1과목 : 연소공학

1. 연소의 난이성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 화학적 친화력이 큰 가연물이 연소가 잘된다.
② 연소성가스가 많이 발생하면 연소가 잘된다.
❸ 환원성 분위기가 잘 조성되면 연소가 잘된다.
④ 열전도율이 낮은 물질은 연소가 잘된다.

2. 과열증기온도와 포화증기온도의 차를 무엇이라고 하는가?
① 포화도 ② 비습도
❸ 과열도 ④ 건조도

3. 이너트 가스(Inert gas)로 사용되지 않는 것은?
① 질소 ② 이산화탄소
③ 수증기 ❹ 수소

4. 화학반응 중 폭발의 원인과 관련이 가장 먼 반응은?
① 산화반응 ❷ 중화반응
③ 분해반응 ④ 중합반응

5. 상온, 상압하에서 프로판이 공기와 혼합되는 경우 폭발범위는 약 몇 %인가?
① 1.9~8.5 ❷ 2.2~9.5
③ 5.3~14 ④ 4.0~75

6. CO_2 40 vol%, O_2 10 vol%, N_2 50 vol%인 혼합기체의 평균 분자량은 얼마인가?
① 16.8 ② 17.4
③ 33.5 ❹ 34.8

7. 가스를 연료로 사용하는 연소의 장점이 아닌 것은?
① 연소의 조절이 신속, 정확하며 자동제어에 적합 하다.
② 온도가 낮은 연소실에서도 안정된 불꽃으로 높은 연소효율이 가능하다.
❸ 연소속도가 커서 연료로서 안전성이 높다.
④ 소형 버너를 병용 사용하여 로내 온도분포를 자유로이 조절할 수 있다.

8. 기체상수 R을 계산한 결과 1.987이었다. 이때 사용 되는 단위는?
① L·atm/mol·K ❷ cal/mol·K
③ erg/kmol·K ④ Joule/mol·K

9. 500L의 용기에 40 atm·abs, 30℃에서 산소(O_2)가 충전되어 있다. 이때 산소는 몇 kg인가?
① 7.8kg ② 12.9kg
❸ 25.7kg ④ 31.2kg

10. 소화의 종류 및 주변의 공기 또는 산소를 차단하여 소화하는 방법은?
① 억제소화 ② 냉각소화
③ 제거소화 ❹ 질식소화

11. 폭굉(Detonation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 발열반응이다.
❷ 연소의 전파속도가 음속보다 느리다.
③ 충격파가 발생한다.
④ 짧은 시간에 에너지가 방출된다.

12. 위험장소 분류 중 폭발성 가스의 농도가 연속적이 거나 장시간 지속적으로 폭발한계 이상이 되는 장소 또는 지속적인 위험상태가 생성되거나 생성될 우려가 있는 장소는?
❶ 제 0종 위험장소 ② 제 1종 위험장소
③ 제 2종 위험장소 ④ 제 3종 위험장소

13. 불활성화 방법 중 용액에 액체를 채운 다음 용기로부터 액체를 배출시키는 동시에 증기층으로 불활성가스를 주입하여 원하는 산소농도를 만드는 퍼지방법은?
❶ 사이폰퍼지 ② 스위프퍼지
③ 압력퍼지 ④ 진공퍼지

14. BLEVE(Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) 현상에 대한 설명으로 옳은 것은?
① 물이 점성의 뜨거운 기름 표면 아래서 끓을 때 연소를 동반하지 않고 overflow 되는 현상
② 물이 연소유(oil)의 뜨거운 표면에 들어갈 때 발생 되는 overflow 현상
③ 탱크바닥에 물과 기름의 에멀젼이 섞여있을 때기름의 비등으로 인하여 급격하게 overflow 되는 현상
❹ 과열상태의 탱크에서 내부의 액화 가스가 분출, 일시에 기화되어 착화, 폭발하는 현상

15. 액체연료의 연소형태와 가장 거리가 먼 것은?
① 분무연소 ② 등심연소
❸ 분해연소 ④ 증발연소

16. 연소한계, 폭발한계, 폭굉한계를 일반적으로 비교한 것 중 옳은 것은?
① 연소한계는 폭발한계보다 넓으며, 폭발한계와 폭굉한계는 같다.
❷ 연소한계와 폭발한계는 같으며, 폭굉한계보다는 넓다.
③ 연소한계는 폭발한계보다 넓고, 폭발한계는 폭굉 한계보다 넓다.
④ 연소한계, 폭발한계, 폭굉한계는 같으며, 단지 연소현상으로 구분된다.

17. 폭발범위가 넓은 것부터 차례로 된 것은?
❶ 일산화탄소 >메탄 >프로판
② 일산화탄소 >프로판 >메탄
③ 프로판 >메탄 >일산화탄소
④ 메탄 >프로판 >일산화탄소

18. 액체공기 100kg중에는 산소가 약 몇 kg이 들어 있는가? (단, 공기는 79 mol% N_2 와 21mol% O_2로 되어 있다.)
① 18.3 ② 21.1
❸ 23.3 ④ 25.4

19. 100℃의 수증기 1kg 이 100℃의 물로 응결될 때 수증기 엔트로피 변화량은 몇 kJ/K인가? (단, 물의 증발잠열은 2256.7kJ/kg이다.)
① -4.87 ❷ -6.05
③ -7.24 ④ -8.67

20. 다음 연소와 관련된 식으로 옳은 것은?
❶ 과잉공기비 - 공기비(m)-1
② 과잉공기량 = 이론공기량(Ag)+1
③ 실제공기량 = 공기비(m)+이론공기량(Ag)
④ 공기비 = (이론산소량 / 실제공기량) - 이론공기량

2과목 : 가스설비

21. 압축가스를 저장하는 납붙임 용기의 내압시험압력은?
① 상용압력 수치의 5분의 3배
② 상용압력 수치의 3분의 5배
③ 최고충전압력수치의 5분의 3배
❹ 최고충전압력 수치의 3분의 5배

22. 고압가스냉동제조시설의 자동제어장치에 해당하지 않는 것은?
① 저압차단장치 ② 과부하보호장치
❸ 자동급수 및 살수장치 ④ 단수보호장치

23. 노즐에서 분출되는 가스 분출속도에 의해 연소에 필요한 공기의 일부를 흡입하여 혼합기 내에서 잘 혼합하여 염공으로 보내 연소하고 이때 부족한 연소공기는 불꽃주위로부터 새로운 공기를 혼입하여 가스를 연소시키며 연소실 온도가 가장 높은 방식의 버너는?
❶ 분젠식 버너 ② 전1차식버너
③ 적화식 버너 ④ 세미분젠식 버너

24. 입구 측 압력이 0.5MPa 이상인 정압기의 안전밸브 분출구경의 크기는 얼마 이상으로 하여야 하는가?
① 20A ② 25A
③ 32A ❹ 50A

25. 직동식 정압기와 비교한 파이럿식 정압기의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 대용량이다.
❷ 오프셋이 커진다.
③ 요구 유량제어 범위가 넓은 경우에 적합하다.
④ 높은 압력제어 정도가 요구되는 경우에 적합하다.

26. 도시가스 공급관에서 전위차가 일정하고 비교적 작기 때문에 전위구배가 적은 장소에 적합한 전기 방식법은?
① 외부전원법 ❷ 희생양극법
③ 선택배류법 ④ 강제배류법

27. 도시가스용 압력조정기에서 스프링은 어떤 재질을 사용하는가?
① 주물 ❷ 강재
③ 알루미늄합금 ④ 다이케스팅

28. 대기 중에 10m 배관을 연결할 때 중간에 상온스프링을 이용하여 연결하려 한다면 중간 연결부에서 얼마의 간격으로 하여야 하는가? (단, 대기 중의 온도는 최저 -20℃, 최고 30℃이고, 배관의 열팽창 계수는 7.2×10^{-5}/℃이다.)
❶ 18㎜ ② 24㎜
③ 36㎜ ④ 48㎜

29. 압축기의 종류 중 구동모터와 압축기가 분리된 구조로서 벨트나 커플링에 의하여 구동되는 압축기의 형식은?
❶ 개방형 ② 반밀폐형
③ 밀폐형 ④ 무급유형

30. 물 수송량이 6000L/min, 전양정이 45m, 효율이 75%인 터빈 펌프의 소요 마력은 약 몇 kW인가?
① 40 ② 47
❸ 59 ④ 68

31. 고압장치의 재료로 구리관의 성질과 특징으로 틀린 것은?
① 알칼리에는 내식성이 강하지만 산성에는 약하다.
② 내면이 매끈하여 유체저항이 적다.
③ 굴곡성이 좋아 가공이 용이하다.
❹ 전도 및 전기절연성이 우수하다.

32. 원심펌프를 병렬로 연결하는 것은 무엇을 증가시키기 위한 것인가?
① 양정 ② 동력
❸ 유량 ④ 효율

33. 배관에는 온도변화 및 여러 가지 하중을 받기 때문에 이에 견디는 배관을 설계해야 한다. 외경과 내경의 비가 1.2 미만인 경우 배관의 두께는 아래 식에 의하여 계산된다. 기호 P의 의미로 옳게 표시된 것은?

$$t(mm) = \frac{PD}{2\frac{f}{s} - P} + C$$

① 충전압력 ❷ 상용압력
③ 사용압력 ④ 최고충전압력

34. 액화석유가스사용시설에서 배관의 이음매와 절연 조치를 한 전선과는 최소 얼마 이상의 거리를 두어야 하는가?
❶ 10㎝ ② 15㎝
③ 30㎝ ④ 40㎝

35. 천연가스 중앙공급 방식의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?
❶ 단시간의 정전이 발생하여도 영향을 받지 않고 가스를 공급할 수 있다.
② 고압공급 방식보다 가스 수송능력이 우수하다.
③ 중앙 공급배관(강관)은 전기방식을 할 필요가 없다.
④ 중압배관에서 발생하는 압력감소의 주된 원인은 가스의 재응축 때문이다.

36. 고압가스설비의 운전을 정지하고 수리할 때 일반 적으로 유의하여야 할 사항이 아닌 것은?
① 가스 치환작업 ❷ 안전밸브 작동
③ 장치내부 가스분석 ④ 배관의 차단

37. 액화석유가스(LPG) 20 kg 용기를 재검사하기 위하여 수압에 의한 내압시험을 하였다. 이때 전증가량이 200mL, 영구증가량이 20mL였다면 영구증가 율과 적합 여부를 판단하면?
❶ 10%, 합격 ② 10%, 불합격

③ 20%, 합격 ④ 20%, 불합격

38. 배관설계 시 고려하여야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
① 가능한 옥외에 설치할 것
② 굴곡을 적게 할 것
❸ 은폐하여 매설할 것
④ 최단거리로 할 것

39. 도시가스 배관의 내진설계 기준에서 일반도시가스사업자가 소유하는 배관의 경우 내진 1등급에 해당되는 압력은 최고사용압력이 얼마의 배관을 말하는가?
① 0.1MPa ② 0.3MPa
❸ 0.5MPa ④ 1MPa

40. 정압기의 이상감압에 대처할 수 있는 방법이 아닌 것은?
① 저압배관의 loop화
② 2차 측 압력 감시장치 설치
③ 정압기 2계열 설치
❹ 필터 설치

3과목 : 가스안전관리

41. 일반도시가스사업소에 설치된 정압기 필터 분해 점검에 대하여 옳게 설명한 것은?
❶ 가스공급 개시 후 매년 1회 이상 실시한다.
② 가스공급 개시 후 2년에 1회 이상 실시한다.
③ 설치 후 매년 1회 이상 실시한다.
④ 설치 후 2년에 1회 이상 실시한다.

42. 가연성가스 저장탱크 및 처리설비를 실내에 설치하는 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?
❶ 저장탱크와 처리설비는 구분 없이 동일한 실내에 설치한다.
② 저장탱크 및 처리설비가 설치된 실내는 천정·벽 및 바닥의 두께가 30㎝ 이상인 철근콘크리트로 한다.
③ 저장탱크의 정상부와 저장탱크실 천정과의 거리는 60㎝ 이상으로 한다.
④ 저장탱크에 설치한 안전밸브는 지상 5m 이상의 높이에 방출구가 있는 가스방출관을 설치한다.

43. 액화석유가스 충전시설에서 가스산업기사 이상의 자격을 선임하여야 하는 저장능력의 기준은?
① 30톤 초과 ② 100톤 초과
③ 300톤 초과 ❹ 500톤 초과

44. LPG 사용시설에서 용기보관실 및 용기집합설비의 설치에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 저장능력이 100kg을 초과하는 경우에는 옥외에 용기보관실을 설치한다.
❷ 용기보관실의 벽, 문, 지붕은 불연재료로 하고 복층구조로 한다.
③ 건물과 건물사이 등 용기보관실 설치가 곤란한 경우에는 외부인의 출입을 방지하기 위한 출입문을 설치한다.
④ 용기집합설비의 양단 마감조치 시에는 캡 또는 플랜지로 마감한다.

45. 고정식 압축도시가스 이동식 충전차량 충전시설에 설치하는 가스누출검지경보장치의 설치위치가 아닌 것은?
❶ 개방형 피트외부에 설치된 배관 접속부 주위
② 압축가스설비 주변
③ 개별 충전설비 본체 내부
④ 펌프 주변

46. 소비자 1호당 1일 평균 가스소비량이 1.6kg/day이고, 소비호수 10호인 경우 자동절체조정기를 사용하는 설비를 설계하면 용기는 몇 개 정도 필요한가? (단, 표준가스발생능력은 1.6kg/h이고, 평균가스소비율은 60%, 용기는 2계열 집합으로 사용한다.)
① 8개 ② 10개
❸ 12개 ④ 14개

47. 저장탱크의 맞대기 용접부 기계시험 방법이 아닌 것은?
❶ 비파괴시험 ② 이음매 인장 시험
③ 표면 굽힘 시험 ④ 측면 굽힘 시험

48. 고압가스안전관리법에 의한 LPG용접 용기를 제조하고자 하는 자가 반드시 갖추지 않아도 되는 설비는?
① 성형설 ❷ 원료 혼합설비
③ 열처리 설비 ④ 세척설비

49. 가스위험성 평가에서 위험도가 큰 가스부터 작은 순서대로 바르게 나열된 것은?
① C_2H_6, CO, CH_4, NH_3
② C_2H_6, CH_4, CO, NH_3
③ CO, CH_4, C_2H_6, NH_3
❹ CO, C_2H_6, CH_4, NH_3

50. 저장능력이 20톤인 암모니아 저장탱크 2기를 지하에 인접하여 매설할 경우 상호 간에 최소 몇 m 이상의 이격거리를 유지하여야 하는가?
① 0.6m ② 0.8m
❸ 1m ④ 1.2m

51. 고압가스의 운반기준에서 동일 차량에 적재하여 운반할 수 없는 것은?
❶ 염소와 아세틸렌 ② 질소와 산소
③ 아세틸렌과 산소 ④ 프로판과 부탄

52. 독성가스가 누출되었을 경우 이에 대한 제독조치 로서 적당하지 않은 것은?
① 물 또는 흡수제에 의하여 흡수 또는 중화하는 조치.
❷ 벤트스텍을 통하여 공기 중에 방출시키는 조치
③ 흡착제에 의하여 흡착제거하는 조치
④ 집액구 등으로 고인 액화가스를 펌프 등의 이송 설비로 반송하는 조치

53. 폭발방지대책을 수립하고자 할 경우 먼저 분석하여야 할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
① 요인분석 ② 위험성평가분석
③ 피해예측분석 ❹ 보험가입여부분석

54. 가연성가스 또는 산소를 운반하는 차량에 휴대하여야 하는

소화기로 옳은 것은?

① 포말소화기 ❷ 분말소화기
③ 화학포소화기 ④ 간이소화기

55. 용기에 의한 액화석유가스 사용시설의 기준으로 틀린 것은?

① 가스저장실 주위에 보기 쉽게 경계표시를 한다.
② 저장능력이 250kg 이상인 사용시설에는 압력이 상승한 때를 대비하여 과압안전장치를 설치한다.
❸ 용기는 용기집합설비의 저장능력이 300kg 이하 인 경우 용기, 용기밸브 및 압력조정기가 직사광 선, 빗물 등에 노출되지 않도록 한다.
④ 내용적 20L 이상의 충전용기를 옥외에서 이동하여 사용하는 때에는 용기운반손수레에 단단히 묶어 사용한다.

56. 발연황산시약을 사용한 오르잣드법 또는 브롬시약을 사용한 뷰렛법에 의한 시험으로 품질검사를 하는 가스는?

① 산소 ② 암모니아
③ 수소 ❹ 아세틸렌

57. 고압가스 저장설비에 설치하는 긴급차단장치에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 저장설비의 내부에 설치하여도 된다.
② 동력원(動力源)은 액압, 기압, 전기 또는 스프링으로 한다.
❸ 조작 버튼(Button)은 저장설비에서 가장 가까운 곳에 설치한다.
④ 간단하고 확실하며 신속히 차단되는 구조라야 한다.

58. 고압가스 일반제조시설의 배관설치에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 배관은 지면으로부터 최소한 1m 이상의 깊이에 매설한다.
② 배관의 부식방지를 위하여 지면으로부터 30㎝ 이상의 거리를 유지한다.
③ 배관설비는 상용압력의 2배 이상의 압력에 항복을 일으키지 아니하는 두께 이상으로 한다.
❹ 모든 독성가스는 2중관으로 한다.

59. 고압가스 운반 중 가스누출 부분에 수리가 불가능한 사고가 발생하였을 경우의 조치로서 가장 거리가 먼 것은?

① 상황에 따라 안전한 장소로 운반한다.
② 부근의 화기를 없앤다.
❸ 소화기를 이용하여 소화한다.
④ 비상연락망에 따라 관계 업소에 원조를 의뢰한다.

60. 공기액화 분리기의 운전을 중지하고 액화산소를 방출해야 하는 경우는?

① 액화산소 5L 중 아세틸렌의 질량이 1mg을 넘을 때.
❷ 액화산소 5L 중 아세틸렌의 질량 5mg을 넘을 때
③ 액화산소 5L 중 탄화수소의 탄소 질량이 5mg을 넘을 때
④ 액화산소 5L 중 탄화수소의 탄소 질량이 50mg을 넘을 때

4과목 : 가스계측

61. 열전도율식 CO_2 분석계 사용 시 주의사항 중 틀린 것은?

① 가스의 유속을 거의 일정하게 한다.
❷ 수소가스(H_2)의 혼입으로 지시 값을 높여 준다.
③ 셀의 주위 온도와 측정가스의 온도를 거의 일정 하게 유지시키고 과도한 상승을 피한다.
④ 브리지의 공급 전류의 점검을 확실하게 한다.

62. 가스 분석에서 흡수 분석법에 해당하는 것은?

① 적정법 ② 중량법
③ 흡광광도법 ❹ 헴펠법

63. 용적식 유량계의 특징에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

① 유체의 물성치(온도, 압력 등)에 의한 영향을 거의 받지 않는다.
❷ 점도가 높은 액의 유량 측정에는 적합하지 않다.
③ 유량계 전후의 직관길이에 영향을 받지 않는다.
④ 외부 에너지의 공급이 없어도 측정할 수 있다.

64. 물체는 고온이 되면, 온도 상승과 더불어 짧은 파장의 에너지를 발산한다. 이러한 원리를 이용하는 색온도계의 온도와 색과의 관계가 바르게 짝지어진 것은?

① 800℃ - 오렌지색
② 1000℃ - 노란색
③ 1200℃ - 눈부신 황백색
❹ 2000℃ - 매우 눈부신 흰색

65. 전자유량계는 다음 중 어느 법칙을 이용한 것인가?

① 쿨롱의 전자유도법칙
② 오옴의 전자유도법칙
❸ 패러데이의 전자유도법칙
④ 주울의 전자유도법칙

66. 막식가스미터의 고장에 대한 설명으로 틀린 것은?

① 부동 : 가스미터기를 통과하지만 계량되지 않는 고장
② 떨림 : 가스가 통과할 때에 출구측의 압력변동이 심하게 되어 가스의 연소형태를 불안정하게 하는 고장형태
③ 기차불량 : 설치오류, 충격, 부품의 마모 등으로 계량정밀도가 저하되는 경우
❹ 불통 : 회전자 베어링 마모에 의한 회전저항이 크거나 설치 시 이물질이 기어 내부에 들어갈 경우

67. 다음 중 람베르트-비어의 법칙을 이용한 분석법은?

❶ 분광광도법 ② 분별연소법
③ 전위차적정법 ④ 가스마토그래피법

68. 내경 50㎜의 배관으로 평균유속 1.5m/s의 속도로 흐를 때의 유량(m^3/h)은 얼마인가?

❶ 10.6 ② 11.2
③ 12.1 ④ 16.2

69. 전압 또는 전력증폭기, 제어밸브 등으로 되어 있으며 조절부에서 나온 신호를 증폭시켜, 제어대상을 작동시키는 장치는?

① 검출부 ② 전송기
③ 조절기 ❹ 조작부

70. 유리제 온도계 중 알코올 온도계의 특징으로 옳은 것은?

❶ 저온측정에 적합하다.
② 표면장력이 커 모세관현상이 적다.
③ 열팽창계수가 작다.
④ 열전도율이 좋다.

71. 가스크로마토그래피의 운반기체(carrier gas)가 구비해야 할 조건으로 옳지 않은 것은?
① 비활성일 것 ❷ 확산속도가 클 것
③ 건조할 것 ④ 순도가 높을 것

72. 다음 가스계량기 중 간접측정 방법이 아닌 것은?
❶ 막식계량기 ② 터빈계량기
③ 오리피스 계량기 ④ 볼텍스 계량기

73. 유량측정에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
① 유체의 밀도가 변할 경우 질량유량을 측정하는 것이 좋다.
❷ 유체가 액체일 경우 온도와 압력에 의한 영향이 크다.
③ 유체가 기체일 때 온도나 압력에 의한 밀도의 변화는 무시할 수 없다.
④ 유체의 흐름이 층류일 때와 난류일 때의 유량측정 방법은 다르다.

74. 가스누출 검지경보장치의 기능에 대한 설명으로 틀린 것은?
① 경보농도는 가연성가스인 경우 폭발하한계의 1/4 이하 독성가스인 경우 TLV-TWA기준농도 이하로 할 것
❷ 경보를 발신한 후 5분 이내에 자동적으로 경보정지가 되어야 할 것
③ 지시계의 눈금은 독성가스인 경우 0 ~ TLVTWA 기준 농도 3배 값을 명확하게 지시하는 것 일 것
④ 가스검지에서 발신까지의 소요시간은 경보농도의 1.6배 농도에서 보통 30초 이내 일 것

75. 다음 중 접촉식 온도계에 해당하는 것은?
❶ 바이메탈 온도계 ② 광고온계
③ 방사온도계 ④ 광전관온도계

76. 가스크로마토그래피에서 사용하는 검출기가 아닌 것은?
① 원자방출검출기(AED)
② 황화학발광검출기(SCD)
❸ 열추적검출기(TTD)
④ 열이온검출기(TID)

77. 산소 64kg과 질소 14kg의 혼합기체가 나타내는 전압이 10기압이면 이때 산소의 분압은 얼마인가?
① 2기압 ② 4기압
③ 6기압 ❹ 8기압

78. 열전대 온도계의 일반적인 종류로서 옳지 않은 것은?
① 구리-콘스탄탄 ② 백금-백금·로듐
❸ 크로멜-콘스탄탄 ④ 크로멜-알루멜

79. 전기저항 온도계에서 측온 저항체의 공칭저항치라고 하는 것은 몇 ℃의 온도일 때 저항소자의 저항을 의미하는가?
① -273℃ ❷ 0℃
③ 5℃ ④ 21℃

80. 대용량 수요처에 적합하며 100~5000m^3/h의 용량범위를 갖는 가스미터는?
① 막식 가스미터 ② 습식 가스미터
③ 마노미터 ❹ 루츠미터

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