

1과목 : 연소공학

1. gas연료에 연소에 있어서 확산염을 사용할 경우 예혼합염을 사용하는 것에 비해 얻을 수 있는 잇점이 아닌 것은?

- ① 역화의 위험이 없다.
- ② 가스량의 조절범위가 크다.
- ③ 가스의 고온 예열이 가능하다.
- ④ 개방 대기중에서도 완전연소가 가능하다.

2. 다음은 가연물의 연소형태를 나타낸 것이다. 틀린 것은?

- ① 금속분-표면연소 ② 파라핀-증발연소
- ③ 목재-분해연소 ④ 유황-확산연소

3. 다음 물질중 가연성가스로만 묶어진 항은 어느것인가?

a.수소 b.이산화탄소 c.질소 d.일산화탄소
e.LNG f.수증기 g.공기 h.산소 i.메탄

- ① a.c.d.g ② a,d,e,i
- ③ b,e,f,i ④ b,d,e,h

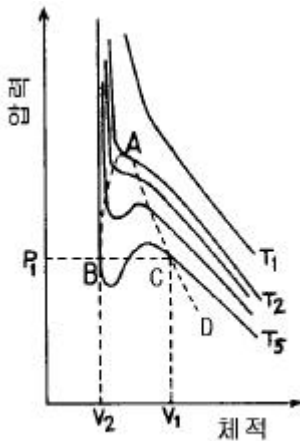
4. 다음 폭발 종류 중 그 분류가 화학적 폭발로 분류 할 수 있는 것은?

- ① 증기폭발 ② 분해폭발
- ③ 압력폭발 ④ 기계적폭발

5. 기체 연료 중 수소가 산소와 화합하여 물이 생성되는 경우에 있어 H₂ : O₂ : H₂O 의 비례 관계는?

- ① 2 : 1 : 2 ② 1 : 1 : 2
- ③ 1 : 2 : 1 ④ 2 : 2 : 3

6. 그림은 반데르발스식에 의한 실제가스의 등온곡선을 나타낸 것이다. 그림 중 임계점은 어느 것인가?



실제가스의 상태

- ① A ② B
- ③ C ④ D

7. 25°C에서 N₂, O₂, CO₂의 분압이 각각 0.71atm, 0.15atm, 0.14atm이며, 이상적으로 행동할 때 이 혼합기체의 평균 분자량은 얼마인가? (단, 전압은 1atm이다.)

- ① 29.84 ② 30.00
- ③ 30.84 ④ 31.24

8. 다음은 기체연료 중 천연가스에 관한 설명이다. 옳은 것은?

- ① 주성분은 메탄가스로 탄화수소의 혼합가스이다.
- ② 상온,상압에서 LPG보다 액화하기 쉽다.
- ③ 발열량이 수성가스에 비하여 작다.
- ④ 누출시 폭발위험성이 적다.

9. 다음은 화염사출율에 관한 설명이다. 옳은 것은?

- ① 화염의 사출율은 연료 중의 탄소,수소,질량비가 클수록 높다.
- ② 화염의 사출율은 연료 중의 탄소,수소,질량비가 클수록 낮다.
- ③ 화염의 사출율은 연료 중의 탄소,수소,질량비가 같을 수록 높다.
- ④ 화염의 사출율은 연료 중의 탄소,수소,질량비가 같을 수록 낮다.

10. 다음 총발열량 및 진발열량에 관한 설명을 올바르게 표현한 것은?

- ① 총발열량은 진발열량에 생성된 물의 증발잠열을 합한 것과 같다.
- ② 진발열량이란 액체 상태의 연료가 연소할 때 생성되는 열량을 말한다.
- ③ 총발열량과 진발열량이란 용어는 고체와 액체 연료에서만 사용되는 말이다.
- ④ 총발열량이란 연료가 연소할 때 생성되는 생성물중 H₂O의 상태가 기체일 때 내는 열량을 말한다.

11. 가연성 증기속에 수분이 많이 포함 되어 있을때 일어나는 현상이 아닌 것은?

- ① 수격작용 유발 가능성이 높다.
- ② 증기 엔탈피가 감소한다.
- ③ 열효율 저하된다.
- ④ 건조가 높아진다.

12. 1 ata, 4L 기체 A와 2 ata, 5L의 기체 B를 1L 용기속에 충전시킬 때 전압(ata)은 얼마인가? (단, A와 B는 반응하지 않고 온도는 일정하다.)

- ① 14 ② 9
- ③ 3 ④ 1

13. 가스의 기본특성에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 염소는 공기보다 무거우며 무색이다.
- ② 질소는 스스로 연소하지 않는 조연성이다.
- ③ 산화에틸렌은 기체상태에서 분해폭발성이 있다.
- ④ 일산화탄소는 수분혼합으로 중합폭발을 일으킨다.

14. 다음 중 폭발 위험도를 설명한 것으로 옳은 것은?

- ① 폭발상한계를 하한계로 나눈 값
- ② 폭발하한계를 상한계로 나눈 값
- ③ 폭발범위를 하한계로 나눈 값
- ④ 폭발범위를 상한계로 나눈 값

15. 다음 중 폭발범위의 설명으로 옳은 것은?

- ① 점화원에 의해 폭발을 일으킬 수 있는 혼합가스 중의 가연성 가스의 부피 %

- ② 점화원에 의해 폭발을 일으킬 수 있는 혼합가스 중의 가연성 가스의 중량 %
- ③ 점화원에 의해 폭발을 일으킬 수 있는 혼합가스 중의 지연성 가스의 부피 %
- ④ 점화원에 의해 폭발을 일으킬 수 있는 혼합가스 중의 지연성 가스의 중량 %

16. 기체혼합물의 각 성분을 표현하는 방법으로 여러가지가 있다. 다음은 혼합가스의 성분비를 표현하는 방법이다. 다른 값을 갖는 것은?

- ① 몰분율 ② 질량분율
- ③ 압력분율 ④ 부피분율

17. 다음은 연소범위에 관한 설명이다. 잘못 된 것은?

- ① 수소(H₂) gas의 연소범위는 4~75% 이다.
- ② 가스의 온도가 높아지면 연소범위는 좁아진다.
- ③ C₂H₂는 자체분해폭발이 가능하므로 연소상한계를 100%로 볼 수 있다.
- ④ 연소범위는 가연성기체의 공기와의 혼합율에 있어서 점화원에 의해 필연적으로 연소가 일어날 수 있는 범위를 말한다.

18. 1 ton의 CH₄이 연소하는 경우 필요한 이론공기량은?

- ① 13333m³ ② 23333m³
- ③ 33333m³ ④ 43333m³

19. 화학 반응속도를 지배하는 요인에 대한 설명이다. 맞는 것은?

- ① 압력이 증가하면 항상 반응속도가 증가한다.
- ② 생성 물질의 농도가 커지면 반응속도가 증가한다.
- ③ 자신은 변하지 않고 다른 물질의 화학변화를 촉진하는 물질을 부촉매라고 한다.
- ④ 온도가 높을수록 반응속도가 증가한다.

20. 메탄을 공기비 1.1로 완전연소시키고자 할 때 메탄 1m³당 공급해야할 공기량은 약 몇m³인가?

- ① 2.2 ② 6.3
- ③ 8.4 ④ 10.5

2과목 : 가스설비

21. 펌프에서 발생하는 수격현상의 방지법으로 옳지 않은 것은?

- ① 유속을 낮게 한다.
- ② 압력조절용 탱크를 설치한다.
- ③ 밸브를 펌프토출구 가까이 설치한다.
- ④ 밸브의 개폐는 신속히 한다.

22. 가스 비등점이 낮은 것부터 바르게 나열한 것은?

- ⓐ O₂, ⓑ H₂, ⓒ N₂, ⓓ CO₂
- ① ⓑ-ⓒ-ⓐ-ⓓ ② ⓑ-ⓓ-ⓐ-ⓒ
 - ③ ⓒ-ⓐ-ⓓ-ⓑ ④ ⓒ-ⓓ-ⓐ-ⓑ

23. 금속의 성질을 개선하기 위한 열처리에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 소둔(풀림)을 하면 인장강도가 저하한다.

- ② 소입(담금질)을 하면 신율이 감소한다.
- ③ 소려(뜨임)은 취성을 작게하는 조작이다.
- ④ 탄소강을 냉간가공하면 단면수축율은 증가하고 가공 경화를 일으킨다.

24. 배관의 스케줄 번호를 정하기 위한 식은? (단, P 는 사용압력(kg/cm²), S 는 허용응력(kg/mm²))

- ① $100 \times \frac{P}{S}$
- ② $100 \times \frac{S}{P}$
- ③ $1,000 \times \frac{P}{S}$
- ④ $1,000 \times \frac{S}{P}$

25. 암모니아 합성가스 및 수소제조 설비에 고온변성 촉매로 사용되는 것은?

- ① 산화철 - 산화크롬계촉매
- ② 산화아연 - 산화크롬계촉매
- ③ 산화철 - 산화아연계촉매
- ④ 산화아연 - 일산화구리계촉매

26. 프로판(C₃H₈) 11g을 태워서 나오는 이산화탄소는 표준 상태에서 얼마(L) 인가?

- ① 39.2 L ② 22.4 L
- ③ 16.8 L ④ 5.6 L

27. 도시가스 제조 공정 중 가열방식에 의한 분류로 원료에 소량의 공기와 산소를 혼합하여 가스발생의 반응기에 넣어 원료의 일부를 연소시켜 그 열을 열원으로 이용하는 방식은?

- ① 자열식 ② 부분연소식
- ③ 축열식 ④ 외열식

28. 이산화탄소 소화설비의 가스압력식 기동장치의 설비 기준 중 기동용 가스용기에 사용하는 밸브의 압력은 얼마 이상이어야 하는가?

- ① 100 Kg/cm² ② 200 Kg/cm²
- ③ 250 Kg/cm² ④ 300 Kg/cm²

29. 구리 및 구리합금으로 되어있는 장치를 사용할 수 있는 물질은?

- ① 알곤 ② 황화수소
- ③ 아세틸렌 ④ 암모니아

30. LP 가스의 충전 방법으로 적합치 않은 것은?

- ① 진공펌프에 의한 방법 ② 차압에 의한 방법
- ③ 액체펌프에 의한 방법 ④ 압축기에 의한 방법

31. 15℃ 볼탱크에 저장된 액화프로판(C₃H₈)을 시간당 50Kg씩 15℃의 기체로 공급하려고 증발기에 전열기를 설치했을때 필요한 전열기의 용량은? (단, 프로판 증발열 3740 cal/gmol 15℃, 1 cal = 1.163 × 10⁻⁶ KWH)

- ① 4.94 KW ② 0.217 KW

- ③ 2.17 KW ④ 0.494 KW

32. 펌프의 송출유량이 $Q[m^3/s]$, 양정 $H[m]$, 취급하는 액체의 비중량이 $r[kg/m^3]$ 일 때 펌프의 수동력 $L_w[kW]$ 을 구하는 식은?

- ① $L_w = \frac{rHQ}{75}$
- ② $L_w = \frac{rHQ}{102}$
- ③ $L_w = \frac{rHQ}{550}$
- ④ $L_w = \frac{rHQ}{4,500}$

33. 도시가스의 원료 중 제진, 탈유, 탈탄산, 탈습 등의 전처리를 필요로 하는 것은?

- ① 천연가스 ② LNG
- ③ LPG ④ 나프타

34. 다기능 가스 안전계량기는 통상 사용 상태에서 출구측의 압력을 감지하여, 압력이 얼마가 되면 가스가 차단하도록 되어 있는가?

- ① 200 mmH₂O ② 130 mmH₂O
- ③ 100 mmH₂O ④ 60 mmH₂O

35. 염소가스 공급 설비에서 용량 결정은 가열기의 전열 면적 1[m²]당 염소 가스의 기화능력(kg/hr)이 얼마일 때 인가?

- ① 20 - 40 kg/h ② 30 - 40 kg/h
- ③ 50 - 80 kg/h ④ 60 - 170 kg/h

36. 냉동기의 냉매로서 가장 부적당한 물질은?

- ① 펜탄가스 ② 암모니아가스
- ③ 프로판가스 ④ 부탄가스

37. 프로판(C₃H₈)과 부탄(C₄H₁₀)의 몰비가 2:1인 혼합가스가 3atm(절대압력), 25℃로 유지되는 용기속에 존재할 때 이 혼합 기체의 밀도는? (단, 이상 기체로 가정)

- ① 6.548 g/l ② 7.121 g/l
- ③ 5.402 g/l ④ 5.975 g/l

38. 고압가스 용기에 사용되는 강의 성분원소 작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 탄소량이 증가할수록 인장강도는 증가한다.
- ② 인(P)는 적열취성의 원인이 된다.
- ③ 황(S)는 상온취성의 원인이 된다.
- ④ 망간(Mn)은 적열취성의 원인이 된다.

39. 용접부내 결함 검사에 가장 적합한 방법으로 검사결과가 기록이 가능하나 검사비용이 비싼 검사방법은?

- ① 자분검사 ② 침투검사
- ③ 방사선투과검사 ④ 음향검사

40. 염소가스 압축기의 실린더에 사용되는 윤활제는?

- ① 진한황산 ② 양질의 광유

- ③ 식물성유 ④ 묽은 글리세린

3과목 : 가스안전관리

41. 역류방지밸브의 설치 장소로 옳지 않은 것은?

- ① C₂H₂ 고압건조기와 충전용 교체밸브 사이
- ② 가연성 가스압축기와 충전용 주관 사이
- ③ C₂H₂을 압축하는 압축기의 유분리기와 고압건조기 사이
- ④ NH₃, CH₃OH 합성탑 또는 정제탑과 압축기 사이

42. 초저온 용기의 정의로 옳은 것은?

- ① 임계온도가 -30℃ 이하인 액화가스를 충전하기 위한 용기.
- ② 임계온도가 -50℃ 이하인 액화가스를 충전하기 위한 용기.
- ③ 임계온도가 -70℃ 이하인 액화가스를 충전하기 위한 용기.
- ④ 임계온도가 -90℃ 이하인 액화가스를 충전하기 위한 용기.

43. 정전기로 인한 화재·폭발 사고를 예방하기 위해 취해야 할 조치가 아닌 것은?

- ① 유체의 분출 방지
- ② 절연체의 도전성 감소
- ③ 공기의 이온화 장치 설치
- ④ 유체를 이·충전시 유속의 제한

44. 20kg의 LPG가 누출하여 폭발할 경우 TNT 폭발 위력으로 환산하면 TNT 몇 kg에 해당하는가? (단, 가스의 발열량: 12,000 kcal/kg TNT의 연소열:1,100 kcal/kg 폭발효율: 3%이다.)

- ① 0.6kg ② 6.5kg
- ③ 16.2kg ④ 26.6kg

45. 고압가스제조허가의 종류가 아닌 것은?

- ① 고압가스특정제조 ② 고압가스일반제조
- ③ 고압가스충전 ④ 특정고압가스제조

46. 아세틸렌을 용기에 충전하는 때에는 미리 용기에 다공질물을 고루 채워 다공도가 75%이상 92%미만이 되도록 한 후 () 또는 디메틸포름아미드를 고루 침윤시키고 충전해야 한다. ()안에 적당한 물질은?

- ① 질소 ② 에틸렌
- ③ 아세톤 ④ 암모니아

47. 독성가스 충전시설에는 다른 제조시설과 구분하여 외부로부터 충전 시설임을 쉽게 식별할 수 있는 설치 조치는?

- ① 충전표지 ② 경계표지
- ③ 위험표지 ④ 안전표지

48. 산소를 운반하는 차량에 고정된 탱크의 내용적은 얼마를 초과할 수 없는가? (단, 철도차량 또는 견인차에 고정된 탱크는 제외)

- ① 18,000L ② 21,000L
- ③ 33,000L ④ 42,000L

49. 공기 중 폭발범위가 가장 큰 것은?

- ① 수소 ② 암모니아
- ③ 일산화탄소 ④ 아세틸렌

50. 각종 용기의 검사방법에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 아세틸렌 용기의 내압시험압력은 최고충전압력의 1.5배이다.
 - ② 수소식 내압시험의 항구증가율이 10% 이하이어야 합격한 것이다.
 - ③ 초저온 및 저온 용기의 기밀시험 압력은 최고충전압력의 1.8배이다.
 - ④ 고압가스설비의 내압시험압력은 최고충전압력의 1.1배이다.

51. 고압가스 및 유독 물질을 처리하는 공정 등에 적용하는 정량적 위험성 평가 기법으로 가장 적절한 것은?
- ① FTA(Fault Tree Analysis)
 - ② PHA(Preliminary Hazard Analysis)
 - ③ FMEA(Failure Mode Effect Analysis)
 - ④ FMECA(Failure Mode Effect Criticality Analysis)

52. 도시가스배관을 도로매설 시 배관의 외면으로부터 도로경계까지 얼마 이상의 수평거리를 유지하여야 하는가?
- ① 1.5m ② 0.8m
 - ③ 1.0m ④ 1.2m

53. 독성가스와 그 제독 처리제를 짝지은 것 중 옳지 않은 것은?
- ① NH₃ - 다량의 물
 - ② Cl₂ - 다량의 물, 염화 제2철
 - ③ H₂Se - 금속산화물, 염화 제2철, 알칼리 수용액
 - ④ H₂S - 금속산화물, 염화 제2철

54. 도시가스의 제조 방식 중 가열방식에 의한 분류가 아닌 것은?
- ① Cyclic식 ② 자열식
 - ③ 외열식 ④ 부분연소식

55. 내용적 50ℓ 의 용기에 프로판을 충전할 때 최대 충전량은? (단, 프로판 충전정수는 2.35 이다.)
- ① 21.3 kg ② 47 kg
 - ③ 117.5 kg ④ 11.8 kg

56. 아황산 가스에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 강한 자극성이 있는 무색의 기체이다.
 - ② 공기중의 그 농도가 0.5-1ppm일 때 감각적으로 그 소재를 알 수 있다.
 - ③ 30-40ppm일때 호흡이 곤란하게 된다.
 - ④ 300-400ppm일때 생명이 위험하다.

57. 가연성 가스의 내부가스를 치환하여 수리할 때 가스농도는 폭발하한계의 얼마 이하까지 치환시키는가?
- ① 1/2 이하 ② 2/4 이하
 - ③ 1/3 이하 ④ 1/4 이하

58. 차량에 고정된 탱크를 운행할 경우에 휴대하여야 할 안전운행 서류철에 포함사항이 아닌 것은?

- ① 탱크 테이블 ② 안전성향상계획서
- ③ 차량등록증 ④ 고압가스 이동계획서

59. 아세틸렌의 품질 검사에서 순도 기준으로 맞는 것은? (단, 발연황산 시약을 사용한 오르젯드법)
- ① 99.5 % 이상 ② 99 % 이상
 - ③ 98 % 이상 ④ 98.5 % 이상
60. 제1종 보호시설로서 가연성 가스의 저장능력이 20,000m³일 때 안전거리는?
- ① 21m ② 24m
 - ③ 27m ④ 17m

4과목 : 가스계측

61. 가스미터의 종류 중 추량식 가스미터가 아닌 것은?
- ① 로터리피스톤식미터 ② 오리피스미터
 - ③ 터빈식미터 ④ 벤츄리식미터

62. 열전대 온도계의 종류로서 옳지 않은 것은?
- ① 구리-콘스탄탄 ② 백금-백금로듐
 - ③ 크로멜-콘스탄탄 ④ 크로멜-알루멜

63. 가스크로마토그래피의 운반가스로서 적당하지 않은 것은?
- ① 질소 ② 염소
 - ③ 수소 ④ 알곤

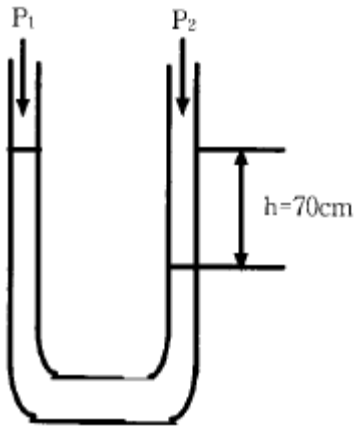
64. 다음 설명에 적당한 제어동작은?

- 부하변화가 커도 오프셋이 남지 않는다.
 - 부하 급변시 큰 진동이 생긴다.
 - 반응속도가 빠른 프로세스나 느린 프로세스에 사용된다.

- ① I 동작 ② D 동작
- ③ PI 동작 ④ PD 동작

65. 실측식가스미터의 기능에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 대량수요시 루트식이 적합하다.
 - ② 막식 미터는 소용량(100m³/hr)에 적합하다.
 - ③ 습식가스미터는 가스발열량도 측정이 가능하다.
 - ④ 습식가스미터는 사용 중 기압차 변동이 많다.

66. 수은을 이용한 U자관식 액면계에서 그림과 같이 높이가 70cm일 때 P₂는 절대압으로 얼마인가?



- ① 1.92kg/cm² ② 1.92 atm
- ③ 1.87 bar ④ 20.24mH₂O

67. 가스미터의 검정공차는 최대 유량이 4/5 이상일 때 얼마인가?

- ① ± 1.5% ② ± 2.5%
- ③ ± 3.5% ④ ± 4.5%

68. 가연성 가스검출기의 종류로서 옳지 않은 것은?

- ① 리트머스지형 ② 안전등형
- ③ 간섭계형 ④ 열선형

69. 가스크로마토그래피 컬럼재료로 사용되는 흡착제가 아닌 것은?

- ① 실리카겔
- ② 몰레큘레시브(Molecular Sieve)
- ③ 고상 가성소다
- ④ 활성알루미나

70. 가스크로마토그래피법에서 고정상 액체의 구비조건으로 옳지 않은 것은?

- ① 분석대상 성분의 분리능이 높아야 한다.
- ② 사용온도에서 증기압이 높아야 한다.
- ③ 화학적으로 안정된 것이어야 한다.
- ④ 점성이 작아야 한다.

71. 2 개의 회전자로 구성되고, 소형으로 대용량의 가스측정이 가능한 가스미터는?

- ① 막식미터 ② 루츠미터
- ③ 터빈식미터 ④ 와류식미터

72. 차압식 유량계에서 조리개 전후의 압력차가 처음보다 두배 만큼 커졌다면 유량은 어떻게 변하는가?

- ① $Q_2 = Q_1$
- ② $Q_2 = 2Q_1$
- ③ $Q_2 = \sqrt{2} \cdot Q_1$
- ④ $Q_2 = 4Q_1$

73. 정확한 계량이 가능하여 기준기로 이용되며, 드럼의 회전수로 유량을 산출하는 가스미터는?

- ① 건식가스미터 ② 루트미터
- ③ 막식가스미터 ④ 습식가스미터

74. 광학적 방법인 슈리렌법(schlieren method)은 무엇을 측정하는가?

- ① 기체의 흐름에 대한 속도변화
- ② 기체의 흐름에 대한 온도변화
- ③ 기체의 흐름에 대한 압력변화
- ④ 기체의 흐름에 대한 밀도변화

75. 염화제1구리 착염지는 어떤 가스를 검지할 때 사용하는 시험지인가?

- ① 일산화탄소 ② 포스겐
- ③ 황화수소 ④ 아세틸렌

76. 액주식압력계에 사용되는 액주의 구비조건으로 거리가 먼 것은?

- ① 점도가 낮을 것
- ② 혼합 성분일 것
- ③ 밀도변화가 적을 것
- ④ 모세관 현상이 적을 것

77. 증기 비중이 제일 적은 기체는?

- ① NH₃ ② O₂
- ③ C₃H₈ ④ HCN

78. 기준 입력과 주피드백량의 차로써 제어동작을 일으키는 신호는?

- ① 기준입력 신호 ② 조작 신호
- ③ 동작 신호 ④ 주피드백 신호

79. 바이메탈온도계의 특징으로 옳지 않은 것은?

- ① 히스테리시스 오차가 발생한다.
- ② 온도변화에 대한 응답이 빠르다.
- ③ 온도조절 스위치로 많이 사용한다
- ④ 작용하는 힘이 작다.

80. 계통적 오차(systematic error)에 해당되지 않는 것은?

- ① 계기오차 ② 환경오차
- ③ 이론오차 ④ 우연오차

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