폭발로 인해 생성되는 가스를 인체에 해가 없는 물질로 전환하기 위한 것으로 나프탈렌이나 KCl을 말한다.

   ③ 가연제란 폭발의 경우 산소공급제에서 산소를 얻어 연소하고 그 폭발온도를 높이는 작용을 하는 것을 말하며, KCl이나 전분을 말한다.

**❹**예감제란 폭약의 감도를 보강하여 위력을 증대시키기 위하여 배합하는 것으로 DNN이나 TNT를 말한다.

**3. 다음 중 질산에스테르에 해당하는 것은?**

**❶**PETN ② TNT

   ③ Tetryl ④ RDX

**4. 다음 화약류 중 자연분해의 경향이 작은 것만으로 나열된 것은?**

   ① 다이너마이트, 테트릴, ANFO

   ② 면약, DDNP, PETN

   ③ 흑색화약, 무연화약, TNT

**❹**컴포지션 B, 아지화납, 헥소겐

**5. 화약류 시험법에 대한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 폭약의 안정도를 조사하기 위하여 낙추시험을 하였다.

**❷**전기뇌관의 위력을 알기 위하여 납판시험을 하였다.

   ③ 탄광폭약의 감도를 조사하기 위하여 유리산시험을 하였다.

   ④ 폭속을 알기위해 둔성폭약시험을 하였다.

**6. 뇌관 1개의 저항이 1.4Ω인 전기뇌관 20발을 직렬로 결선하여 제발하려면 몇 V의 전압이 필요한가? (단, 각선 1m의 한 가닥의 저항은 0.02Ω, 발파모선의 길이는 50m, 발파기의 내부저항은 0, 소요전류는 2A 이다.)**

   ① 30 **❷**60

   ③ 70 ④ 100

**7. 뇌관에서 아지화납을 기폭약으로 사용할 때 구리재질의 내관이나 관체로 사용할 수 없는 이유는?**

**❶**예민한 화합물인 아지화구리가 만들어져 위험하기 때문이다.

   ② 둔감한 화합물인 아지화구리가 만들어져 뇌관이 불폭되기 때문이다.

   ③ 아지화납은 구리를 녹이는 성질이 있기 때문이다.

   ④ 아지화납의 위력에 비해 구리의 강도가 약하기 때문이다.

**8. 다음 중 아마톨(Amatol)의 조성으로 옳은 것은?**

**❶**TNT 20% : 질산암모늄 80%

   ② HMX 75% : TNT 25%

   ③ RDX 59.5% : TNT 39.5% : 왁스 1%

   ④ RDX 91% : 고무 2.1% : 기름 1.6% : 가소제 5.3%

**9. 도트리쉬법으로 폭속시험을 하고자 할 때 필요하지 않은 것은?**

   ① 강관 ② 기준 도폭선

**❸**초시계 ④ 연판

**10. 흑색화약에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 마찰에 둔감하나 화염에 예민하여 염화나트륨을 혼입시킨다.

    ② 목탄은 회분이 많은 것을 사용한다.

    ③ 장기저장이 불가능하다.

**❹**질산칼륨은 산소공급제로서의 역할을 한다.

**11. 다음 중 수중발파에 가장 적합한 폭약은?**

    ① 흑색화약 ② 초안폭약

    ③ 초유폭약 **❹**에멀젼폭약

**12. 다음 중 파괴약이 아닌 것은?**

    ① 발파약 ② 작약

    ③ 전폭약 **❹**점폭약

**13. ANFO 폭약에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 비교적 저렴하고 안전한 폭약으로 알려져 있다.

    ② 질산암모늄과 경유를 혼합하여 제조한다.

**❸**흡습성이 없어 장기저장에 좋다.

    ④ 전폭약을 붙여 기포고해야 폭발한다.

**14. 1g당 산소 과부족량이 +0.035g인 화약은?**

    ① 질산칼륨 ② 질산암모늄

**❸**니트로글리세린 ④ 니트로글리콜

**15. 다이너마이트(지름 32mm, 무게 112.5g)의 사상순폭 시험을 한 결과 최대순폭거리가 160mm 였을 때, 순폭도는?**

    ① 6 **❷**5

    ③ 4 ④ 3

**16. 건조 상태에서의 니트로화합물과 질산에스테르의 자연분해 안정성에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**니트로화합물이 더 안정하다.

    ② 질산에스테르가 더 안정하다.

    ③ 모두 안정하다.

    ④ 모두 불안정하다.

**17. 니트로글리세린(NG)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 무색투명하고 단맛이 있다.

    ② 약 8℃에서 동결하므로 마찰, 충격에 민감하다.

    ③ 물에 잘 녹지 않는다.

**❹**에멀젼폭약의 원료이다.

**18. 니트로셀룰로오스가 외부 환경변화 등에 의하여 일부분이 자연분해될 때 생성되는 가스는?**

    ① SO2 ② HCl

    ③ H2S **❹**NO

**19. 디메틸아닐린을 진한 황산으로 술폰화한 후 질산을 넣어 니트로화시킨 것은?**

    ① 피크린산 ② TNT

**❸**테트릴 ④ 니트로글리콜

**20. 순폭도에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 순폭도가 클수록 불완전 폭발한다.

    ② 분상계 폭약은 비중이 커지면 순폭되기 쉽다.

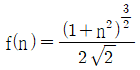
**❸**약포사이에 암분이나 탄진이 있는 경우 순폭도가 저하한다.

    ④ 사상순폭도에 비하여 천공내(밀폐)의 순폭도가 작다.

|  |
| --- |
| **2과목 : 발파공학** |

**21. 누두지수의 함수 중 Brallion의 제안식으로 옳은 것은?**

    ①EMB000051ac70a3 **❷**EMB000051ac70a5

    ③ EMB000051ac70a7 ④ 

**22. 생활진동 규제기준의 진동 레벨이 75dB(V)인 건설현장에서 발파작업을 실시하고자 한다. 작업시간이나 진동노출시간을 고려하지 않을 경우 허용진동속도는? (단, 발파진동의 주파수는 8Hz 이상이며, 연속 정형진동으로 간주한다.)**

**❶**1.85 mm/s ② 2.85 mm/s

    ③ 3.21 mm/s ④ 4.21 mm/s

**23. 직교하는 2자유면 발파에서 공경 30mm, 최소저항선 1.2m, 장약량을 750g로 하였더니 표준발파가 되었다. 실제발파에서 최소 저항선을 3배로 증가시켰다면 장약량은?**

    ① 1.50 kg ② 2.25 kg

    ③ 6.00 kg **❹**20.25 kg

**24. Trim Blasting에 관한 설명으로 틀린 것은?**

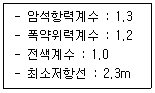
    ① 주 발파부분을 점화한 후에 점화하는 것이다.

    ② 일반적으로 서브드릴링을 실시하지 않는다.

**❸**저항선은 천공간격보다 작게 하여 발파 시 후방파괴를 발지한다.

    ④ 공저장약은 주상장약밀도보다 높게 장약한다.

**25. 아래와 같은 조건으로 시험발파를 하려고 할 때 표준장약량은? (단, Lares의 공식을 이용한다.)**



**❶**9.3 kg ② 10.3 kg

    ③ 11.3 kg ④ 12.3 kg

**26. 전기발파 시 뇌관의 병렬 결선법에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**인접되어 있는 전기뇌관의 각선을 연결하고 처음과 끝의 각선을 모선에 연결하는 방법이다.

    ② 전원에 전등선 및 동력선을 이용할 수 있다.

    ③ 전기뇌관의 저항이 조금씩 다르더라도 상관없다.

    ④ 주로 대형발파에 이용된다.

**27. 다단식 발파기를 사용하여 기폭을 실시하려고 한다. 다음 설명 중 틀린 것은?**

    ① 발파 장소 확인 후 파쇄암의 이동, 발파 공수에 의거하여 발파 패턴을 결정한 후 뇌관을 배열한다.

**❷**결선은 각 회로별 저항을 고려하여 직별령 결선법을 시행하며, 결선 누락 확인 및 단선여부를 확인한다.

    ③ 단자판에 회로 연결시 순번대로 연결이 이루어져야 하며, 중간에 단자가 연결되어 있지 않을 경우 후열의 발파는 이루어지지 않는다.

    ④ 다단식 발파의 회로 발파 초시 결정요소로는 뇌관초시, 다단식 발파기내에 입력된 초시, 전기뇌관을 이용한 회로 구성 및 배열 등이다.

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

    ① 니트로글리세린 **❷**니트로글리콜

    ③ 질산암모늄 ④ 과산화수소

**29. 다음은 MS 지발 전기뇌관의 시차를 나타낸 것이다. 이들을 각각 발파에 사용한 결과 암석을 가장 작게 파쇄 시키는 것은?**

**❶**25 ms ② 50 ms

    ③ 100 ms ④ 250 ms

**30. 수중발파의 장약방법이 아닌 것은?**

    ① 수중현수발파 **❷**수중부유발파

    ③ 수중부착발파 ④ 수중천공발파

**31. 발파진동 측정방법 중 배경진동 보정에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 소음·진동 공정시험기준에 의한다.)**

    ① 배경진동레벨은 대상진동(발파진동)이 없을 때 측정하여야 한다.

    ② 측정진동레벨에 배경진동레벨을 보정하여 대상진동레벨로 한다.

    ③ 측정진동레벨이 배경진동레벨보다 10dB 이상 크면 배경진동의 영향이 극히 작기 때문에 측정진동레벨을 대상진동레벨로 한다.

**❹**측정진동레벨이 배경진동레벨보다 5dB 미만으로 크면 배경진동이 대상진동레벨 보다 크므로 재측정하여 대상진동레벨을 구하여야 한다.

**32. 백브레이크(Back break)와 오버행(Over hang)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 계단발파에서 벤치높이가 최소저항선보다 극히 작을 때 백브레이크가 발생한다.

    ② 계단발파에서 벤치높이가 최소저항선보다 극히 클 때 오버행이 발생한다.

    ③ 계단발파에서 전열 발파시 발파 충격으로 내부 암석에 균열이 생기는 현상을 백브레이크라고 한다.

**❹**계단발파에서 상부를 발파하여 하부의 암석을 암석의 중량으로 파괴시킬 때 하부의 암석이 파괴되지 않고 수직 이상의 급각도로 남는 상태를 오버행이라고 한다.

**33. 공경(d)이 25mm인 발파공 2개를 7.5cm의 간격으로 조합(집중)발파 하였을 때 저항선의 비(q)는 얼마인가? (단, 장약장(m) = 2d)(문제 오류로 가답안 발표시 2번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 모두 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)**

    ① 0.53 **❷**1.53

    ③ 2.53 ④ 3.53

**34. 터널발파의 특징에 관한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 심빼기 발파에 의해 2차 자유면을 형성한다.

    ② 터널 단면적이 넓어질수록 천공수는 증가하며 비장약량(kg/m3)은 감소한다.

**❸**굴진율은 공공의 직경이 클수록, 천공장이 짧을수록 감소한다.

    ④ 평행공 심빼기의 경우 공공의 직경이 클수록 장약공의 약량은 대체로 감소하나 공공과 장약공간의 거리가 커지면 약량은 증가한다.

**35. 계단식 노철발파 시 비산의 발생을 적게 하기 위하여 고려해야 할 사항이 아닌 것은?**

    ① 전체발파면의 전방비산

    ② 장약공의 장약폭발에 의한 비산

    ③ 점화순서의 영향에 의한 비산

**❹**작업자 움직임에 의한 비산

**36. 발파작업표준안전작업지침(고용노동부고시 제2020-6호)에 의하면 주택·아파트와 상가(금이 없는 상태)에 대한 각각의 건물 기초에서의 허용 진동치(cm/s)는?**

    ① 주택·아파트 : 0.2, 상가(금이 없는 상태) : 0.5

    ② 주택·아파트 : 0.3, 상가(금이 없는 상태) : 0.5

**❸**주택·아파트 : 0.5, 상가(금이 없는 상태) : 1.0

    ④ 주택·아파트 : 0.5, 상가(금이 없는 상태) : 2.0

**37. 수중천공발파 설계 중 옳지 않은 것은?**

**❶**장약작업의 불확실성을 고려하여 경사공의 경우 수직공보다 0.1kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

    ② 수압을 보정하기 위해서 수심 m당 0.01kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

    ③ 진흙으로 암반이 덮여있는 경우, 진흙층의 두께 m당 0.02kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

    ④ 암석층을 보정하기 위해서 계단높이 m당 0.03kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

**38. 계단식 발파에서 수직천공과 비교하여 경사천공에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 장약작업이 용이해진다.

    ② 절리와 같은 불연속면의 영향을 적게 받는다.

    ③ 자유면 반대방향의 후면 파괴가 증가한다.

**❹**느슨한 암석의 자유면 보호에 유리하다.

**39. 암반의 지질학적 특성을 고려하여 비장약량을 선정하여 발파패턴을 설계하는데 이용되는 Lilly의 발파지수(BI)와 관계된 요소가 아닌 것은?**

    ① 경도(HD) ② 비중지수(SGI)

**❸**암질지수(RQD) ④ 암반형태(RMD)

**40. 암반 발파현장에서 지발당 장약량 0.25kg을 사용하여 시험발파를 실시하여 폭원으로부터 10m 거리에서15mm/s, 50m 거리에서 1mm/s 의 지반진동속도가 계측 되었을 때 자숭근 환산거리에 의한 발파진동식으로 옳은 것은? (단, 신뢰도 50% 추정식 도출)**

**❶**V = 2318.5(D/W1/2)-1.6826

    ② V = 2752.6(D/W1/2)-1.6826

    ③ V = 3212.8(D/W1/2)-1.7826

    ④ V = 3321.4(D/W1/2)-1.7826

|  |
| --- |
| **3과목 : 암석역학** |

**41. 정수압 P가 작용하는 암반 내에 원형공동을 굴착하였을 때 공동벽면에 집중되는 접선방향응력(σθ)의 크기는? (단, 암반은 균질, 등방성이며 탄성적이다.)**

    ① P **❷**2P

    ③ 3P ④ 4P

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

    ① 5 ② 10

**❸**20 ④ 30

**43. 암석의 탄성파속도에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 암석의 온도상승과 함께 P파 속도는 감소한다.

**❷**공극률이 큰 암석에서 S파 속도는 함수상태에 따라 크게 변화한다.

    ③ 암석에 작용하는 구속응력이 증가할수록 탄성파속도는 증가한다.

    ④ 층상을 나타내는 암석에서는 층에 평행한 방향의 속도는 수직방향의 속도보다 크게 나타난다.

**44. 평면응력(Plane Stress)상태의 탄성요소에 σx, σy, τxy의 세 응력이 작용할 때 응력과 변형률의 관계식으로 틀린 것은?**

    ① EMB000051ac70ad ② EMB000051ac70af

**❸**EMB000051ac70b1 ④ EMB000051ac70b3

**45. 직접전단시험을 통해 구할 수 있는 절리면의 특성이 아닌 것은?**

    ① 점착력 ② 마찰각

    ③ 전단강성 **❹**탄성계수

**46. 정수압 상태의 응력을 받고 있는 어느 암석의 영률이 2.0×105 MPa이고, 푸아송 수가 4이면 이 암석의 체적탄성계수(bulk modulus)는?**

**❶**1.33×105 MPa ② 1.50×105 MPa

    ③ 1.75×105 MPa ④ 2.50×105 MPa

**47. 총 130cm의 시추코어에 대한 RQD가 60%였다. 시추코어 중 길이가 10cm 이상인 코어들의 길이의 합은?**

    ① 52cm ② 60cm

    ③ 70cm **❹**78cm

**48. 심도 1000m에서 갱도를 굴착하려 한다. 상부층의 암석 밀도가 평균 2.5 t/m3이고 이 암반의 푸아송 비가 0.2이면 이론 수평응력은 얼마인가?**

**❶**625 t/m2 ② 825 t/m2

    ③ 2500 t/m2 ④ 8250 t/m2

**49. 일정수직하중 조건하에서 실시된 직접전단시험에 의한 거친 절리면의 거동 특성으로 틀린 것은?**

**❶**수직응력이 증가함에 따라 수직변위도 증가한다.

    ② 수직응력이 증가함에 따라 전단강도도 증가한다.

    ③ 수직응력과 전단강도 간의 관계가 일반적으로 비선형을 나타낸다.

    ④ 최대전단응력에 도달한 이후 전단변위의 증가와 함께 전단응력이 감소한다.

**50. 록볼트의 암반에 대한 정착효과를 확인하기 위한 시험법은?**

**❶**인발시험 ② 축력시험

    ③ 전단시험 ④ 토크-인장시험

**51. 일축압축시험에서 지름(D)이 2.5cm, 길이(H)가 5cm인 원주형 시험편의 강도가 90MPa 이었다면 이 시험편이 H/D=1 일 때의 일축압축강도는 얼마인가?**

    ① 73.6 MPa **❷**101.2 MPa

    ③ 147.2 MPa ④ 171.4 MPa

**52. 무결암(intact rock)의 역학적 특성이 아래와 같을 때 무결암을 Deere &Miller 분류법으로 분류한 결과로 옳은 것은?**

EMB000051ac70b5

    ① AM ② BH

**❸**CM ④ DL

**53. 다음 파괴이론 중 중간 주응력을 고려한 것은?**

    ① Mohy-Coulomb 이론 ② Griffith 이론

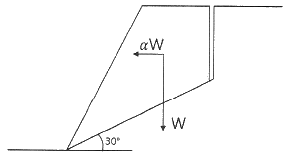
    ③ Tresca 이론 **❹**Nadai 이론

**54. 암석의 마모경도를 측정하는 시험장비는?**

    ① Shore 경도기 ② Brinell 시험기

    ③ Rockwell 시험기 **❹**Los Angeles 시험기

**55. 다음 그림과 같은 형상의 완전 건조된 사면에 지진이 발생하여 0.05g의 지진 가속도(α)가 사면에 가해졌다. 암괴의 중량(W) 0.1MN, 불연속면의 점착력 0, 불연속면의 경사각 30°, 불연속면의 마찰각 30°인 경우 사면의 안전율은? (단, 지진에 의한 가속도는 등가의 정적인 힘 αW로 대체한다.)**



**❶**0.9 ② 1.2

    ③ 1.5 ④ 1.8

**56. 암석의 파괴인성에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**평면변형조건에서의 응력확대계수의 극한값이다.

    ② 균열을 포함한 물체 크기에 영향을 받는다.

    ③ 균열의 길이가 길수록 파괴인성이 커진다.

    ④ 균열성장에 필요한 에너지를 표시한다.

**57. 탄성계수가 5×104MPa인 암석시료가 압축하중을 받는 동안 변형률이 0.0025까지 증가하였다. 단위체적 내 축적된 탄성변형률 에너지는 얼마인가?**

    ① 0.10 MPa ② 0.13 MPa

**❸**0.16 MPa ④ 0.19 MPa

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

**❶**탄성거동 ② 점성거동

    ③ 소성거동 ④ 점탄성거동

**59. 풍화작용에 대한 암석의 저항성을 측정하는 시험으로 옳은 것은?**

    ① 투수시험 ② 흡수팽창시험

    ③ 압력터널시험 **❹**슬레이크내구성시험

**60. 현지암반의 응력을 측정하기 위한 방법 중 암반의 탄성정수를 필요로 하지 않는 방법으로만 나열된 것은?**

    ① 수압파쇄법, 공경변형법

    ② 응력보상법, 공벽변형법

**❸**응력보상법, 수압파쇄법

    ④ 공경변형법, 공벽변형법

|  |
| --- |
| **4과목 : 화약류 안전관리 관계 법규** |

**61. 화약류 운반 신고필증에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 화약류를 운반하지 아니하게 된 때 신고필증을 반납해야 한다.

    ② 운반기간이 경과한 때에는 신고필증을 반납해야 한다.

    ③ 운반을 완료한 때에는 신고필증을 반납해야 한다.

**❹**운반을 완료 한 때에는 발송지를 관할하는 경찰서장에게 신고필증을 반납하여야 한다.

**62. 화약류관리보안책임자가 화약류의 취급 전반에 관한 안전상의 감독업무를 위반하여 게을리 하였을 때의 벌칙은?**

**❶**5년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

    ② 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금

    ③ 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금

    ④ 1년 이하의 징역 또는 300만원 이하의 벌금

**63. 화약류 폐기시 기준으로 옳지 않은 것은?**

**❶**폭발하여도 위해가 생기지 않도록 폐기장소 주위에 높이 2m 이상의 간이흙둑을 설치하고, 주위의 적당한 곳에 청색 기를 달고 감시원을 배치하여야 한다.

    ② 연소시키고자 하는 때에는 바람이 적은 날을 택하여 바람이 불어오는 쪽을 향하여 점화하여야 한다.

    ③ 전기뇌관을 사용하여 폭발시키고자 하는 때에는 폭발장소로부터 따로 떨어진 곳에서 미리 도통시험을 하여야 한다.

    ④ 화약류를 폐기하고자 하는 사람은 그 폐기하고자 하는 곳을 관할하는 경찰서장에게 신고하여야 한다.

**64. 2급 저장소의 화약류별 최대저장량으로 옳은 것은?**

**❶**폭약 : 10톤

    ② 도폭선 : 1500km

    ③ 실탄 및 공포탄 : 8000만개

    ④ 미진동파쇄기 : 500만개

**65. 초유폭약에 의한 발파의 기술상의 기준으로 틀린 것은?**

    ① 기폭량에 적합한 전폭약을 같이 사용할 것

    ② 발파장소에서는 발파가 끝난 후 발생하는 가스에 주의할 것

**❸**불발된 천공된 구멍으로부터 초유폭약 또는 메지등을 제거하는 때에는 폭약에 안전한 압축공기를 사용할 것

    ④ 장전 후에는 가급적 신속하게 점화할 것

**66. 화약류 제조시설의 기준 중 불이 날 위험이 있는 일광건조장과 다른 시설간의 거리가 얼마 미만부터 일 때에는 그 시설과의 사이에 간이흙둑 또는 방폭벽을 설치해야 하는가?**

    ① 5m ② 10m

**❸**20m ④ 30m

**67. 다음 중 화공품에 속하지 않는 것은?**

**❶**테트라센 등의 기폭제

    ② 자동차 긴급신호용 불꽃신호기

    ③ 도폭선

    ④ 시동약

**68. 다음 중 화약류취급소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

**❶**화약류를 사용하는 사람은 예외없이 화약류를 사용하는 장소 부근에 화약류의 관리 및 발파의 준비를 위한 화약류취급소를 반드시 설치해야 한다.

    ② 화약류취급소 문짝 외면은 두께 2mm 이상의 철판을 씌우고, 2중 자물쇠장치를 해야 한다.

    ③ 화약류취급소의 정체량은 1일 사용예정량 이하로 하되, 화약 또는 폭약(초유폭약 제외)은 300kg을 초과해서는 아니된다.

    ④ 화약류취급소에는 장부를 비치하고 화약류의 수불 및 사용하고 남은 양을 명확히 기록해야 한다.

**69. 화약류를 수입한 자는 수입한 날부터 30일 이내에 그 화약류에 대하여 안정도시험을 실시하여야 한다. 다음 중 질산에스텔 및 그 성분이 들어 있는 화약 또는 폭약에 대해 실시하여야 하는 안정도시험은?**

    ① 발사시험 또는 내정전기시험

    ② 연소시험 또는 사용시험

    ③ 내수시험 또는 마칠시험

**❹**유리산시험 또는 내열시험

**70. 화약류관리보안책임자의 면허를 받을 수 없는 사람은?**

    ① 20세 이상인 사람

**❷**면허를 다른 사람에게 빌려준 결과 면허가 취소된 날부터 6개월이 지나지 아니한 사람

    ③ 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 관한 법률을 위반하여 기소유예처분을 받은 사람

    ④ 총포·도검·화약류 등의 안전관리에 간한 법률을 위반하여 금고이상의 형의 집행유예를 선고받고 그 유예기간이 끝난날부터 4년이 지난 사람

**71. 화약류 폐기의 기술상의 기준으로 옳지 않은 것은?**

    ① 얼어 굳어진 다이나마이트는 완전히 녹여서 연소처리하거나 500g 이하의 적은 양으로 나누어 순차로 폭발처리한다.

**❷**화공품(도화선을 포함한다)은 적은 양으로 포장하여 땅속에 묻고 공업용 뇌관 또는 전기뇌관으로 폭발처리한다.

    ③ 화약 또는 폭약은 조금씩 폭발 또는 연소시킨다.

    ④ 도폭선은 공업용 또는 전기뇌관으로 폭발처리한다.

**72. 화약류를 도난·분실하였을 때 경찰관서에 신고하지 아니한 경우의 벌칙은?**

    ① 5년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금형

    ② 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금형

    ③ 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금형

**❹**300만원 이하의 과태료

**73. 함수폭약의 주성분을 옳게 나타낸 것은?**

**❶**산화제 + 물 + 예감제 및 발열제

    ② 예감제 + 물 + 감열소염제 및 발열제

    ③ 환원제 + 물 + 감열소염제 및 발열제

    ④ 예감제 + 물 + 교결제 및 발열제

**74. 화약류 운반방법의 기술상의 기준으로 맞는 것은?**

    ① 화약류는 주로 주변이 한가한 야간에 적재할 것

    ② 차량으로 운반하는 때에는 그 차량의 폭에 2.5m를 더한 너비 이하의 도로를 통행하지 아니할 것

    ③ 야간이나 앞을 분간하기 힘든 경우에 주차하고자 하는 때에는 차량의 전방과 후방 20m 지점에 적색등불을 달 것

**❹**니트로셀룰로오스는 수분 또는 알코올분이 23% 정도 머금은 상태로 운반할 것

**75. 화약류관리보안책임자의 감독업무중 틀린 설명은?**

    ① 저장소의 위치, 구조 및 설비가 규정에 의한 허가를 받지 않고 변경되는 일이 없도록 할 것

**❷**화약류저장소 설치자 외에 누구든지 화약류관리보안책임자의 감독업무 수행을 방해하지 말 것

    ③ 저장소 인근에 화재 그 밖의 사정으로 위험상태에 있거나 화약류의 안전도에 이상이 있을 때 응급조치를 지휘할 것

    ④ 화약류 취급 및 저장량이 법규정에 적합하게 지켜지도록 지도·감독할 것

**76. 화약류의 사용허가를 받은 사람이 허가없이 용도를 변경하여 화약류를 사용하였을 경우 벌칙은?**

    ① 10년 이하의 징역 또는 2000만원 이하의 벌금형

**❷**5년 이하의 징역 또는 1000만원 이하의 벌금형

    ③ 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금형

    ④ 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금형

**77. 동일차량에 함께 실을 수 있는 화약류 중 “폭약”과 함께 실을 수 없는 것은?**

    ① 실탄·공포탄 ② 도폭선

**❸**포경용 신관 ④ 특별용기에 들어 있는 전기뇌관

**78. 다음의 화약류저장소 및 운반과 관련한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 화약류제조업자의 경우는 자가전용 화약류저장소가 반드시 있어야 할 필요가 없다.

    ② 화약류저장소설치허가를 받은 사람은 다른 사람에게 저장소를 빌려주어서는 아니 되나, 관리 위탁하게 할 수는 있다.

**❸**화약류 운반신고를 받은 경찰서장은 행정안전부령으로 정하는 바에 따라 화약류운반신고증명서를 발급하여야 한다.

    ④ 화약류의 철도·선박·항공기 운반의 경우도 반드시 적재방법, 운반방법, 운반경로, 운반표지 등에 관하여 대통령령으로 정하는 기술상의 기준을 따라야 한다.

**79. 다음 중 화약류의 취급방법으로 옳지 않은 것은? (단, 초유폭약은 제외)**

    ① 화약류를 취급하는 용기는 목재 그 밖의 전기가 통하지 아니하는 것으로 하고 견고한 구조로 하여야 한다.

**❷**굳어진 다이나마이트는 폭발할 위험이 있으므로 즉시 물에 적셔서 분해하여 폐기하여야 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 화약류 저ᄌᆞᆼ소에 반납하여야 한다.

**80. 허가 또는 면허를 받은 사람이 허가증 또는 면허증의 기재사항에 변경이 있어 기재사항변경을 신청하려 할 때 변경사유가 발생한 날로부터 몇 일 이내에 허가관청 또는 면허관청에 신고하여야 하는가?**

    ① 7일 ② 15일

**❸**30일 ④ 60일

|  |
| --- |
| **5과목 : 굴착공학** |

**81. 터널 시공에서 발생하는 진행성 여굴의 원인이 아닌 것은?**

**❶**짧은 굴진장

    ② 시공기술의 미숙

    ③ 지하수의 집중 유입

    ④ 지보설치 지연 또는 부적합한 지보 설치

**82. 다음 중 기계굴착공법에 해당되지 않는 것은?**

    ① TBM 공법 ② Shield 공법

    ③ 로드헤더 공법 **❹**메세르 공법

**83. 지하수위가 지표면과 일치되며 내부마찰각이 30°, 포화단위중량이 19.62 kN/m3인 사질토(점착력=0)로 된 반 무한사면이 15°로 경사져 있다. 이 때 이 사면의 안전율은? (단, 물의 단위중랴은 9.81 kN/m3 이다.)**

    ① 0.23 **❷**1.08

    ③ 2.00 ④ 4.31

**84. 지하유류비축시설에서 지하공동의 원유로부터 증발된 휘발성 기체의 유출을 막기 위해 지하공동 주위의 압력을 지하공동 내의 압력보다 높게 유지하여야 하는데 이를 위해 설치해야 하는 것은?**

    ① 지수시설 ② 차수시설

**❸**수봉시설 ④ 보조저장공동

**85. 다음 중 광역변성암에 해당하지 않는 것은?**

**❶**각력암 ② 천매암

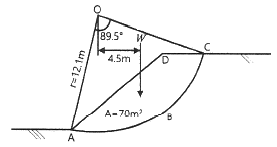
    ③ 점판암 ④ 편암

**86. 터널의 안전하고 효율적인 시공을 위해 터널의 지보재와 병용하여 사용되는 보조공법 중 천단부의 안정을 위한 지반강화를 목적으로 적용하는 공법이 아닌 것은?**

    ① 훠폴링 ② 파이프 루프

**❸**선진수평보링 ④ 강관다단 그라우팅

**87. 흙의 포화단위중량이 21 kN/m3인 포화점토층을 45° 경사로 8m를 굴착하였다. 흙의 전단강도 정수인 Cu = 60 kN/m2, ø= 0이다. 그림과 같은 파괴면에 대하여 사면의 안전율은? (단, ABCD의 면적은 70m2이고, O점에서 ABCD의 무게 중심까지의 수직거리는4.5m이다.)**



    ① 1.074 **❷**2.074

    ③ 3.074 ④ 4.074

**88. 흙이 고체 상태에서 반고체 상태로 변하는 순간의 경계 함수비는?**

    ① 압밀한계 ② 소성한계

    ③ 액성한계 **❹**수축한계

**89. 지표면 아래 6m 지점에 지하수면이 존재하는 지반에서 심도 10m 지점의 유효응력은? (단, 이 지반의 전체단위중량(γt)은 16kN/m3, 포화단위중량(γsat)은 19kN/m3, 물의 단위중량(γw) 은 9.81kN/m3이다.)**

    ① 92.8 kN/m2 ② 112.1 kN/m2

**❸**132.8 kN/m2 ④ 172.0 kN/m2

**90. 유압식 착암기(Hydraulic Rock drill)의 기능이 아닌 것은?**

    ① 타격작용(impact mechanism)

    ② 암분배제작용(sludge cleaning)

**❸**재밍작용(jamming)

    ④ 회전작용(rotation)

**91. 다음 중 지표지질조사와 관계가 없는 것은?**

    ① 필요에 따라 지질공학도를 작성한다.

    ② 단층, 습곡, 절리 등의 지질구조도를 작성한다.

**❸**광역적인 지질분포 양상 및 지질구조선을 평가한다.

    ④ 암석의 분포상태나 특성을 파악하여 지질재해의 가능성을 검토한다.

**92. 토질사면의 전단강도를 감소시키는 요인으로 틀린 것은?**

    ① 공극수압의 증가

    ② 흡수에 의한 점토지반의 팽창

    ③ 느슨한 사질토의 진동

**❹**건조에 의한 모관력의 증가

**93. 암석의 공극률에 대한 설명으로 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.

**❹**공극률이 큰 암석일지라도 그 값이 30%를 초과하지 않는다.

**94. 수평방향 응력 28kN/m2와 연직방향 응력 40kN/m2가 작용하는 암반 내에 반경 4m의 원형터널을 굴착하였다. 수평방향의 벽면으로부터 2m 되는 지점의 반경방향의 수직응력은?**

    ① 14.2kN/m2 ② 17.3kN/m2

**❸**20.0kN/m2 ④ 23.7kN/m2

**95. 터널 내에 용수가 있는 경우 적용할 수 있는 배수공법이 아닌 것은?**

**❶**압기 공법

    ② 물빼기 시추

    ③ 딥 웰(deep well) 공법

    ④ 웰 포인트(well point) 공법

**96. 암반의 초기응력 측정법이 아닌 것은?**

    ① 응력보상법 **❷**평시투영법

    ③ 공경변형법 ④ 수압파쇄법

**97. 터널의 지보공인 숏크리트의 작용 효과에 해당하지 않는 것은?**

    ① 응력 집중의 완화 효과 ② 아치 형성 효과

    ③ 풍화 방지 효과 **❹**지반 개량 효과

**98. 지반을 불연속체로 가정하여 해석하는 수치해석법은?**

**❶**개별요소법 ② 유한요소법

    ③ 유한차분법 ④ 경계요소법

**99. 1m 길이의 암석 시추 코어 중에 부스러기를 제외한 시추 코어의 길이가 아래와 같다면, 이 암석의 코어 회수율(TCR)은?**

EMB000051ac70bb

    ① 64% ② 73%

    ③ 78% **❹**84%

**100. 터널 단면 전체를 환기 덕트로 활용하여 별도의 덕트가 필요 없는 기계환기방식은?**

    ① 자연환기방식 **❷**종류식환기방식

    ③ 횡류식환기방식 ④ 반횡류식환기방식

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://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 CBT 에서 확인하세요.**

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