|  |
| --- |
| **1과목 : 일반화약학** |

**1. 화합화약류에 속하는 것은?**

   ① 질산암모늄 폭약 ② 초안유제 폭약

   ③ 흑색화약 **❹**니트로글리세린

**2. 노이만(Neumann) 효과를 이용하여 금속판에 구멍을 뚫을 경우에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

   ① 천공의 깊이는 라이너의 밀도와 관계가 있다.

**❷**라이너의 내각은 5°미만이 적당하다.

   ③ 라이너의 형상은 주로 원추형이나 반구형이다.

   ④ 폭약은 고폭속인 것을 사용한다.

**3. 아지화납 뇌관의 관체에 사용하는 금속은?**

**❶**알루미늄 ② 주석

   ③ 구리 ④ 납

**4. 추진약의 연소효과의 측정 항목으로 가장 거리가 먼 것은?**

   ① 연소압력 **❷**연소표면적

   ③ 연소온도 ④ 연소속도

**5. 도폭선의 심약으로 사용되는 물질로 거리가 먼 것은?**

**❶**테틀릴 ② TNT

   ③ 헥소겐 ④ PETN

**6. 다음 중 폭속이 가장 큰 폭약은?**

   ① 테트릴 **❷**헥소겐

   ③ 피크린산 ④ 트리니트로톨루엔

**7. 일반적으로 자연분해의 경향이 적어서 장기보존을 할 수 있는 물질로만 나열된 것은?**

   ① 무연화약, 다이너마이트

   ② 니트로글리세린, 무연화약

   ③ 니트로셀룰로오스, 니트로글리콜

**❹**피크린산, TNT

**8. DDNP 합성의 주원료는?**

   ① sodium azide ② 테트라센

   ③ 트리시네이트 **❹**피크린산

**9. 흑색화약의 성질에 대한 설명으로 옳은 것은?**

   ① 화염과 마찰ㆍ충격에 둔감하다.

**❷**습기를 피하면 장기간 저장이 가능하다.

   ③ 주성분은 황산암모늄이다.

   ④ 폭발열은 약 7000kcal/kg 이다.

**10. 도트리쉬법에 의해 함수폭약의 폭속을 측정하였을 때의 폭속(m/s)은? (단, 표준 도폭선의 폭속 5600m/s, 도폭선의 중심과 폭발 흔적간의 거리는 8cm이고, 폭약 2점간의 거리는 10cm이다.)**

    ① 4200 ② 4000

    ③ 3700 **❹**3500

**11. 콤포지션-C 폭약에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① TNT, RDX, WAX를 혼합한 폭약

    ② TNT, RDX를 혼합한 폭약

**❸**RDX에 가소제를 배합한 폭약

    ④ RDX에 WAX를 첨가한 폭약

**12. 니트로글리세린과 니트로셀룰로오스의 콜로이드화가 진행되면 내부의 기포가 없어져서 다이너마이트가 둔감하게 되고 폭발이 어렵게 되는 현상은?**

    ① 고화현상 **❷**노화현상

    ③ 사압현상 ④ 흡습현상

**13. 약경이 32mm의 다이너마이트를 순폭시험한 결과 순폭도는 12였고, 얼마 후에 다시 시험을 하였더니 최대 순폭 거리가 32cm였다. 이 때 순폭도는 어떻게 되는가?**

    ① 2증가 **❷**2감소

    ③ 3증가 ④ 3감소

**14. 질산암모늄 유제폭약의 표준 배합비율은?**

    ① 질산암모늄 : 경유 = 70 : 30

    ② 질산암모늄 : 경유 = 82 : 18

    ③ 질산암모늄 : 경유 = 86 : 14

**❹**질산암모늄 : 경유 = 94 : 6

**15. 디니트로나프탈렌(DNN)의 분자식은?**

**❶**C10H6(NO2)2     ② C2H4(ONO2)2

    ③ C6H2(NO2)3CH3     ④ C6H3(NO2)2CH3

**16. 다음 중 수중 발파에 가장 적합한 폭약은?**

    ① 흑색화약 ② 초안폭약

    ③ 초유폭약 **❹**슬러리폭약

**17. 유리산 시험에서 리트머스 종이를 사용하는 이유는?**

**❶**분해가스에 의한 시험지의 변색 측정

    ② 시료의 감량과 온도증가 측정

    ③ 적색 연기의 생성으로 인한 탈수량의 측정

    ④ 발생가스의 용적 및 압력 증가량의 측정

**18. 폴민산수은(뇌홍)에 대한 설명이 아닌 것은?**

    ① 화학식은 Hg(ONC)2이다.

**❷**비중은 α형의 것은 4.71, β형인 것이 4.93이다.

    ③ KCLO3를 첨가하여 폭분으로 사용한다.

    ④ 안전을 위해 물 속에 저장할 수 있다.

**19. 다음 반응식과 같이 폭발하는 폭약은?**

EMB00007dfc70a6

**❶**ANFO ② RDX

    ③ 질산구아니딘 ④ 피크린산

**20. TNT의 폭발분해 반응식이 다음과 같을 때 산소평형(OB)값은?**

EMB00007dfc70a8

    ① -0.144 ② +0.104

**❸**-0.740 ④ +0.144

|  |
| --- |
| **2과목 : 발파공학** |

**21. 벤치(계단)커트를 실시하는 채석장 발파에 있어 벤치높이 4m, 최소저항선 3m, 천공간격 3m인 경우 공당 장약량은? (단, 발파계수는 0.2이다)**

    ① 3.2kg ② 5.4kg

**❸**7.2kg ④ 8.4kg

**22. 폭발 후 응력파가 전파되어 자유면에 도달하면 인장파로 반사하게 되는데, 이 때 암석이 입사할 때의 압력파보다 반사할 때의 인장파에 의해 더 많이 파괴되는 현상을 무엇이라 하는가?**

**❶**홉킨슨효과(Hopkinson Effect)

    ② 스팔링효과(Spalling Effect)

    ③ 먼로효과(Munroe Effect)

    ④ 측벽효과(Channel Effect)

**23. 발파해체공법 중 단축붕괴공법(Telescoping)에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 붕락 시 구조물을 외축에서 내측으로 끌어당기도록 유도하는 공법이다.

    ② 일반적으로 2~3열의 기둥을 가진 건물을 한쪽방향으로 붕괴시키는 공법이다.

**❸**구조물이 위치한 제자리에 그대로 붕락되도록 하는 공법이다.

    ④ 복합형상으로 이뤄진 건물을 순간적으로 붕괴시키는 공법이다.

**24. 비전기 뇌관 발파에서 사용 가능한 발파회로 결선법은?**

    ① 직렬 결선법만 가능하다.

    ② 병렬 결선법만 가능하다.

    ③ 직병렬 결선법만 가능하다.

**❹**직렬, 병렬, 직병렬 결선법 모두 가능하다.

**25. 발파로 인해 발생한 전단파가 토양층을 통과한다. 공명주파수가 가장 크게 측정되는 토양층 두께는? (단, 통과하는 전단파의 속도는 동일하다.)**

**❶**10m ② 20m

    ③ 30m ④ 40m

**26. 비산의 방지대책으로 틀린 것은?**

    ① 발파공이 정확한 경사로 천공도었는지 확인한다.

**❷**발파공벽과 마찰을 크게 하기 위해 천공분진을 이용하여 전색한다.

    ③ 이완된 암반과 공극을 잘 조사하고 이완된 부분은 무장약공으로 전색만 한다.

    ④ 가스가 발파공 상부로부터 새어나올 때 쉽게 튀어나가지 않도록 느슨한 암괴를 치우고 작업장을 깨끗이 한다.

**27. Trim blasting을 실시하려고 한다. 장약공의 지름이 50mm일 때, 발파설계 내용으로 틀린 것은?**

**❶**장약밀도는 168.75g/m로 설계하였다.

    ② 천공간격을 80cm로 설계하였다.

    ③ 저항선을 104cm로 설계하였다.

    ④ 공저의 집중장약은 주상장약밀도의 2배 정도로 설계하였다.

**28. 직교하는 2자유면의 암석발파에서 최소 저항선은 120cm이며 공간격도 최소저항선과 동이하다. 이때 천공깊이를 150cm 수직 천공하여 발파할 경우 공당 채석량은? (단, 암석 비중은 1.9이다.)**

    ① 3.4 t **❷**4.1 t

    ③ 5.1 t ④ 6.2 t

**29. Lilly의 발파지수(Bl, Blastability Index)를 나타내는 식이 아래와 같을 때 이 식에서 JPO가 의미하는 것은?**

EMB00007dfc70aa

    ① 절리의 수 ② 절리의 간격

**❸**절리의 방향 ④ 절리의 거칠기

**30. 2자유면 이상의 발파에 있어서 최소저항선이 130cm이고, 장약의 길이는 공경의 10배일 때 천공심도는? (단, 구멍의 반지름은 15mm이다.)**

    ① 1.25m ② 1.35m

    ③ 1.40m **❹**1.45m

**31. 제안자에 따른 수두지수 함수의 연결로 틀린 것은?**

    ① Hauser : EMB00007dfc70ac

    ② Brallion : EMB00007dfc70ae

**❸**Marescott : EMB00007dfc70b0

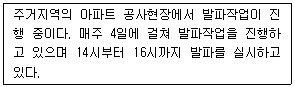
    ④ Dambrun : EMB00007dfc70b2

**32. 갱도굴착 단면적이 20m2이고, 천공장이 1.7m, 암석항력계수가 1인 암석갱도를 굴질하려고 한다. 1발파당 굴진장을 천공장의 90%로 보았을 때 발파당 폭약량은 약 얼마인가? (단, 폭약 위력계수 e=1, 전색계수 d=1이다.)**

    ① 1kg ② 27kg

    ③ 32kg **❹**37kg

**33. 아래와 같은 조건에서 발파를 실시할 때 적용되는 생활진동 규제기준은?**



    ① 60 dB(V) 이하 ② 65 dB(V) 이하

    ③ 70 dB(V) 이하 **❹**75 dB(V) 이하

**34. 발파에 의한 가옥의 피해 손상정도를 판단하는 기준으로 가옥에 미세한 크랙(crack)이 발생하고, 벽토의 붕락이 일어나는 V/C 값으로 가장 적합한 것은? (단, V/C는 Langefors가 제안한 기초지반에서의 탄성파 속도 C(km/s)에 대한 지반진동속도 V(cm/s)의 비이다.)**

    ① 0.6 ② 1.0

    ③ 1.4 **❹**3.3

**35. 수직천공과 비교한 경사천공의 장점으로 틀린 것은?**

    ① 1자유면에서의 문제성 감소

**❷**낮은 계단발파에서 근거리 비산

    ③ 느슨한 암석의 자유면 보호에 유리

    ④ 자유면 반대방향의 후면 파괴영역이 감소

**36. 계단식 발파에서 작은 파쇄입도를 얻기 위한 방법으로 옳은 것은?**

    ① 1회당 1열씩 순발발파한다.

    ② 공당 장약량을 감소시킨다.

    ③ 최소저항선을 천공간격보다 크게 한다.

**❹**동일 암석체적에 대한 천공수를 증가시킨다.

**37. 폭약류의 비교에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 슬러리 폭약의 폭속이 에멀젼 폭약의 폭속보다 빠르다.

    ② 발파 후 가스는 다이너마이트가 에멜젼 폭약보다 양호하다.

**❸**에멀젼 폭약이 슬러리 폭약보다 저온 기폭성이 우수하다.

    ④ 슬러리 폭약의 내동압과 내정압이 다이너마이트보다 크다.

**38. 암석의 특성에 따른 폭약 선정방법으로 틀린 것은?**

    ① 장공 발파는 비중이 작은 폭약을 사용한다.

    ② 강도가 큰 암석에는 에너지가 큰 폭약을 사용한다.

**❸**굳은 암석에는 정적효과가 큰 폭약을 사용한다.

    ④ 심빼기 발파에는 순폭도가 좋은 폭약을 사용한다.

**39. 수중 발파 시 발생되는 충격압을 제어하는 방법 중 폭원에서 떨어진 임의의 장소에서 제어하는 방법으로 틀린 것은?**

**❶**수중지발뇌관을 이용하는 방법

    ② 에어버블커텐을 이요하는 방법

    ③ 완충재에 의한 방호막을 이용하는 방법

    ④ 드라이아이스커텐의 기포를 이용하는 방법

**40. 디커플링지수(Decoupling Index)의 개념으로 옳은 것은?**

    ① 장약경에 대한 순폭거리의 비

**❷**장약경에 대한 천공경의 비

    ③ 장약장에 대한 천공장의 비

    ④ 최소 저항선에 대한 누두반경의 비

|  |
| --- |
| **3과목 : 암석역학** |

**41. 응력을 제거했을 때 변형률이 0이 되기 위해서 무한대의 시간이 필요한 모델은?**

**❶**Kelvin 모델 ② Maxwell 모델

③ Bingham 모델 ④ St. Venant 모델

**42. Kaiser 효과에 의한 미세균열 거동 현상을 이용하는 초기응력 측정법으로만 나열된 것은?**

    ① 수압파쇄법과 공경변형법

    ② AE(Acoustic Emission)법과 Flat jack법

    ③ AE(Acoustic Emission)법과 Doorstopper법

**❹**AE(Acoustic Emission)법과 DRA(Deformation Rate Analysis)법

**43. 현지암반의 변형계수를 측정하기 위한 시험법이 아닌 것은?**

    ① 평판재하시험 **❷**수압파쇄시험

    ③ 압력터널시험 ④ Goodman잭을 이용한 시추공내 시험

**44. 암석 파괴이론 중에 중간 주응력을 고려한 것은?**

    ① 내부마찰각설 ② 최대전단응력설

    ③ 응력원포락선설 **❹**전단변형률에너지설

**45. 어떤 암석의 P파 속도가 4400m/s, S파 속도가 2000m/s인 경우 동푸아송 비는?**

    ① 0.13 ② 0.25

**❸**0.37 ④ 0.49

**46. 탄성체가 z방향으로 구속된 평면변형률 상태에서 x,y방향의 응력이 σx, σy이며, 푸아송 비가 v일 때 z방향의 응력 σz는?**

    ① σz=(1-v)(σx+σy)     ② σz=(1+v)(σx+σy)

**❸**σz=v(σx+σy)     ④ EMB00007dfc70b6

**47. 몬모릴로나이트(Montmorillonte)를 함유하고 있는 이암의 특성이 아닌 것은?**

    ① 물에 침수되면 팽창(swelling)이 크다.

    ② 건습작용을 반복적으로 받으면 부서진다.

**❸**풍화가 되어도 암석의 변형이 일어나지 않는다.

    ④ 셰일은 층리가 발달되어 성층면에 따라 잘 쪼개지는 성질인 박리성이 있지만, 이암은 평행구조가 없어 박리성이 없다.

**48. RQD(Rock Quality Designation)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 절리의 방향성을 고려하지 못한다.

**❷**RMR의 분류요소에 속하지 않는다.

    ③ 일반적으로 NX 코어를 사용하여 계산한다.

    ④ 총 시추 길이에 대한 길이 10cm이상 되는 코어 길이의 합의 백분율이다.

**49. 점하증강도 시험에서 축방향시험 시 점하중강도지수(IS)를 구하는 식은? (단, 하중, W는 시험편의 지름, D는 시험편의 두 접촉점 사이의 거리이다.)**

    ① EMB00007dfc70b8     **❷**EMB00007dfc70ba

    ③ EMB00007dfc70bc     ④ EMB00007dfc70be

**50. 암반사면에서 평면파괴가 일어나기 위해 만족되어야 하는 기하학적인 조건으로 틀린 것은?**

**❶**파괴면의 경사각은 그 면의 마찰각보다 작아야 한다.

    ② 파괴면의 경사각은 사면의 경사각보다 작아야 한다.

    ③ 미끄러짐이 일어나는 면은 경사면에 평행하거나 거의 평행한 주향을 가져야 한다.

    ④ 미끄러짐에 저항력을 갖지 않는 이완면이 미끄러짐의 측면 경계부로서 암반 내에 존재해야 한다.

**51. 삼축압축시험에서 봉압이 증가할 때 일어나는 현상은?**

    ① 잔류강도가 감소한다.  **❷**압축강도가 증가한다.

    ③ 취성파괴가 일어난다. ④ 변형률 연화 현상이 심화된다.

**52. 지반을 개개의 강성 블록으로 모델링하고 불연속면에서의 변위가 블록 자체의 변형보다 대단히 큰 경우 효과적으로 적용할 수 있는 수치해석법은?**

**❶**개별요소법 ② 유한요소법

    ③ 경계요소법 ④ 한계평형해석법

**53. 2차원 상태의 미소평면에 σx=2MPa, σy=40MPa, τxy=5MPa의 응력이 작용하고 있을 때 2차원 Mohr 응원력의 반지름은?**

**❶**11.18MPa ② 12.39MPa

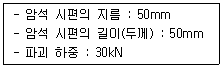
    ③ 13.19MPa ④ 14.35MPa

**54. Griffith 파괴이론에 의하면 일축압축강도는 인장강도의 몇 배인가?**

    ① 4배 **❷**8배

    ③ 12배 ④ 20배

**55. 암석의 인장강도를 구하고자 압열인장 강도시험(Brazilian test)을 실시하여 아래와 같은 결과를 얻었다면 이 암석의 인장강도는?**



**❶**7.64MPa ② 8.14MPa

    ③ 8.57MPa ④ 9.55MPa

**56. 절리면 전단시험 시 시험편의 전단거동특성에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 절리면의 최대마찰각은 보통 잔류마찰각보다 크다.

    ② 절리면의 거칠기 강도가 클수록 전단강도는 커진다.

    ③ 절리면이 분리되어 있는 경우 점착력은 0에 가깝다.

**❹**절리면에 작용하는 법선응력이 클수록 전단강도는 작아진다.

**57. 평사투영법(stereographic projection)에 의해 불연속면들의 극정(pole)을 분석한 결과, 극점이 사면방향과 같은 방향으로 두 곳에 집중되었다. 이 지역에서 예상되는 사면파괴의 형태는?**

    ① 평면파괴 **❷**쐐기파괴

    ③ 원호파괴 ④ 전도파괴

**58. 건조된 어떤 암석 시료의 겉보기 밀도는 2.6g/cm3이고, 이 시료를 이루는 입자들의 밀도는 3.4g/cm3이다. 이 시료의 공극률은?**

    ① 약 15.4% ② 약 20.5%

**❸**약 23.5% ④ 약 35.4%

**59. 암석에 있어서 크리프 현상에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 암석의 시간 의존성 변형의 대표적인 현상이다.

    ② 암석에 가해지는 응력수준에 따라 크리프 거동은 달리 나타나게 된다.

**❸**암석에 응력을 가하고 제거하는 반복응력에 의해 변형률이 지속적으로 증가하는 현상이다.

    ④ 크리프 거동을 3단계로 구분할 때 2차 크리프 구간에서 크리프 변형률과 경과시간은 선형적으로 비례한다.

**60. 지하공동의 폭이 20m, ESR이 1인 경우 등가 굴착크기(Equivalent dimension)는?**

    ① 0.5m ② 10m

**❸**20m ④ 40m

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

**61. 허가를 받지 아니하고 제조할 수 있는 화학류의 수량으로 옳은 것은? (단, 학교ㆍ연구소등 공인된 기관에서 물리ㆍ화학상의 실험목적으로 사용하기 위한 것이며, 신호염관ㆍ신호화전 또는 꽃불류의 원료용 화약 및 폭약을 제조하는 경우)**

    ① 화약 1회 600g 이하 **❷**폭약 1회 400g 이하

    ③ 신호화전 1회 600g 이하 ④ 신호염관 1회 1000g 이하

**62. 대발파의 기술상의 기준으로 옳지 않은 것은?**

    ① 갱도의 굴진작업을 하는 때에는 그 작업에 필요한 최소량의 화약류만 가지고 들어갈 것

**❷**발파의 계획과 작업은 1급 또는 2급 화약류관리보안책임자로 하여금 직접하게 할 것

    ③ 약포는 약실에 밀접하게 장전하고 습기가 차지 않도록 할 것

    ④ 갱안의 도폭선과 전선은 간단하게 배선할 것

**63. 화약류를 양도 또는 양수하고자 하는 사람은 누구의 허가를 받아야 하는가? (단, 예외사항 제외)**

    ① 영업지 관할 시ㆍ도경찰청장 ② 영업지 관할 경찰서장

    ③ 사용지 관할 시ㆍ도경찰청장 **❹**사용지 관할 경찰서장

**64. 화약류와 관련한 장부의 비치 등에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 화약류 판매업자는 화약류 출납부를 비치하여야 한다.

**❷**화약류 제조업자는 화약류 제조 명세부 및 원료화약류 수지명세부를 비치하여야 한다.

    ③ 화약류 저장소설치자는 화약류 양도ㆍ양수명세부를 비치하여야 한다.

    ④ 장부는 기입을 완료한 날로부터 3년간 각각 보존해야 한다.

**65. 화약류관리보안책임자의 면허를 받을 수 있는 사람은?**

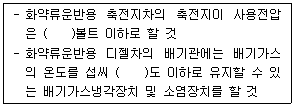
    ① 20세 미만인 사람

    ② 색맹 또는 색약인 사람

**❸**손가락이 1개 절단된 사람

    ④ 말은 할 수 있으나 듣지 못하는 사람

**66. 다음 ( )안에 들어갈 수치를 차례대로 옳게 나타낸 것은?**



**❶**50, 80 ② 80, 50

    ③ 100, 70 ④ 70, 100

**67. 1급저장소와 보안물건 간의 보안거리의 기준으로 옳은 것은? (단, 저장된 폭약량은 20톤이며, 철도가 있음)**

**❶**220m 이상 ② 170m 이상

    ③ 140m 이상 ④ 120m 이상

**68. 총포ㆍ도검ㆍ화약류 등의 안전관리에 관한 법령상 다음 ( )안에 알맞은 내용은?**

EMB00007dfc70c4

    ① 위험공실 ② 보안물건

**❸**공실 ④ 화약류 일시저치장

**69. 화약류관리보안책임자의 선임기준으로 옳지 않은 것은?**

**❶**월중 2톤 이상의 폭약 사용자 – 2급 화약류관리보안책임자 면허취득자

    ② 연중 40톤 이상 폭약 저장소 – 1급 화약류관리보안책임자 면허취득자

    ③ 월중 50kg 미만의 폭약 사용자 – 1급, 2급 또는 3급 화약류관리보안책임자 면허취득자

    ④ 꽃불류 및 장난감용꽃불류 저장소 – 1급 또는 2급 화약류관리보안책임자 면허취득자

**70. 화약류를 운반하는 사람은 운반과정에 화약류운반신고증명서를 지니고 있어야 한다. 이를 위반할 때 받는 처벌은?**

    ① 2년 이하의 징역 또는 200만원 이하의 벌금

    ② 500만원 이하의 과태료

**❸**300만원 이하의 과태료

    ④ 300만원 이하의 벌금

**71. 다음의 화약류 중 제조, 수출ㆍ입에 관하여는 총포ㆍ도검ㆍ화약류 등의 안전관리에 관한 법률의 적용을 받지만 판매, 소지에 관하여는 적용받지 않는 품목은?**

    ① 총용 뇌관 ② 신관 및 화관

    ③ 흑색화약 **❹**장난감용 꽃불류

**72. 폭약과 비슷한 파괴적 폭발에 사용될 수 있는 것으로서 대통령령이 정하는 것에 속하는 것은?**

    ① 과염소산염을 주로 한 폭약

    ② 폭발의 용도에 사용되는 황산알루미늄 또는 이를 주성분으로 한 폭약

    ③ 질소함량이 11% 이하인 면약

**❹**무수규산 75% 이상을 함유한 폭약

**73. 화약류 운반 시 운반표지를 하지 않아도 되는 화약류의 수량으로 틀린 것은?**

    ① 100개 이하의 공업용 뇌관    ② 5kg이하의 폭약

    ③ 1000개 이하의 미진동파쇄기 **❹**1000m 이하의 도폭선

**74. 정기안전검사를 받아야 하는 대상 시설에 속하지 않는 것은?**

    ① 꽃불류제조소의 제조시설 중 폐약처리장

    ② 1급 화약류저장소

    ③ 2급 화약류저장소

**❹**꽃불류저장소

**75. 화약류의 적재방법의 기술상의 기준으로 옳지 않은 것은?**

    ① 운반중에 마찰 또는 동요되거나 굴러 ᄄᅠᆯ어지지 아니하도록 할 것

    ② 화약류(초유폭약ㆍ실탄ㆍ공포탄 및 포탄을 제외한다)는 싣고자 하는 차량의 적재정량의 80%에 상당하는 중량(외장의 중량을 포함한다)을 초과하여 싣지 아니할 것

**❸**화약류를 발화성 또는 인화성 물질과 동일한 차량에 함께 싣는 경우 소화기를 반드시 설치할 것

    ④ 화약류는 방수 및 내화성이 있는 덮개로 덮을 것

**76. 화약류 판매업자가 소지 또는 양수허가를 받지 아니한 사람에게 화약류를 양동했을 경우 행정처분기준은? (단, 2회 위반)**

    ① 1월 효력정지 ② 3월 효력정지

**❸**6월 효력정지 ④ 면허 취소

**77. 위험공실의 준방폭식 구조의 기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 출입구는 방폭면 외의 벽에 설치한다.

**❷**방폭면에는 폭발에 대한 저항성을 높이기 위해 장문을 설치하지 않아야 한다.

    ③ 출입구의 폭은 1.5m이하로 한다.

    ④ 지붕은 방폭방향에 대하여 하향으로 경사지게 한다.

**78. 화약류저장소에 따른 화약류의 최대 저장량으로 적합하지 않은 것은?**

    ① 1급 저장소 – 도폭선 2000km

**❷**2급 저장소 – 신호뇌관 1000만개

    ③ 간이저장소 – 총용뇌관 30000개

    ④ 수중저장소 – 화약 400톤

**79. 화약류를 양도 또는 양수하고자 할 때 허가를 받지 않아도 되는 경우로 옳지 않은 것은?**

    ① 제조업자가 제조할 목적으로 화약류를 양수하거나 제조한 화약류를 양도하는 경우

    ② 화야류의 수출입 허가를 받은 사람이 그 수출입과 관련하여 화약류를 양도ㆍ양수하는 경우

    ③ 판매업자가 판매할 목적으로 화약류를 양도ㆍ양수하는 경우

**❹**화약류관리보안책임자가 현장 발파용으로 화약류를 양수하는 경우

**80. 화약류의 안정도시험에 사용하는 시험기 등에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 내열시험기는 내열시험용시험관 및 탕전기로 할 것

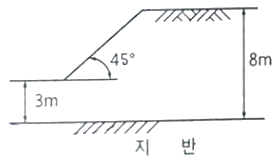
    ② 가열시험기는 칭량병 및 칭량시험기로 할 것

**❸**청색리트머스시험지는 가로 20밀리미터 세로 30밀리미터의 것으로 할 것

    ④ 청색리트머스시험지 아이오딘화칼륨 녹말종이 정체활석분 및 표준색지는 행정안전부장관이 지정하는 연구소등에서 시행하는 검정시험에 합격한 것으로 할 것

|  |
| --- |
| **5과목 : 굴착공학** |

**81. 그림과 같은 단순사면에서의 심도계수는?**



    ① 0.4 ② 0.6

**❸**1.6 ④ 2.7

**82. 터널 굴착에 따른 지하수 및 지표수 등 터널 내 용수를 처리하기 위하여 적용하는 지수 공법에 해당하지 않는 것은?**

    ① 주입공법 ② 압기공법

    ③ 동결공법 **❹**웰포인트공법

**83. 발파공법과 비교한 TBM 공법의 일반적인 장점으로 틀린 것은?**

    ① 진동, 소음 등의 환경문제가 적다.

**❷**시공 중 암질의 변화, 용수량 등에 따라 굴착공법의 변경이 쉽다.

    ③ 암질이 양호한 경우 시공속도가 빠르고 공기 단축효과를 기대할 수 있다.

    ④ 굴착에 따른 암반의 이완을 방지하기 쉬워 작업의 안전 확보가 용이하고 지보공을 경감시킬 수 있다.

**84. 옹벽에서 주동토압에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 옹벽이 뒷채움 토사에 대하여 완전 정치상태에 있을 때의 토압을 말한다.

**❷**옹벽이 뒷채움 토사의 반대방향으로 움직일 때 작용하는 토압을 말한다.

    ③ 옹벽이 뒷채움 토사의 방향으로 움직일 때 작용하는 토압을 말한다.

    ④ 옹벽이 최부하중에 의해서 파괴할 때 작용하는 토압을 말한다.

**85. 터널시공을 위한 지반조사를 실시하였을 때 터널시공에 문제가 되는 지반조건으로 가장 거리가 먼 것은?**

**❶**고결 지반     ② 팽창성 지반

    ③ 온천이 있는 지반   ④ 피압대수층이 있는 지반

**86. 터널계측은 일상적인 시공관리를 위한 일상계측(계측 A)과 정밀 분석을 위한 정밀계측(계측 B)으로 분류한다. 다음 중 일상계측에 해당하지 않는 것은?**

**❶**지중변위 측정 ② 천단침하 측정

    ③ 록볼트 인발시험 ④ 터널 내 관찰조사

**87. 숏크리트의 건ㆍ습식 공법에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**습식은 청소, 보수가 쉽다.

    ② 분진은 건식이 비교적 많다.

    ③ 압송거리는 건식이 우수하다.

    ④ 리바운드율은 습식이 비교적 적다.

**88. 사면안전공법 중 억지공법이 아닌 것은?**

    ① 절토공법 **❷**식생공법

    ③ 옹벽공법 ④ 앵커공법

**89. 숏크리트의 작용 효과에 해당하지 않는 것은?**

    ① 내압 효과 **❷**빔 형성 효과

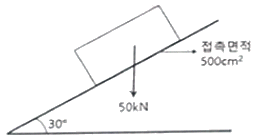
    ③ 낙석의 방지 효과 ④ 지반 아치 형성 효과

**90. 두께 4m의 포화 점토층이 지표로부터 8m깊이의 모래층 아래에 있으며, 지하수위는 지표면 아래 6m 깊이에 있다. 점토와 모래의 포화단위중량은 각각 19kN/m3, 20kN/m3이고, 지하수위 위에 있는 모래의 단위중량은 17kN/m3이다. 지표면 아래 12m 지점에서의 유효연직응력은? (단, 물의 단위중량은 9.8kN/m3이다.)**

    ① 59kN/m2 ② 110kN/m2

**❸**159kN/m2 ④ 218kN/m2

**91. 그림과 같이 암반사면 위에 무게 50kN의 암석 블록이 놓여 있다. 블록의 밑면적이 500cm2, 암반 사면의 경사각 30°, 미끄러짐면의 점착력이 200kN/m2, 마찰각 30°일 때 미끄러짐에 대한 안전율은?**



**❶**1.4 ② 1.2

    ③ 1.0 ④ 0.8

**92. 화성암을 분류할 때 염기성암에 해당하는 것은?**

**❶**반려암 ② 유문암

    ③ 안산암 ④ 섬록암

**93. 록볼트의 지보효과가 아닌 것은?**

    ① 빔 형성 효과 ② 지반 개량 효과

**❸**풍화 방지 효과 ④ 원지반 아치 형성 효과

**94. Terzaghi의 암반 하중분류법에서 암반하중이 가장 크게 작용하는 암반상태로 옳은 것은?**

**❶**팽창성 암반     ② 압착성 암반

    ③ 파쇄가 심한 암반   ④ 심한 블록상 및 층상 암반

**95. 에너지를 지하공동 내에 저장하는 경우, 활용이 기대되는 지하공간 특성으로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 단열성 ② 격리성

    ③ 차광성 **❹**변온성

**96. 평탄한 탄성지반의 지표면에 집중하중 200kN이 작용할 경우, 여기서 지표면상에 가로 3m, 세로 4m 떨어진 A지점이 있다. A지점의 지표면 아래 10m 지점에서 이 집중하중에 의해서 발생되는 연직응력의 증가량은?**

    ① 0.16kN/m2 ② 0.27kN/m2

    ③ 0.35kN/m2 **❹**0.55kN/m2

**97. 터널 굴착 공법 중 메세르(messer)공법에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 지반침하의 발생 가능성이 높다.

    ② 곡선 터널을 시공하기에 적합한 공법이다.

    ③ 점토, 실트 또는 사질토 등의 토사층 터널 굴착에는 적용하기 어렵다.

**❹**강널판의 배치를 검토하면 굴착단면을 자유로이 선정할 수 있다.

**98. 막장면에 지지코어를 남기고 굴착하는 공법으로 막장면의 안정성이 문제가 되는 지반에 적용하는 굴착공법은?**

**❶**링컷공법 ② 다단벤치컷공법

    ③ 측벽선진도갱공법 ④ 전단면굴착공법

**99. 사면을 대상으로 하는 암반 분류법인 SMR은 RMR을 기초로 하고, 기타 요소를 고려하여 보정하는 암반분류방법이다. RMR을 결정한 후 SMR을 위해 적용되는 기타 요소가 아닌 것은?**

    ① 사면의 굴착방법

    ② 절리면의 경사각

**❸**절리면에 작용하는 지하수

    ④ 사면의 주향과 절리면의 주향과의 관계

**100. D10=0.082mm, D30=0.29mm, D60=0.51mm인흙의 균등계수(Cu)와 곡률계수(Cc)는? (단, D10, D30, D60은 입격가적곡선에서 통과중량백분율 10%, 30%, 60%에 해당되는 입경이다.)**

    ① Cu=6.35, Cc=2.71    ② Cu=6.22, Cc=2.71

    ③ Cu=6.35, Cc=2.01    **❹**Cu=6.22, Cc=2.01

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