# 2015년09월19일년 화약류관리기사 필기시험 기출문제 답안

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 【1과목 : 20문제】 일반화약학 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| | ① | ① | ④ | ③ | ③ | ② | ③ | ④ | ③ | ① |
| | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | ② | ③ | ④ | ① | ③ | ② | ③ | ② | ③ | ① |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 【2과목 : 20문제】 발파공학 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| | ③ | ② | ③ | ② | ③ | ① | ② | ① | ④ | ② |
| | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| | ④ | ③ | ② | ③ | ① | ① | ③ | ① | ④ | ④ |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 【3과목 : 20문제】 암석역학 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| | ④ | ② | ② | ③ | ② | ② | ③ | ④ | ① | ④ |
| | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| | ④ | ③ | ③ | ② | ② | ③ | ③ | ① | ① | ③ |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 【4과목 : 20문제】 화약류 안전관리 관계 법규 | 61 | 62 | 63 | 64 | 65 | 66 | 67 | 68 | 69 | 70 |
| | ③ | ④ | ② | ② | ③ | ① | ③ | ④ | ① | ③ |
| | 71 | 72 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 |
| | ② | ④ | ② | ② | ④ | ② | ④ | ② | ① | ④ |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 【5과목 : 20문제】 굴착공학 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 |
| | ① | ④ | ④ | ② | ③ | ④ | ① | ① | ① | ② |
| | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| | ② | ④ | ③ | ③ | ① | ① | ② | ① | ③ | ② |

전자문제집 CBT 홈페이지 : https://www.cbtestpro.kr

최신 수정 자료와 해설(오타・오답・규정변경)은 cbtestpro.kr 웹 및 앱에서 확인하세요.

기출문제의 저작권은 출제기관에 있습니다. cbtestpro.kr 및 관련 앱에서는 편집 및 재구성 작업만 하였음을 밝힙니다.

CBT기출문제

전자문제집 CBT

빠르고 효과적으로 배워 시험 합격을 노려라!

Download on the App Store

GET IT ON Google Play

## 【1과목】 일반화약학 (20문제)

1. 주석 또는 납판 내에 용융된 폭약을 채워서 선모양으로 뽑아낸 것으로 폭속은 5500m/s 이상이며 주로 전폭용과 폭속 측정용으로 쓰이는 도폭선은?

① 제1종 도폭선
② 제2종 도폭선
③ 제3종 도폭선
④ 제4종 도폭선

2. 다음 중 상황에 따른 폭약의 선정이 적절하지 않은 것은?

① 굳은 암석:정적효과가 큰 폭약
② 수분이 있는 장소:내수성 폭약
③ 고온 막장:내열성 폭약
④ 강도가 큰 암석:고에너지 폭약

3. RDX 용어와 관계가 없는 것은?

① Cyclonite
② Hexogen
③ T4
④ Tetryl

4. 다음 중 정전기에 영향을 잘 받지 않기 때문에 정전기 발생에 대한 예방이 가장 필요한 화약류는?

① TNT
② 니트로글리세린
③ 건면약
④ 공업뇌관

5. 화약 배합제에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 산소공급제란 폭발할 때 생성가스를 사람과 가축에 해가 없는 산화물로 하기 위해 배합되는 것으로 나프탈렌 또는 KCl이 있다.
② 감열소염제란 질산에스테르의 자연 분해를 억제하기 위하여 배합되는 것으로 초석이나 규소철이 있다.
③ 예감제란 폭약의 감도를 보강하여 증대시키기 위해 배합되는 것으로 TNT가 있다.
④ 가연재란 폭발온도를 높이기 위하여 배합되며 질산칼륨, 질산나트륨 등이 있다.

6. 다음 중 산소평형 값이 가장 큰 것은?

① 니트로글리콜
② 니트로글리세린
③ 테트릴
④ 피크린산

7. 시그널튜브식 비전기식뇌관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 시그널튜브 내부에 코팅되는 화약은 HMX와 Al의 혼합물이다.
② 전기뇌관에 비해 다양한 발파패턴 설계가 가능하다.
③ 전용스타터로 기폭되지만 공업뇌관이나 도화선으로도 기폭한다.
④ 기폭신호의 전달은 플라스틱 튜브 안에 코팅된 폭약이 폭굉하며 이루어진다.

8. 연소초시 시험에 따른 도화선 성능 측적 시험에서 도화선 5개의 연소초시를 측정한 평균값의 범위는 얼마이어야 하는가?

① 100~104초
② 100~115초
③ 100~120초
④ 100~140초

9. 붉은 불꽃을 발생함으로 위험신호를 알리는 데 사용하는 신호염관(Fire signal)의 주성분은?

① 과염소산암모늄+질산암모늄
② 염소산암모늄+질산암모늄
③ 과염소산암모늄+질산스트론튬
④ 질산암모늄+질산나트륨

10. 40% 다이너마이트(약경 32mm, 약량 112.5g)의 순폭시험을 한 결과 순폭도가 8이었다. 얼마 후 재시험을 하였더니 순폭거리가 192mm이었다. 감소한 순폭도는?

① 2
② 4
③ 6
④ 8

11. 탄광폭약이 폭발하였을 때 갱내 이상 폭발원인으로 가장 거리가 먼 것은?

① 화염의 길이가 길다.

② 폭발온도가 낮다.

③ 폭염 유속시간이 길다.

④ 가연성가스와 탄가루가 착화될 수 있다.

12. 흑색화약의 제조 원료가 아닌 것은?

① 목탄

② 황

③ 셀룰로오스

④ 질산칼륨

13. 화약류의 시험 중 동적효과(動的效果)를 측정하는 시험방법은?

① 유리산 시험

② 낙추감도 시험

③ 발화점 시험

④ 헤스맹도 시험

14. 다음 중 예감제로 쓸 수 없는 것은?

① NaCl

② DNN

③ N/G(nitroglycerine)

④ TNT

15. 다음 화약류 가운데 기폭약이 들어있지 않는 것으로만 이루어진 조합은?

① 교질 다이너마이트 2호, 총용뇌관, DDNP, 연화

② 콘크리트 파쇄기, 무연화약, 전기뇌판, 테트릴

③ 흑색화약, 훅카알릿, 도화선, 피크린산

④ 공업뇌관, 도화선, 니트로셀룰로스, ANFO 폭약

16. 다음 중 산소공급제가 아닌 것은?

① 질산칼륨

② 염화나트륨

③ 염소산칼륨

④ 질산나트륨

17. 화약류 성능 시험방법 중 폭약 10g을 장전하여 중량 약 17kg의 탄환을 발사시켜, 이때에 구포의 후퇴에 의한 흔들림각을 측정하여 성능을 알아보는 것은?

① 구포시험

② 유리산시험

③ 탄동구포시험

④ 연주시험

18. 화약류에 대한 설명으로 옳은 것은?

① 흑색화약은 산소공급제를 포함하지 않는다.

② 일반적으로 화약류는 온도가 오르면 분해속도가 빨라진다.

③ 속연 도화선은 심약이 공기와 접촉하므로 연소속도가 느려진다.

④ 도화선 TNT를 심약으로 하고 1m 당 20g정도가 들어 있다.

19. 화약류의 일효과(정적효과)를 측정하는 시험 방법은?

① 유리산 시험

② 낙추 시험

③ 연주 시험

④ Hess 맹도 시험

20. 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

## 【2과목】 발파공학 (20문제)

21. 디커플링지수(Decoupling index)를 올바르게 설명한 것은?

① 장약경과 순폭거리와의 비

② 최소 저항선과 누두반경과의 비

③ 천공경과 장약경과의 비

④ 장약장과 천공장과의 비

**22.** 발파진동의 제어를 위하여 화강암의 암반($V_1$=3.7km/sec, $p_1$=2.7g/cm$^3$)에 프리스틀리팅으로 파단면(B)를 형성하였다. 이 경우 A에서 발생하는 발파진동이 B를 통과하여 C ○ 데 도달하였을 때 진동속도의 감소향은 얼마인가? (단, B에서의 $V_2$=1.2km/sec, $p_2$=2.0g/cm$^3$이다.)




① 23%

② 38%

③ 62%

④ 77%

**23.** 계단식 발파에서 계단높이(H)와 저항선(B)의 비율 H/B가 4보다 작은 경우 제발발파를 한다면 공간격(S)을 구하는 식으로 맞는 것은?

① S=2.0B

② S=1.4B

③ S=(H+2B)/3

④ S=(H+7B)/8

**24.** 공발의 일반적인 원인으로 가장 적절한 것은?

① 폭약이 노화하였을 때

② 암반에 많은 균열층이 있을 때

③ 자유면에 경사 천공하였을 때

④ 뇌관의 각선이 절단되었을 때

**25.** 다음은 Lilly의 발파지수(BI, Blastibility Index)를 나타내는 식이다. 이 식에서 JPO가 의미하는 것은?

BI = 0.5(RMD + JPS + JPO + SGI + HD)

① 절리의 수

② 절리의 간격

③ 절리의 방향

④ 절리의 거칠기

**26.** 다음 수중천공발파 설계 중 옳지 않은 것은?

① 장약작업의 불확실성을 고려하여 경사공의 경우 수직공보다 0.1kg/m3의 비장략을 증가시킨다.

② 진흙으로 암반이 덮여있는 경우, 진흙층의 두께 m당 0.02kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

③ 암석층을 보정하기 위해서 계단높이 m당 0.03kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

④ 수압을 보정하기 위해서 수심 m당 0.01kg/m3의 비장약량을 증가시킨다.

**27.** 전색에 관한 일반적인 설명으로 틀린 것은?

① 전색물로는 물, 점토, 모래 등이 쓰인다.

② 전색이 완전하게 되었을 때 전색계수의 값은 0이다.

③ 점토를 전색물로 사용할 경우 수분의 함유량이 증가할수록 발파효과는 높아진다.

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

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

① $f(n) = \frac{1.0 + 4.4n^3}{5.4}$

② f(n)=n3

③ $f(n) = \frac{n^2\sqrt{1+n^2}}{\sqrt{2}}$

④ $f(n) = \frac{(1+n^2)^{\frac{3}{2}}}{2\sqrt{2}}$

**29.** 계단식 발파 시 백브레이크(Back Break)를 줄이기 위한 방법으로 틀린 것은?

① 천공방향을 수직으로 하지 않고 경사를 둔다.

② 천공간격을 최소저항선의 0.8~1.0배 정도로 약간 좁게 한다.

③ 전색의 길이는 최소저항선의 1.0~1.5배 정도로 하며, 지나치게 길게 하지 않는 것이 좋다.

④ 전회 발파의 파쇄암을 벤치 하부에 일부 두는 것이 좋다.

*30.* 다음 발파원리에 대한 설명 중 틀린 것은?

① 암석은 폭약의 폭파에 의해 크게 3단계의 작용을 받는 데 첫 번째 단계에서는 기폭지점에서 시작하여 발파공벽을 부숴 버림으로써 발파공이 팽창한다.

② 두 번째 단계에서는 인장 응력파가 발파공에서 방사형으로 전 주위에 암석의 탄성파 속도와 같은 속도로 확산된다.

③ 세 번째 단계에서는 방출된 다량의 기체가 고압으로 갈라진 균열 사이로 들어가서 그 균열을 팽창시킨다.

④ 발파공 내의 폭약반응은 매우 신속하여, 폭약의 유효작용은 기폭시점으로부터 매우 짧은 시간 내에 완료된다.

*31.* 심발발파 중 Burn-cut에 사용되는 폭약으로 가장 적절한 것은?

① 비중이 크고 마찰감도가 큰 폭약

② 폭속이 빠르고 맹도가 큰 폭약

③ 폭속이 느리고 순폭도가 작은 폭약

④ 비중이 작고 순폭도가 큰 폭약

*32.* 발파에 의한 소음의 저감 대책으로 옳지 않은 것은?

① 완전 전색이 이루어지도록 한다.

② 방음벽을 설치하여 소리의 전파를 차단한다.

③ 역기폭 방법보다는 정기폭 방법을 사용한다.

④ 벤치 높이를 줄이거나 천공지름을 작게 하여 지발당 장약량을 감소시킨다.

*33.* 발파공법을 적용함에 있어 설계 시 안정성 및 효율성도 중요하지만 공사 원가에 대한 경제성도 사전에 검토되어야 한다. 다음 중 경제성 검토에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 발파가 대규모일 경우 천공지름이 증가할수록 상대원가는 감소한다.

② 발파가 대규모일수록 소괴의 발생이 많아지므로 적재원가 및 운반원가 등이 감소한다.

③ m3당 장약원가는 소구경보다 대구경인 경우 감소한다.

④ 발파의 경제성을 검토할 경우 천공원가 및 폭약원가 등은 직접비로 분류하며, 2차 소할의 경우 간접비로 분류하여 생산 원가를 산출한다.

*34.* 구멍지름 38mm의 발파공을 곤간격 12cm로 하여 3공을 집중발파하였을 때 저항선의 비는 얼마인가? (단, 장약길이는 구멍지름이 10배로 한다.)

① 1.50

② 1.65

③ 1.71

④ 1.85

*35.* 지발당 장약량 1kg을 사용하여 시험발파를 실시하였다. 폭원으로부터 50m 거리에서 6mm/sec, 100m에서 2mm/sec의 지반진동속도가 계측되었다. 이 자료를 분석하여 자승근 환산식으로 발파진동추정식을 도출했을 경우 기울기는?

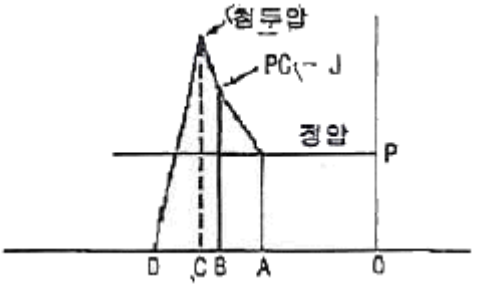
① -1.58

② -1.85

③ -1.97

④ -2.00

*36.* 폭약의 기폭 시 폭굉압 전개 상태를 나타내는 다음 그림의 설명으로 옳지 않은 것은?




① B점은 폭발 반응이 시작한 직후의 점으로 샤프만쥬게(Chapman Jouguet)면에서의 압력을 나타낸다.

② AB 구간은 폭팔반응에 의한 가스 생성물이 팽창유도하고 있는 부분이다.

③ AO 구간은 가스의 유동이 완료된 후의 가스압의 상태를 나타내며 정적압력이라 한다.

④ BC 구간은 폭발반응이 일어나는 부분이다.

*37.* 터널발파에서 천방공, 측벽공 및 바닥공과 같은 윤곽공들은 윤곽 밖으로 경사지게 천공해야 하는데 이것을 look-out이라 하며 터널은 설계된 면적을 보유하게 된다. 윤곽공의 천공장이 4m일 때 최대 얼마까지의 look-out을 허용하는가?

① 4cm

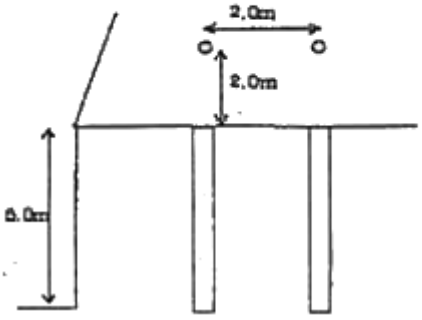
② 14cm

③ 22cm

④ 28cm

**38.** A지구에 매립할 3,000,000m$^3$ 암반을 발파하고자 한다. 다음과 같은 조건으로 발파를 실시한다고 가정한다면 총 폭약 및 뇌관의 예상 소요량은?

- 공경 76mm, 공당장약량 7kg, 발파효율 95%
- 사용폭약 : 에멀젼폭약 Φ 50mm,
- 사용뇌관 : 비전기식뇌관(공저뇌관과 연결뇌관은 공당 각 1개씩 사용)



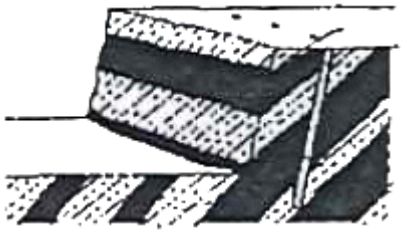

① 폭약-930톤, 뇌관-26.4만개

② 폭약-940톤, 뇌관-26.4만개

③ 폭약-930톤, 뇌관-25.4만개

④ 폭약-940톤, 뇌관-25.4만개

**39.** 다음 그림은 암반 불연속면의 구조와 천공상태에 대한 것이다. 불연속면의 방향과 천공상태에 따른 발파효과의 설명으로 옳지 않은 것은?



① 폭약의 에너지를 효과적으로 이용할 수 있다.

② 파쇄암의 이동이 좋으므로 긁어 모으기가 좋다.

③ 후방 초과굴착현상(Back Break)의 발생이 우려된다.

④ 바닥에 그루터기(toe)가 많이 남을 우려가 있다.

**40.** 일반 계단식 발파에서 Langefors 식을 이용하여 발파공 하부의 최대저항선을 산출할 때 고려해야 할 변수로 거리가 먼 것은?

① 공간격 대 저항선의 비

② 폭약의 중량강도

③ 발파공의 구속정도

④ 발파공당 파괴암석의 체적

**【3과목】 암석역학 (20문제)**

**41.** Mohr 응력원에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① σ축의 2개의 절핀(σ1, σ2)은 각각 최대, 최소주응력이다.

② $\frac{\sigma_1 - \sigma_2}{2}$ σ-τ축에서 원의 반지름은이다.

③ $\frac{\sigma_1 + \sigma_2}{2}$ σ-τ축에서 원의 중심은이다.

④ 최대전단응력은 τmax는 원의 중심 값과 일치한다.

**42.** (GSI(Geological Strength Index)를 산정하기 위해 RMR(Rock Mass Rating)을 적용할 경우 암반에 대한 기본 가정으로 맞는 것은?

① 절리가 매우 불리한 방향으로 발달되어 있다.

② 암반은 완전히 건조한 상태이다.

③ 절리간격은 100mm 이상이다.

④ RQD는 70% 이하이다.

**43.** 터널설계와 관련한 경험적 설계방법 중에서 지보를 설치하지 않고 자립할 수 있는 시간을 얻기 위하여 가장 필요한 암반의 공학적 분류법은 어떤 것인가?

① 암반하중 분류법(Terzaghi 분류법)

② RMR 분류법

③ RSR 분류법

④ Q 분류법

**44.** 삼축압축시험에서 구속압의 증가에 따른 시험편의 변형거동에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 구속압이 증가함에 따라 강도가 증가한다.

② 구속압이 증가합에 따라 연성거동을 보인다.

③ 구속압이 증가합에 따라 최대강도 부분이 축소된다.

④ 구속압이 증가합에 따라 최대강도에서 잔류강도까지의 응력감소가 저감되고, 아주 높은 구속압 하에서는 응력감소가 사라진다.

**45.** 일축압축시험 결과에 영향을 미치는 내적요인이 아닌 것은?

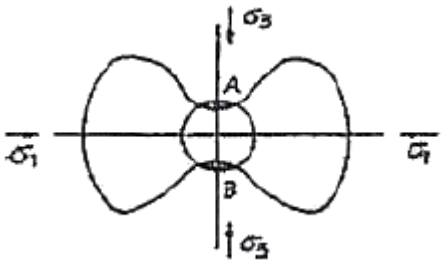
① 광물조성

② 재하속도

③ 밀도

④ 공극률

**46.** 다음 그림은 원형 단면을 가진 수평갱도의 주벽에 일어나는 응력의 크기( $0 \le \sigma_1 < \frac{1}{3}\sigma_3$ )를 표시하는 그림이다. 여기에서 A, B(음영) 부분의 응력상태는?




① 압축응력상태

② 인장응력상태

③ 전단응력상태

④ 무응력상태

**47.** 일정 수직하중 조건의 절리면 직접전단시험에 얻어진 전단변위에 대한 수직변위 곡선의 기울기각으로 구할 수 있는 것은?

① 전단강성

② 수직강성

③ 팽창각

④ 마찰각

**48.** 암석의 인장강도 시험법에 따른 인장강도 크기의 일반적인 순서로 맞는 것은?

① 압열인장시험＞휨시험＞직접인장시험

② 직접인장시험＞휨시험＞압열인장시험

③ 압열인장시험＞직접인장시험＞휨시험

④ 휨시험＞압열인장시험＞직접인장시험

**49.** 직경이 5cm인 암석시편을 종방향으로, 16000kg의 인장하중을 주었을 때 횡방향으로 0.0006cm 가늘어 졌다. 이 암석의 포아송비는 얼마인가? (단, 암석의 탄성계수 $E=2.1\times10^6 kg/cm^2$)

① 0.31

② 0.37

③ 0.44

④ 0.49

**50.** 무결암의 일축압축강도가 150MPa인 현지암반의 Q값이 20인 경우 무결함의 일축압축강도로 수정한 Q값을 이용하여 구한 탄성파속도(Vp)는 얼마인가?

① 3.5km/s

② 4.0km/s

③ 4.5km/s

④ 5.0km/s

**51.** 절리암반을 구성하는 무결함의 m값($m_i$)이 20이고, 절리암반의 지질강도지수(GSI)가 70인 경우 절리암반의 m값($m_b$)과 s값으로 알맞은 것은? (단, m, s는 Hoek-Brown 파괴조건식의 강도정수)

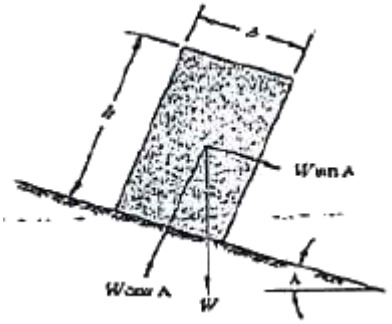
① mb=1.64, s=0.0067

② mb=1.64, s=0.036

③ mb=6.85, s=0.0067

④ mb=6.85, s=0.036

**52.** 경사면 위에 놓여 있는 암반 블록에서 전도는 발생하지만 미끄러짐은 일어나지 않을 조건은? (단, 블록의 밑변 길이:b, 높이:h, 경사면의 각:$A_1$, 마찰각:ø)




① A＜ø, b/h＞tan A

② A＞ø, b/h＞tan A

③ A＜ø, b/h＜tan A

④ A＞ø, b/h＜tan A

**53.** 초기응력을 측정하는 수압파쇄법의 특징을 응력해방법(overcoring method)과 비교 설명한 것으로 옳지 않은 것은?

① 오버코어링작업이 불필요하기 때문에 그만큼 비용이 절약된다.

② 접근점으로부터 심도가 깊은 곳까지 적용할 수 있다.

③ 응력을 직접 측정하는 것이 아니고 변형률을 측정하여 초기응력을 추정하는 방법이다.

④ 탄성계수 등을 결정할 필요가 없다.

54. 암반분류법인 Q 분류법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 암반특성을 평가하여 지보량을 산정하기 위해 Barton 등(1974)에 제안되었다.

② (RQD/Jn) 항은 암반구조를 나타내며, 최대값과 최소값 사이에서 최대 200배 차이가 난다.

③ (Jr/Ja) 항은 절리면 또는 충전물의 거칠기 및 마찰특성을 나타낸다.

④ (Jw/SRF) 항에서는 터널 굴착 현장에서의 지하수압 및 현장응력 수준이 고려된다.

55. 평사투영법(streographic projection)에 의해 불연속면들의 극점(pole)을 분석한 결과, 극점이 사면방향과 같은 방향으로 두 곳에 집중되었다. 이 지역에서 예상되는 사면파괴의 형태는?

① 평면파괴

② 쐐기파괴

③ 원호파괴

④ 전도파괴

56. 평면 변형률 및 평면 응력 상태에 대한 설명으로 틀린 것은?

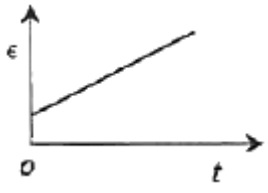
① 평면 변형률 상태랑 $\epsilon x=\gamma zx=\gamma yz=0$인 상태를 말한다.

② 평면 응력 상태란 평면에 수직한 방향의 응력 성분이 모두 0인 경우를 말한다.

③ 평면 변형률 상태에서 z방향의 수직응력 σx는 0이다.

④ 평면 응력 상태의 좋은 예는 원형공동을 갖는 평판이다.

57. 일정하중 하에 암석의 시간(t)에 따른 변형률(ε) 변화가 아래 그림과 같을 때 이러한 크리프(creep) 거동을 가장 잘 표현하는 유변학적 모델은?




① St. Venant 모델

② Newton 모델

③ Maxwell 모델

④ Kelvin 모델

58. 암석에 대한 전형적인 크리프 거동 그래프에서 1차 크리프 구간에서의 크리프 변형률(ε)과 경과시간(t) 간의 관계로 알맞은 것은? (단, ∝는 비례관계를 나타낸다.)

① $\varepsilon \propto \log t$

② $\varepsilon \propto \ln t$

③ $\varepsilon \propto t$

④ $\varepsilon \propto tn$

59. 경도(hardness)의 종류에 따른 시험법의 연결로 틀린 것은?

① 반발경도:Vickers 경도시험

② 압입경도:Rockwell 경도시험

③ 인소경도:Mohs 경도시험

④ 마모경도:Deval 경도시험

Download on the App Store 전자문제집 CBT(App Store) :[다운로드]
GET IT ON Google Play 전자문제집 CBT(Google Play) :[다운로드]

60. 주응력 좌표계를 따르는 Mohr-Coulomb 파괴조건식에서 점착강도가 20Mpa, 내부마찰각이 46°라면 일축압축강도 값은 얼마인가?

① 82MPa

② 89MPa

③ 99MPa

④ 120MPa

## 【4과목】 화약류 안전관리 관계 법규 (20문제)

61. 화약류저장소에 흙둑을 쌓는 경우 설치 기준으로 옳지 않은 것은?

① 흙둑은 저장소의 바깥쪽 벽으로부터 흙둑의 안쪽 벽 밑까 1m 이상 2m 이내의 거리를 두고 쌓을 것

② 흙둑의 경사는 45도 이하로 하고, 높이는 저장소의 지붕의 높이 이상으로 하고, 정상의 폭은 1m 이상으로 할 것

③ 흙둑을 부득이 흙담으로 하는 경우에는 흙둑의 높이의 2분의 1 이상으로 할 것

④ 2개 이상의 저장소가 인접하여 중간의 흙둑을 같이 사용하는 때에는 그 흙둑에 통로를 설치하지 아니할 것

62. 사용허가를 받지 아니하고 건축 · 토목공사 또는 산업용으로 1일 동일한 장소에서 사용할 수 있는 화약류의 수량으로 옳은 것은?

① 미진동파쇄기 200개 이하
② 광쇄기 50개 이하
③ 폭발천공기 100개 이하
④ 건설용 타정총용 공포탄 5000개 이하

63. 화약류관리보안책임자가 법에 의한 지시명령을 2회 위반한 경우 행정처분은?

① 15일 효력정지
② 1월 효력정지
③ 3월 효력정지
④ 6월 효력정지

64. 간이저장소의 위치 · 구조 및 설비의 기준으로 옳지 않은 것은?

① 벽과 천정(2층 이상의 건물인 경우에는 그 층의 바닥을 포함한다.)의 두께는 10cm 이상의 철근콘크리트로 한다.
② 지붕은 두께 20cm 이상의 보강콘크리트블록조로 한다.
③ 출입문은 두께 1mm 이상의 철판을 사용한 철제로 한다.
④ 자동소화설비를 갖추어야 한다.

65. 화약류저장소의 설치허가신청을 할 때 저장소 및 그 부근의 약도를 허가신청서에 첨부하여야 하는데 약도의 범위로 옳은 것은?

① 사방 100m 이내
② 사방 300m 이내
③ 사방 500m 이내
④ 사방 1km 이내

66. 화약류관리보안책임자의 수행 업무가 아닌 것은?

① 화약류저장소의 위치 · 구조를 업무상 편리하게 변경하고 지방경찰청장에게 보고하는 업무
② 화약류저장소 부근에 화재 발생 시 응급조치를 지휘하는 업무
③ 위해예방규정의 작성과 그 준수상황의 지도 · 감독
④ 안전교육의 계획과 그 실시상황의 지도 · 감독

67. 초유폭약에 의한 발차의 기술상의 기준으로 틀린 것은?

① 기폭량에 적합한 전폭약을 같이 사용할 것
② 가연성 가스가 0.5% 이상이 되는 장소에서는 발파하지 아니할 것
③ 금이 가고 틈이 벌어지거나 공동이 있는 천공된 구멍에는 장약을 하지 말 것
④ 철관류 · 궤도 또는 상설의 전기접지계통은 접지용으로 사용하지 아니할 것

68. 화약류의 양도 · 양수허가를 받지 아니하고 양도 · 양수 할 수 있는 경우로 틀린 것은?

① 광업법에 의하여 광물의 채굴을 하는 사람이 그 광물의 채굴을 목적으로 대통령령이 정하는 수량 이하의 화약류를 양수하는 경우
② 화약류의 수출입허가를 받은 사람이 그 수출입과 관련하여 화약류를 양도 · 양수하는 경우
③ 판매업자가 판매할 목적으로 화약류를 양도 · 양수하는 경우
④ 화약류 사용허가를 받은 사람이 그 사용과 관련하여 화약류를 양도 · 양수하는 경우

69. 화약류의 운반기간이 경과한 때의 화약류운반신고필증의 반납은 누구에게 하여야 하는가?

① 발송지를 관할하는 경찰서장
② 도착지를 관할하는 경찰서장
③ 발송지를 관할하는 구청장 · 군수
④ 도착지를 관할하는 구청장 · 군수

70. 일시적인 토목공사를 하거나 그 밖의 일정한 기간의 공사를 하는 사람이 그 공사에 사용하기 위하여 화약류를 저장하고자 하는 때에 한하여 설치할 수 있는 화약류저장소는?

① 수중저장소
② 간이저장소
③ 2급저장소
④ 3급저장소

71. 화약류와 관련한 장부의 비치 등에 대환 설명으로 옳은 것은?

① 화약류 판매업자는 화약류 출납부를 비치하여야 한다.

② 화약류 제조업자는 화약류 제조 명세부 및 원료화약류 수지명세부를 비치하여야 한다.

③ 화약류 저장소설치자는 화약류 양도 · 양수명세부를 비치하여야 한다.

④ 장부는 기입을 완료한 날로부터 3년간 각각 보존해야 한다.

72. 질산에스텔 및 그 성분이 들어있는 화약 또는 폭약으로서 제조일로부터 2년이 된 것은 어떤 안정도 시험을 하여야 하는가?

① 2년마다 유리산시험 또는 내열시험

② 매년마다 유리산시험 또는 내열시험

③ 그때와 그때로부터 6월마다 내열시험

④ 그때와 그때로부터 3월마다 내열시험

73. 전기발파의 기술상의 기준으로 옳지 않은 것은?

① 발파모선은 고무 등으로 절연된 전선 30미터 이상의 것을 사용하되, 사용 전에 그 선이 끊어졌는지의 여부를 검사할 것

② 공기 장전기를 사용하여 화약 또는 폭약을 장전하는 때에는 전기뇌관을 반드시 천공된 구멍 안쪽에 두도록 할 것

③ 동력선 또는 전등선을 전원으로 하는 때에는 전선에 1암페어 이상의 적당한 전류가 흐르도록 할 것

④ 전선은 점화하기 전에 화약류를 장전한 장소로부터 30미터 이상 떨어진 안전한 장소에서 도통시험 및 저항시험을 할 것

74. 꽃불류 사용의 기술상의 기준으로 옳지 않은 것은?

① 풍속이 초당 10미터 이상일 때에는 꽃불류의 사용을 중지할 것

② 굳어지거나 습기가 찬 꽃불류는 건조과정을 거친 후 사용할 것

③ 꽃불류는 용기에 넣어 뚜껑을 덮고, 그 용기에는 불기를 접근시키지 아니할 것

④ 쏘아 올리는 꽃불류는 20미터 이상의 높이에서 퍼지도록 하고, 불발된 꽃불류는 회수하여 물에 넣는 등 적절한 안전조치를 할 것

75. 운반신고를 하지 아니하고 운반할 수 있는 화약류의 종류 및 수량으로 맞는 것은?

① 화약 50kg

② 미진동파쇄기 1만개

③ 꽃불류(장난감용 꽃불류 제외) 500kg

④ 총용뇌관 10만개

76. 화약류의 제조업을 영위하고자 하는 사람은 제조소마다 누구의 허가를 받아야 하는가?

① 행정자치부장관

② 경찰청장

③ 지방경찰청장

④ 경찰서장

77. 화약류를 운반하는 통로의 기준으로 옳지 않은 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

① 차량으로 운반하는 때에는 그 차량의 폭에 3.5미터를 더한 너비 이하의 도로를 통행하지 아니할것

② 화기를 취급하는 장소 또는 발화성이나 인화성이 있는 물질을 쌓아둔 장소에 가까이 가지 아니할 것

③ 번화기 그 밖의 사람의 왕래가 빈번하거나 사람이 많이 모인 곳을 지나가지 아니할 것

④ 화약류 1톤 이상을 싣고 사기지를 통과할 때에는 표지를 한 선도차로 필요한 경계를 할 것

78. 화약류 운반신고를 하지 아니하거나 거짓으로 신고를 하였을 경우 벌칙은?

① 300만원 이하의 과태료

② 2년 이하의 징역 또는 500만원 이하의 벌금

③ 3년 이하의 징역 또는 700만원 이하의 벌금

④ 5년 이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금

79. 폭약 1톤에 해당하는 화공품의 환산 수량으로 맞는 것은?

① 신관 또는 화관:5만개

② 실탄 또는 공포탄:500만개

③ 총용뇌관:300만개

④ 신호뇌관:15만개

*80.* 화약류의 포장기주으로 옳지 않은 것은?

① 화약류는 위장하거나 다른 물건과 혼합하여 포장하여 소지 · 저장운반하여서는 아니된다.

② 화약류는 그 화약류와 화학작용을 일으키지 아니하는 속포장에 넣은 다음 행정자치부령이 정하는 겉포장에 넣어야 한다.

③ 초유폭약, 함수폭약의 경우는 속포장을 하지 않을 수 있다.

④ 속포장 및 겉포장에는 화약류의 종류, 수량, 성능, 제조소명, 제조년월일 등을 기재하여야 한다.(다만 겉포장에는 기계사항을 생략할 수 있다.)

## 【5과목】 굴착공학 (20문제)

*81.* 지하굴착에서 기존구조물 바로 아래 또는 부근을 굴착할 경우 구조물 기초의 지지력이 저하되어 안정이 손상될 우려가 있기 때문에 지반의 개량, 기초보강 등을 실시하여 구조물의 안전을 도모하고자 할 때 실시하는 공법은?

① 언더피닝 공법

② 파이프 루프 공법

③ 메세르 공법

④ 선재하 공법

*82.* 터널 굴착시 용수처리를 위한 보조공법이 아닌 것은?

① 압기공법

② 웰 포인트 공법

③ 약액주입공법

④ 미니 파이프 루프 공법

*83.* 지표 침하의 원인이 아닌 것은?

① 터널굴착에 따른 응력해방

② 터널주변 암반의 느슨함

③ 지하수 지하에 따른 압축 또는 압밀

④ 팽창성 암반의 노출

*84.* 터널 설계 · 시공을 위한 지질조사 중 시추공을 이용한 공내 검층의 목적이 아닌 것은?

① 암반의 물성 파악

② 암반하중의 측정

③ 암반의 투수성 평가

④ 시료채취 불량구간의 지질 추정

*85.* 굴착지보비(ESR)가 가장 낮은 공동으로 알맞은 것은?

① 일시적인 광산 갱도

② 소규모 고속도로 터널

③ 지하 핵발전소

④ 지하 저장시설

*86.* 평탄한 탄성지역의 지표면에 집중하중 20ton이 작용할 경우, 여기서 지표면상에 가로 3m, 세로 4m 떨어진 A 지점이 있다. A 지점의 지표하 10m 지점에서 이 집중하중에 의해서 발생되는 연직응력의 증가량은?

① 15.6kg/m2

② 27.3kg/m2

③ 34.6kg/m2

④ 54.7kg/m2

*87.* 점토 지반에 개착식 굴착을 하고자 한다. 표준관입시험에 의한 N값이 1~2정도로 지반이 매우 연약한 경우 침투수 발생에 따라 대비해야 할 현상은 무엇인가?

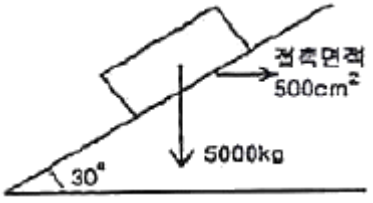
① 히빙(heaving) 현상

② 파이핑(pipign) 현상

③ 액상화(liquefation) 현상

④ 보이링(boiling) 현상

*88.* 다음 그림과 같이 암반사면 위에 무게 5000kg의 암석 블록이 놓여 있다. 블록의 밑면적이 500cm$^2$m 암반사면의 경사각 30°, 미끄러짐면의 점착력 2.0kg/cm$^2$, 마찰각 30°일 때 미끄러짐에 대한 안전율은 얼마인가?




① 1.4

② 1.2

③ 1.0

④ 0.8

**89.** 숏크리트(shotcrete)의 타설 공법 중 습식공법과 비교하여 건식공법에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 숏크리트 타설 후 기계청소가 쉽고, 큰 면적의 연속시공이 가능하여 대형 터널에 적합하다.

② 노즐에서 물과 재료가 혼합되므로 작업숙련도/능력에 따라 숏크리트의 품질이 결정된다.

③ 시공 중 분진이 과다 발생하고 시멘트/급결제의 분산으로 작업조건이 열악하다.

④ 압송거리가 길고, 작은 공기압으로 시공이 가능하다.

**90.** 주상절리나 똑바로 선 판상절리가 발달한 화산암으로 구성된 암반 사면에서 주로 발생할 수 있는 사면 파괴의 형태는?

① 원호파괴

② 전도파괴

③ 평면파괴

④ 쐐기파괴

**91.** 다음의 사면안정공법 중 억지공법이 아닌 것은?

① 절토공법

② 식생공법

③ 옹벽공법

④ 앵커공법

**92.** 흙의 전체단위중량은 2.0t/$m^3$이고, 함수비가 16.0%이다. 이 흙의 비중을 2.65라고 할 때 건조단위중량, 공극비 및 포화도는 얼마인가?

① 1.70t/m3, 0.56, 75.5%

② 1.72t/m3, 0.54, 88.3%

③ 1.70t/m3, 0.56, 85.3%

④ 1.72t/m3, 0.54, 78.5%

**93.** 지표면 아래 6m 지점에 지하수면이 존재하는 지반에서 심도 10m 지점의 유효응력은? (단, 이 지반의 전체단위중량 $\gamma_t$=1.6t/$m^3$, 포화단위중량 $\gamma_{sat}$=1.9t/$m^3$)

① 9.2t/m2

② 11.2t/m2

③ 13.2t/m2

④ 15.2t/m2

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

① 터널 내 관찰조사

② 록볼트 인발시험

③ 지중변위측정

④ 천단침하측정

**95.** 터널 굴착 직후 1차 지보재로 사용되는 강지보공(steel rid)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

① 강지보공은 터널굴착 직후 록볼트 타설 후에 설치한다.

② 강지보공은 암반조건에 관계없이 적용가능하고, 용수 다량 발생 구간에서 다른 지보재에 비해 유리하다.

③ 강지보공은 단독 시공 시 암반이 가진 강도를 적극적으로 이용할 수 없다.

④ 강지보공의 효과로는 숏크리트 보강, 이완하중 지지, 숏크리트 하중분산 등이 있다.

**96.** 막장면에 지지코아를 남기고 터널을 굴착하는 공법으로서 막장면의 안정이 위협되는 지반조건에 적용하는 굴착공법은?

① 링 커트 공법

② 롱벤치 커트 공법

③ 측벽 선진 도갱 공법

④ 중력분할 공법

**97.** 불연속면의 방향성을 고려하여 암반을 평가하는 암반분류법에 해당하지 않는 것은?

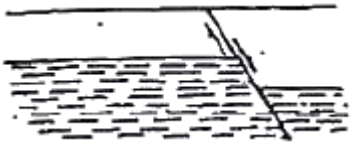
① RMR 분류법

② Q 분류법

③ RSR 분류법

④ SMR 분류법

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



① 0.5

② 1.0

③ 1.5

④ 2.0

*99.* 기계식 · 굴착공법인 T.B.M 공법의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 발파공법에 비해 진동과 소음이 크지 않다.

② 이완대의 발달을 줄일 수 있다.

③ 지질조건이 변화해도 쉽게 대처할 수 있다.

④ 버력의 크기가 비교적 균일하여 반출작업이 용이하다.

*100.* 쇄설성 퇴적암에 해당하는 것은?

① 쳐트

② 셰일

③ 석회암

④ 대리암