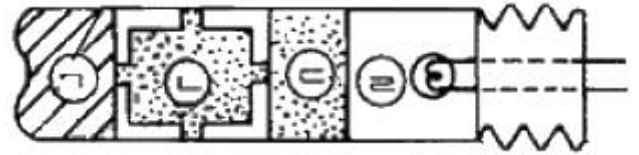


1과목 : 일반화약학

- 전기뇌관 10개를 직렬로 연결하고 발파모선 총 100m를 사용하여 발파하고자 한다. 이 때 소요전압은 몇 V 인가? (단, 전기뇌관 1개의 저항은 1.4Ω, 발파모선의 1m당 저항은 0.02Ω, 발파기의 내부저항은 0이고, 전류는 2A로 한다.)
 - 16
 - 26
 - 32
 - 44
- 도화선의 심약은 무엇을 사용하는가?
 - PETN
 - 흑색화약
 - DDNP
 - 뇌홍
- TNT 1g 당 산소평형값에 가장 가까운 값은?
 - +0.035
 - 0.101
 - 0.474
 - 0.740
- 화약류가 폭발 후 생성되는 가스로 가장 거리가 먼 것은?
 - 탄산가스
 - 수증기
 - 이산화질소
 - 메탄가스
- 전기뇌관에 대한 설명으로 옳지 못한 것은?
 - 0.01A의 전류를 통하면 발화해야 한다.
 - 관체의 재질은 구리, 철 또는 알루미늄으로 한다.
 - LP 전기뇌관은 초시차가 원칙적으로 100ms 이상의 것이다.
 - MS 전기뇌관은 초시차가 원칙적으로 100ms 미만의 것이다.
- 질산에스테르류의 화약류를 제조할 때 주로 사용하는 혼산은?
 - HCOOH - HCl
 - HNO₃ - H₂SO₄
 - HNO₃ - H₂CO₃
 - HNO₃ - HCN
- 흑색화약의 2미혼화 조성으로 맞는 것은?
 - 질산칼륨, 황
 - 질산칼륨, 목탄
 - 목탄, 황
 - 질산칼륨, 흑연
- 니트로글리세린의 분자식에 해당하는 것은?
 - C₃H₅(OH)₃
 - C₃H₅(NO₃)₃
 - C₂H₄(OH)₂
 - C₂H₄(NO₃)₂
- 컴포지션 A, B, C에 공통적으로 들어가는 화약은?
 - 헥소겐
 - 펜트리트
 - 피크린산
 - 테트릴
- 화약류를 제조할 때 감열소염제로 사용하는 것은?
 - KNO₃, C
 - NH₄NO₃, NaNO₃
 - NaCl, 붕사
 - TNT, DDNP
- KS에서 규정한 화약류의 분석시험방법 중에서 니트로글리세린, 질산염, 소금 성분을 분석하는 것은?
 - 과염소산염 폭약
 - 질산암모늄 폭약
 - 분상 다이너마이트
 - 교질 다이너마이트

12. 그림은 전기뇌관의 약도이다. 각 부위를 옳게 나타낸 것은?



- ㉠ 첨장약, ㉡ 연시장치(연시약), ㉢ 기폭약, ㉣ 점화장치(점화약)
 - ㉠ 기폭약, ㉡ 연시장치(연시약), ㉢ 점화장치(점화약), ㉣ 첨장약
 - ㉠ 첨장약, ㉡ 기폭약, ㉢ 연시장치(연시약), ㉣ 점화장치(점화약)
 - ㉠ 기폭약, ㉡ 첨장약, ㉢ 점화장치(점화약), ㉣ 연시장치(연시약)
13. 옥톨(Octol)의 조성화약으로 옳은 것은?
- RDX + TNT
 - HMx + TNT
 - RDX + PETN
 - TNT + PETN
14. 다음 화약류 중에서 자연발화 또는 자연폭발을 일으키는 경향이 있는 것으로만 이루어진 것은?
- 공업뇌관, ANFO
 - 흑색화약, 공업뇌관
 - 초안폭약, ANFO
 - 무연화약, 면약
15. ANFO 폭약의 원료로서 적합한 연료유는?
- 아세톤
 - 경유
 - 등유
 - 휘발유
16. 다음 중 화약류가 아닌 것은?
- 뇌홍
 - 아지화납
 - 니트로 녹말
 - 질산칼륨
17. ANFO 폭약의 원료로서 가장 적합한 질산암모늄의 형태는?
- 저비중 덩어리
 - 저비중 다공질 알갱이 모양
 - 고밀도 덩어리
 - 고밀도 다공질 알갱이 모양
18. 낙추시험에서 한계폭점을 가장 옳게 나타낸 것은?
- 폭발을 한번도 일으키지 않는 최대의 낙고도
 - 폭발을 일으키는데 필요한 평균의 낙고도
 - 시료의 전부가 폭발을 일으키는 최소의 낙고도
 - 연속 6회의 추를 떨어뜨려 1회만 폭발하는 낙고도
19. 어떤 화약의 순폭거리가 200mm 이었고, 약포의 지름은 40mm 이었다면, 화약의 순폭도는 얼마인가?
- 5
 - 10
 - 25
 - 30
20. 화약류를 성능에 의한 분류 중 폭약이 아닌 것은?
- 흑색화약
 - 뇌홍
 - PETN
 - RDX

2과목 : 발파공학

21. 전폭약포의 장전위치에 따라 정기폭, 중간기폭, 역기폭으로 나눌 수 있다. 역기폭에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 전폭약포를 공저에 넣는 방법이다.
 ② 폭발위력이 내부에 더욱 크게 작용하여 잔류공을 남기는 일이 없다.
 ③ 장전시 전폭약포의 뇌관이 공저에 충돌할 위험이 있어 다져 넣는데 주의해야 한다.
 ④ 충격파가 자유면에 도달하는 시간이 정기폭보다 빠르며 순폭성이 정기폭보다 우수하다.
22. 다음 중 수중발파를 장약방법으로 분류할 때 해당하지 않는 것은?
 ① 수중현수발파 ② 수중부착발파
 ③ 수중천공발파 ④ 수중부유발파
23. 다음 중 비전기식 뇌관에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 미주전류, 정전기, 전파 등에 대하여 안전하다.
 ② 결선이 단순, 용이하여 작업능률이 높다.
 ③ 뇌관 내부에 연시장치가 없어 뇌관의 튜브길이에 의존하여 지발시간을 조절한다.
 ④ 결선상태를 도통시험기나 저항시험기로 확인할 수 없다.
24. 발파효과에 영향을 미치는 요소 중 조저 가능한 변수가 아닌 것은?
 ① 폭약의 종류 ② 암반의 강도
 ③ 천공간격 ④ 지발시차
25. 다음 중 발파 폭풍압의 감소대책으로 옳지 않은 것은?
 ① 완전전색을 실시한다.
 ② 천공지름을 작게 하는 등의 방법으로 지발당 장약량을 감소시킨다.
 ③ 기폭방법에서 정기폭을 사용한다.
 ④ 방음벽을 설치하여 소리의 전파를 차단한다.
26. 복합형상으로 이뤄진 건물을 순간적으로 붕괴시키는 공법으로 3차원적 기폭시스템이 설계되어 시차를 두고 여러곳에서 붕괴가 진행되는 발파해체공법은?
 ① 단축붕괴공법(Telescoping)
 ② 내파공법(Impllosion)
 ③ 점진붕괴공법(Progressive Collapse)
 ④ 연석붕괴공법(Sequenced Racking)
27. 다음에서 설명하는 심빼기 발파법은?

충격이론으로 유도한 발파법으로 수직공을 뚫고 무장약공이 없으며 보통보다는 더 많이 천공하며 심빼기에 폭약을 집중하여 장전하는 방법이다. 공경은 크게 할수록 유리하며, 심빼기에 동시 폭발이 필요하므로 도폭선이나 순발전기뇌관을 사용한다.

 ① 대구경 심빼기(Cylinder cut)
 ② 코로만트 컷(Coromant cut)
 ③ 집중식 노 컷(No cut round)
 ④ 스피럴 컷(Spiral cut)
28. 음압레벨(SPL, Sound Pressure Level)은 최소 가청음압과 대상음의 압력으로 표시할 수 있다. 다음 중 음압레벨의 관계식으로 옳은 것은? (단, P : 대상음의 압력, P₀ : 최소 가청음압)

- ① $SPL = 20 \log_{10}(P_0/P)$ ② $SPL = 20 \log_{10}(P/P_0)$
 ③ $SPL = 10 \log_{10}(P_0/P)$ ④ $SPL = 10 \log_{10}(P/P_0)$
29. 발파작업에 관한 다음의 설명 중 옳은 것은?
 ① 지하수가 많은 터널에서는 초유폭약을 사용하는 것이 적합하다.
 ② 전색재료는 발파공벽과의 마찰이 커서, 발파에 의한 발생가스의 압력을 이겨낼 수 있는 것으로 한다.
 ③ 전기뇌관의 병렬식 연결은 결선이 틀리지 않고 불발시 조사하기가 쉽다.
 ④ 발파가 완료된 즉시 잔류폭약의 유무를 조사하여야 한다.
30. 터널발파에서 평행공 심빼기(Parallel Cut)의 특징으로 옳지 않은 것은?
 ① 천공기술에 숙련을 필요로 한다.
 ② 파쇄석의 비산거리가 비교적 적고, 막장 부근에 집중되므로 파쇄석 처리가 용이하다.
 ③ 천공이 근접되므로, 폭약이 유폭되거나 사압현상으로 잔류약이 발생될 수 있다.
 ④ 불발 및 Cut-off 등이 발생하지 않는 심빼기 방법이다.
31. 다음 중 누두공 이론에 대한 설명을 옳지 않은 것은?
 ① 폭약의 위력이나 암석발파에 대한 저항성을 알고 약량산정을 위한 자료를 얻는 목적으로 실시한다.
 ② 실제 현장조건과 동일하게 불균질하고 이방성이 심한 암반을 선택해서 폭약을 장전하고 발파하여, 그 결과 생기는 누두공을 관측하는 시험이다.
 ③ 누두공의 모양과 크기는 암반의 종류와 폭약의 위력 및 메지의 정도에 따라서 달라진다.
 ④ 누두공의 반경 R과 최소저항선 W의 비를 누두지수라 한다.
32. 계단식 발파에서 열과 열 사이의 지연시간에 따른 발파결과로 옳지 않은 것은?
 ① 짧은 지연시간은 여굴을 감소시킨다.
 ② 짧은 지연시간은 자유면에 대해 더 큰 암괴를 발생시킨다.
 ③ 짧은 지연시간은 비산에 대한 더 많은 잠재력을 가진다.
 ④ 짧은 지연시간은 더 많은 폭력, 폭풍, 지반진동을 야기한다.
33. 다음의 발파조건으로 2자유면 벤치발파를 실시하고자 한다. 비장약량(specific charge)은 얼마인가?

공수 : 5공, 공간격 : 3.0m,
 최소저항선 : 2.5m, 벤치높이 : 10m,
 발파계수 : 0.2

 ① 1.0 kg/m³ ② 0.5 kg/m³
 ③ 0.3 kg/m³ ④ 0.2 kg/m³
34. 발파진동 측정방법 중 진동픽업의 설치 방법으로 옳지 않은 것은?
 ① 진동픽업의 설치장소는 옥내지표를 원칙으로 하고 복잡한 반사, 회절현상이 예상되는 지점은 피한다.
 ② 진동픽업의 설치장소는 완충물이 없고, 충분히 다져서 단단히 굳은 장소로 한다.

- ③ 진동픽업은 수직방향 진동레벨을 측정할 수 있도록 설치한다.
④ 진동픽업의 설치장소는 경사 또는 요철이 없는 장소로 하고, 수평면을 충분히 확보할 수 있는 장소로 한다.

35. 폭약위력계수가 1인 폭약 2kg으로 표준발파가 이루어졌다. 폭약위력계수가 1.37인 폭약을 이용하여 발파시 표준발파가 되기 위한 장약량은? (단, 기타 조건은 동일하다고 가정)

- ① 1.46kg ② 2.0kg
③ 2.74kg ④ 3.0kg

36. 다음 중 공발의 일반적인 원인으로 옳지 않은 것은?

- ① 자유면에 수직 천공할 때
② 전색이 불충분 할 때
③ 암반에 많은 균열층이 있을 때
④ 천공간격이 너무 협소할 때

37. 암반의 손상 방지를 위한 장약방법이 디커플링 장약(decoupling charge)법이다. 다음과 같은 조건에서 디커플링된 폭약의 폭광시 폭약과 공기와의 경계면에서 발생하는 최고압력은 얼마인가?

- 폭약밀도 : 1.3 g/cm³
- 폭약의 폭속 : 6100m/s
- 공기밀도 : 0.0012 g/cm³
- 공기 중 충격파의 전파속도 : 340m/s
- 폭약 폭발시 폭광압력 : 1.27×10^5 kg/cm²

- ① 13.07 kg/cm² ② 15.18 kg/cm²
③ 17.37 kg/cm² ④ 19.28 kg/cm²

38. 다음 중 기술적인 측면에서 분류한 비산의 형태에 해당하지 않는 것은?

- ① 장약공의 장약폭발에 의한 비산
② 암반의 강도 저하에 의한 비산
③ 뇌관류의 기폭순서 배치불량에 의한 비산
④ 가스압력에 의한 공구에서의 비산

39. 시험발파에서 $V(\text{cm/sec})=160(\text{SD})^{-1.6}$ 의 발파진동식을 얻었으며 제곱근 환산거리를 이용하였다. 이때 보안물건이 다음과 같이 있을 경우 지발당 최대 허용장약량 계산의 기준이 되는 보안물건은?

구 분	A	B	C	D
발파지점으로부터의 거리(m)	45	60	35	40
허용진동속도 (cm/sec)	0.5	0.3	1.0	1.0

- ① A 보안물건 ② B 보안물건
③ C 보안물건 ④ D 보안물건

40. 다음 중 경사천공의 장점으로 옳지 않은 것은?

- ① 자유면 반대방향의 후면 파괴 감소
② 정확한 경사각 유지 용이
③ 1자유면에서 문제성 감소

④ 양호한 파쇄율(낮은 계단 발파)

3과목 : 암석역학

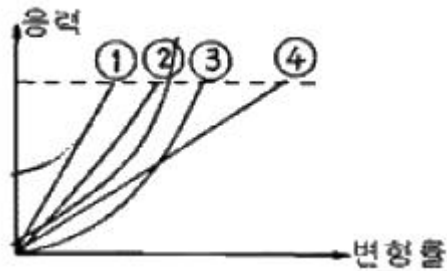
41. 암석의 물리적, 역학적 성질이 암석내의 방향에 따라서 달라지는 성질을 무엇이라고 하는가?

- ① 불균질성 ② 등방성
③ 이방성 ④ 비선형성

42. 시추공 내에 변형계측기를 설치한 후 시추공 주변을 오버코어링하여 발생한 암반변형으로부터 초기응력을 유추하는 방법은?

- ① 응력해방법 ② 수압파쇄법
③ 응력보상법 ④ AE 시험법

43. 다음 그림에서 취성도가 가장 큰 암석은?

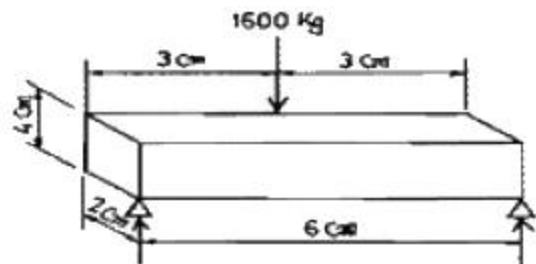


- ① ① ② ②
③ ③ ④ ④

44. 물체에 가해지는 응력이 항복응력보다 작은 경우에는 변형이 발생하지 않고, 가해지는 응력이 항복응력에 도달하게 되면 무한한 변형이 발생하는 현상을 모사하는 역학적 모형은?

- ① 스프링 모형 ② 슬라이더 모형
③ 대쉬포트 모형 ④ 맥스웰 모형

45. 가로 2cm, 세로 4cm, 길이 6cm인 각주형 화강암 시편의 중심에 1600kg의 하중이 작용할 때 시편이 파괴되었다. 이 시편의 파단강도는 얼마인가?



- ① 160 kg/cm² ② 280 kg/cm²
③ 450 kg/cm² ④ 530 kg/cm²

46. 주응력 $\sigma_1=100\text{kg/cm}^2$, $\sigma_2=50\text{kg/cm}^2$, $\sigma_3=20\text{kg/cm}^2$ 이고, $E=10^4\text{kg/cm}^2$, $\nu=0.25$ 일 때 전단변형률에너지는?

- ① 0.2kg/cm² ② 0.4kg/cm²
③ 0.6kg/cm² ④ 0.8kg/cm²

47. 지반침하를 형태에 따라 분류할 때 불연속형 침하에 해당하지 않는 것은?

- ① 왕관형 침하 ② 굴뚝형 침하

- ③ 돌리네형 침하 ④ 골형 침하
48. 암반분류법인 RMR 분류법의 변수 중 Q 분류법에서는 고려하지 않고 있는 것은?
 ① 암석의 일축압축강도 ② 암질지수
 ③ 지하수 상태 ④ 불연속면 상태
49. 암석파괴이론인 Hoek-Brown 파괴기준에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 파괴기준에 중간주응력의 영향을 고려한 이론이다.
 ② 균질하고 등방성을 나타내는 암반을 대상으로 개발되었다.
 ③ 절리가 심하게 불규칙적으로 발달한 암반의 경우에도 적용이 가능하다.
 ④ 편리나 층리가 발달된 암반에서 연약면에 의해 암반의 거동이 좌우되는 경우는 적용할 수 없다.
50. 어떤 암반의 RMR 값이 80일 때 변형계수는 얼마인가? (단, Bieniawski(1978)의 제안식을 사용)
 ① 40 MPa ② 40 GPa
 ③ 60 MPa ④ 60 GPa
51. 암반분류법인 Q분류법의 계산 항목 중 (RQD/Jn) 항의 최대값은 최소값의 몇 배인가?
 ① 100배 ② 200배
 ③ 300배 ④ 400배
52. 암석의 일축압축시험 결과에 영향을 미치는 요인으로 옳지 않은 것은?
 ① 가압판과 시험편과의 마찰 ② 시험편의 크기
 ③ 시험편의 구속압 크기 ④ 시험편의 건조 정도
53. σ - τ 좌표계에 Mohr 응력원을 작도할 때 응력원의 중심을 옳게 나타낸 것은?
 ① $[\sigma_x + \sigma_y, 0]$ ② $[\sigma_x - \sigma_y, 0]$
 ③ $[(\sigma_x + \sigma_y)/2, 0]$ ④ $[(\sigma_x - \sigma_y)/2, 0]$
54. 다음 중 고전적 탄성이론에서 가정하는 탄성체의 성질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 물체에 응력이 작용하면 응력방향의 변형률은 작용응력에 반비례한다.
 ② 물체의 재질은 전 물체를 통하여 균질하게 분포·배열되어 있으며, 재질의 탄성적 성질은 물체 내 모든 점에서 똑같다.
 ③ 재질의 탄성적 성질은 모든 방향에서 똑같다.
 ④ 변형을 일으키는 힘을 제거하면 물체의 크기와 모양은 완전히 원형의 상태로 돌아간다.
55. 암반 절리의 전단강도를 나타내는 Barton의 제안식을 사용하기 위하여 필요한 입력자료가 아닌 것은?
 ① 절리면의 거칠기 계수 ② 절리면의 압축강도
 ③ 절리면의 잔류 마찰각 ④ 절리면의 지하수 상태
56. 인장시험법의 종류에 따른 인장강도 크기의 일반적인 순서로 맞는 것은?
 ① 휨시험 > 압열인장시험 > 직접인장시험
 ② 직접인장시험 > 압열인장시험 > 휨시험

- ③ 직접인장시험 > 휨시험 > 압열인장시험
 ④ 압열인장시험 > 휨시험 > 직접인장시험

57. 암반사면의 파괴형태 중 탁원할 불연속면의 경사방향이 사면의 경사방향과 거의 일치하며 사면의 경사가 불연속면의 경사보다 급한 경우 발생하는 것은?
 ① 원호파괴 ② 평면파괴
 ③ 뺨기파괴 ④ 전도파괴
58. 어느 암석에 대하여 2회의 삼축압축시험을 수행하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 파괴포락선을 직선으로 가정한 Mohr-Coulomb파괴조건식을 고려하였을 때 내부마찰각은?

- 1회 구속압(σ_3) = 0 MPa, 최대주응력(σ_1) : 80 MPa - 2회 구속압(σ_3) = 10 MPa, 최대주응력(σ_1) : 120 MPa
--

- ① 30° ② 37°
 ③ 45° ④ 50°

59. 터널 등 암반 구조물에 대한 수치 해석법 중 지반을 불연속체로 가정하여 해석을 수행하는 방법은?
 ① 유한요소법 ② 경계요소법
 ③ 유한차분법 ④ 개별요소법
60. 다음 중 가장 변성도가 낮은 변성암은?
 ① 천매암 ② 편암
 ③ 점판암 ④ 편마암

4과목 : 화약류 안전관리 관계 법규

61. 화약류저장소에서의 저장방법 및 취급방법으로 틀린 것은? (단, 수중저장소에서의 저장은 제외한다.)
 ① 저장소 안에서 휴대용 전등을 사용하였다.
 ② 저장소의 내부 환기에 유의하고 여름과 겨울철의 계절적 영향과 온도의 변화를 최소한도로 하였다.
 ③ 저장소 내부에 무연화약 또는 다이나마이트를 저장하였을 때 온도계를 비치하였다.
 ④ 저장된 화약류 중 안전을 위하여 저장기간이 짧은 것부터 출고하였다.
62. 꽃불류저장소 주위의 방폭벽에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 방폭벽은 꽃불류저장소의 바깥벽과의 거리가 2m 이상 이 되도록 할 것
 ② 방폭벽은 두께 15cm 이상의 보강콘크리트블록조로 할 것
 ③ 방폭벽은 꽃불류저장소의 처마높이(일광건조장에 있어서는 2.5m) 이상으로 할 것
 ④ 방폭벽의 출입구에는 그 바깥쪽에 다시 방폭벽을 설치할 것
63. 다음 중 제3종 보안물건에 해당하지 않는 것은?
 ① 선박의 계류소 ② 고압전선
 ③ 석유저장시설 ④ 발전소
64. 화약류와 관련한 장부의 비치 등에 대한 설명으로 옳은 것

78. 광업법에 의하여 광물의 채굴을 하는 사람이 채굴을 목적으로 허가없이 양수할 수 있는 폭약의 수량은?
- ① 1125 g 이하 ② 1225 g 이하
③ 1325 g 이하 ④ 1425 g 이하
79. 1급 화약류관리보안책임자 1인이 몇 동의 화약류저장소를 관리할 수 있는가? (단, 연중 40톤 이상의 폭약을 저장하는 저장소)
- ① 1개동 ② 2개동
③ 3개동 ④ 4개동
80. 다음 중 동일차량에 함께 실을 수 있는 화약류로 적합한 것은?
- ① 폭약, 신관(포경용 제외), 도폭선, 실탄·공포탄
② 화약, 포경용 신관, 특별용기에 들어있는 전기뇌관, 실탄·공포탄
③ 폭약, 포경용 신관, 특별용기에 들어있는 전기뇌관, 꽃불류
④ 화약, 신관(포경용 제외), 도폭선, 실탄·공폭탄

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
③	②	④	④	①	②	③	②	①	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	③	②	④	②	④	②	②	①	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	③	②	③	④	③	②	②	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	①	④	①	③	④	①	②	②	②
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
③	①	①	②	③	①	④	①	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	③	③	①	④	①	②	②	④	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	②	②	①	②	④	②	①	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	②	①	④	②	③	①	①	④	②