

1과목 : 연소공학

1. 프로판가스 1kg을 완전연소시킬 때 필요한 이론공기량은 약 몇 Nm<sup>3</sup>/kg인가? (단, 공기 중 산소는 21vol%이다.)
  - ① 10.23                      ② 11.31
  - ③ 12.12                      ④ 13.24
2. 다음 중 연소의 3요소를 옳게 나열한 것은?
  - ① 가연물, 산소, 탄산가스
  - ② 가연물, 빛, 탄산가스
  - ③ 가연물, 공기, 산소
  - ④ 가연물, 산소, 점화원
3. 다음 중 착화온도가 가장 높은 것은?
  - ① 메탄                      ② 가솔린
  - ③ 프로판                      ④ 아세틸렌
4. 산소 64kg과 질소 14kg의 혼합가스가 나타내는 전압이 20기압이다. 이 때 산소의 분압은 몇 atm인가? (단, O<sub>2</sub>의 분자량은 32, N<sub>2</sub>의 분자량은 28이다.)
  - ① 10                      ② 13
  - ③ 16                      ④ 19
5. 다음 중 연료의 총 발열량(고발열량) Hh를 구하는 식은? (단, HL는 저위발열량, W는 수분(%), H는 수소원소(%))이다.)
  - ①  $Hh = HL + 600(9H + W)$                       ②  $Hh = HL - 600(9H + W)$
  - ③  $Hh = HL + 600(9H - W)$                       ④  $Hh = HL - 600(9H - W)$
6. 폭굉유도거리(DID)에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① 관경이 굵을수록 짧다.
  - ② 압력이 낮을수록 짧다.
  - ③ 점화원의 에너지가 약할수록 짧다.
  - ④ 정상연소속도가 큰 혼합가스일수록 짧다.
7. 고열원 T<sub>1</sub>, 저열원 T<sub>2</sub>인 카르노사이클의 열효율을 옳게 나타낸 것은?
  - ①  $\eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$
  - ②  $\eta_c = \frac{T_1 - T_2}{T_2}$
  - ③  $\eta_c = \frac{T_2 - T_1}{T_1}$
  - ④  $\eta_c = \frac{T_2 - T_1}{T_2}$
8. 다음 중 연소와 관련한 성질이 다른 가스는?
  - ① 산소                      ② 부탄
  - ③ 수소                      ④ 일산화탄소
9. “착화온도가 80℃이다.”를 가장 잘 설명한 것은?
  - ① 80℃ 이하로 가열하면 인화된다.
  - ② 80℃로 가열해서 점화원이 있으면 연소한다.
  - ③ 80℃ 이상 가열하고, 점화원이 있으면 연소한다.

- ① 80℃로 가열하면 공기 중에서 스스로 연소한다.
10. 프로판 1몰을 완전연소시키기 위하여 공기 870g을 불어넣어 주었을 때 과잉공기는 약 몇 %인가? (단, 공기의 평균분자량은 29이며, 공기 중 산소는 21vol%이다.)
  - ① 9.8                      ② 17.6
  - ③ 26.0                      ④ 58.6
11. 다음 중 소화의 원리에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 가연성 가스나 가연성 증기의 공급을 차단시킨다.
  - ② 연소 중에 있는 물질에 물이나 특수 냉각제를 뿌려 온도를 낮춘다.
  - ③ 연소 중에 있는 물질에 공기를 많이 공급하여 혼합기체의 농도를 높게 한다.
  - ④ 연소 중에 있는 물질의 표면에 불활성 가스를 덮어 썩쉬워 가연성 물질과 공기의 접촉을 차단시킨다.
12. 연소범위(폭발범위)에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 상한치와 하한치의 값을 가지고 있다.
  - ② 연소범위가 좁으면 좁을수록 위험하다.
  - ③ 연소에 필요한 혼합가스의 농도를 말한다.
  - ④ 연소범위의 하한치는 활성화에너지의 영향을 받는다.
13. 최소점화에너지(MIE)에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① MIE는 압력의 증가에 따라 감소한다.
  - ② MIE는 온도의 증가에 따라 증가한다.
  - ③ 질소농도의 증가는 MIE를 증가시킨다.
  - ④ 일반적으로 분진의 MIE는 가연성 가스 보다 큰 에너지준위를 가진다.
14. 고체연료의 연료비(fuel-ratio)를 옳게 나타낸 것은?
  - ① 고정탄소(%) / 연료(%)
  - ② 고정탄소(%) / 휘발분(%)
  - ③ 휘발분(%) / 고정탄소(%)
  - ④ 연료(%) / 고정탄소(%)
15. 어떤 혼합가스가 산소 10mol, 질소 10mol, 메탄 5mol을 포함하고 있다. 이 혼합가스의 비중은 약 얼마인가? (단, 공기의 평균 분자량은 29이다.)
  - ① 0.88                      ② 0.94
  - ③ 1.00                      ④ 1.07
16. 내압(耐壓)방폭구조로 방폭전기기를 설계할 때 가장 중요하게 고려해야 할 사항은?
  - ① 가연성 가스의 발화점
  - ② 가연성 가스의 연소열
  - ③ 가연성 가스의 안전간극
  - ④ 가연성 가스의 최소점화에너지
17. 다음 중 이상기체에 대한 설명으로 틀린 것은 어느 것인가?
  - ① 보일-샤를의 법칙을 만족하는 기체이다.
  - ② 아보가드로의 법칙을 따르는 기체이다.
  - ③ 반데르발스의 법칙을 따르는 기체이다.
  - ④ 기체의 분자 간 인력과 부피가 무시된다.

18. 폭발성 가스가 존재하는 전기기기에 사용 하는 방폭구조로 용기 내부에 보호가스(불활성 가스)를 압입하여 내부 압력을 유지함으로써 폭발성 가스의 침입을 방지하는 구조를 무엇 이라 하는가?

- ① 내압방폭구조                      ② 압력방폭구조
- ③ 유입방폭구조                      ④ 안전증방폭구조

19. 퍼지(Purging)방법 중 용기의 한 개구부로 부터 퍼지가스를 가하고 다른 개구부로부터 대기(또는 스크러버)로 혼합가스를 용기 에서 축출시키는 공정은?

- ① 진공퍼지(Vacuum Purging)
- ② 압력퍼지(Pressure Purging)
- ③ 스위프퍼지(Sweep-Through Purging)
- ④ 사이폰퍼지(Siphon Purging)

20. 분해폭발을 일으키는 물질은?

- ① 아세틸렌                      ② 액체산소
- ③ 압축산소                      ④ 시안화수소

2과목 : 가스설비

21. 펄스 반사법과 공진법 등으로 재료 내부의 결함을 비파괴검사하는 방법은?

- ① 방사선투과검사                  ② 침투탐상검사
- ③ 자기탐상검사                    ④ 초음파탐상검사

22. 다음은 용접용기의 동판두께를 계산하는 식이다. 이 식에서 S는 무엇을 나타내는가?

$$t = \frac{P \cdot D}{2S \cdot \eta - 1.2P} + C$$

- ① 최고충전압력                      ② 동판의 내경
- ③ 재료의 허용응력                    ④ 여유두께

23. 피셔(fisher)식 정압기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 로딩형 정압기이다.
- ② 동특성이 양호하다
- ③ 정특성이 양호하다.
- ④ 다른 것에 비하여 크기가 크다.

24. 수동력이 7.36kW이고, 효율이 80%인 펌프의 축동력은 몇 kW인가?

- ① 4.8                                  ② 5.9
- ③ 9.2                                  ④ 11.5

25. 고온·고압에서 수소를 사용하는 장치는 일반적으로 어떤 재료를 사용하는가?

- ① 탄소강                              ② 크롬강
- ③ 조강                                  ④ 실리코강

26. 증기압축 냉동사이클에서 냉매가 순환되는 경로를 옳게 나타낸 것은?

- ① 압축기 → 증발기 → 팽창밸브 → 응축기
- ② 증발기 → 압축기 → 응축기 → 팽창밸브
- ③ 증발기 → 응축기 → 팽창밸브 → 압축기

④ 압축기 → 응축기 → 증발기 → 팽창밸브

27. 어떤 냉동기에서 0℃의 물이 0℃의 얼음 2톤을 만드는데 50kWh의 일이 소요된다면 이 냉동기의 성능계수는? (단, 물의 융해열은 80kcal/kg이다.)

- ① 2.05                                  ② 2.56
- ③ 3.19                                  ④ 3.72

28. 하부의 가스실과 상부의 공기실이 자유 피스톤에 의해 나누어지고 가스출입에 따라 피스톤이 상하로 움직이는 구조의 가스홀더(holder)는?

- ① 유수식 가스홀더                      ② 무수식 가스홀더
- ③ 구형 가스홀더                      ④ 원관형 가스홀더

29. 고압가스 설비 내에서 이상사태가 발생한 경우 긴급이송설비에 의하여 이송되는 가스를 안전하게 연소시킬 수 있는 안전장치는?

- ① 벤트스택                              ② 플레어스택
- ③ 인터록기구                              ④ 긴급차단장치

30. 기계재료에 가하는 하중이 점차 증가하면 재료의 변형이 증가하지만, 하중이 어느 정도까지 증가하면 하중은 더 이상 증가하지 않아도 변형하는 경우가 있는데 이때를 무엇이라 하는가?

- ① 크리프                                  ② 항복점
- ③ 탄성한도                              ④ 피로한도

31. 전기방식법 중 유전양극법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설치가 간편하다.
- ② 과방식의 우려가 없다.
- ③ 전위구배가 적은 장소에 적당하다.
- ④ 도장이 나쁜 배관에서 효과범위가 크다.

32. 가스도매사업자의 공급시설 중 배관에 대한 용접방법의 기준으로 옳은 것은?

- ① 용접방법은 티그 용접 또는 이와 동등 이상의 강도를 갖는 용접방법으로 한다.
- ② 배관 상호의 길이 이음매는 원주방향 에서 원칙적으로 30mm 이상 떨어지게 한다.
- ③ 배관의 용접은 지그(jig)를 사용하여 위쪽방향에서부터 정확하게 위치를 맞춘다.
- ④ 두께가 다른 배관의 맞대기 이음에서는 길이방향의 기울기를 1/3 이하로 한다.

33. 다음 중 LP가스 압축기의 내부 윤활유로 사용되는 것은?

- ① 화이트유
- ② 진한 황산
- ③ 식물성유
- ④ 물 또는 10% 이하의 묽은 글리세린수

34. 정압기의 정특성(靜特性)을 옳게 설명한 것은?

- ① 메인밸브의 열림과 유량의 관계를 말한다.
- ② 메인밸브의 닫힘과 유량의 관계를 말한다.
- ③ 메인밸브의 부하변동과 유량의 관계를 말한다.
- ④ 정상상태에 있어서 유량과 2차 압력의 관계를 말한다.

35. 다음 중 터보식 펌프의 종류가 아닌 것은?

- ① 원심식                      ② 사류식
- ③ 축류식                      ④ 회전식

36. 개방형 가스온수기에 반드시 부착하지 않아도 되는 안전장치는?

- ① 소화안전장치                      ② 과열방지장치
- ③ 불완전연소방지장치              ④ 전도안전장치

37. 배관의 규격기호와 그 용도 및 사용조건에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① SPPS는 350℃ 이하의 온도에서, 압력 9.8N/mm<sup>2</sup> 이하에 사용한다.
- ② SPPH는 350℃ 이하의 온도에서, 압력 9.8N/mm<sup>2</sup> 이하에 사용한다.
- ③ SPLT는 빙점 이하의 특히 낮은 온도의 배관에 사용한다.
- ④ SPPW는 정수두 100m 이하의 급수배관에 사용한다.

38. 최고충전압력이 18MPa인 용기에 압축가스를 충전할 때 안전밸브가 작동되어야 하는 압력은 몇 MPa인가?

- ① 24                              ② 27
- ③ 30                              ④ 36

39. 공기액화분리장치에서 탄산가스를 제거하기 위한 물질은?

- ① 실리카겔                      ② 염화칼슘
- ③ 활성알루미나                  ④ 수산화나트륨

40. 소성가공 등으로 거칠어진 조직을 정상상태로 하거나 조직을 미세화하기 위한 목적으로 하는 열처리는?

- ① Marquenching                      ② Quenching
- ③ Tempering                      ④ Normalizing

3과목 : 가스안전관리

41. 다음 중 독성 가스만으로 나열된 것은?

- ① 포스겐, 수소, 아세틸렌, 암모니아, 염소
- ② 석탄가스, 암모니아, 프로판, 염소, 이산화탄소
- ③ 포스겐, 일산화탄소, 염소, 암모니아, 시안화수소
- ④ 암모니아, 염소, 프로판, 수소, 알진, 이산화탄소

42. LP가스(C<sub>3</sub>H<sub>8</sub> / C<sub>4</sub>H<sub>10</sub> mol비 : 1)의 폭발하한이 공기 중에서 1.8vol%라면 높이 2m, 넓이 9m<sup>2</sup>, 온도 20℃인 주방에 최소 몇 g의 가스가 유출되면 폭발할 가능성이 있는가? (단, 이상기체로 가정한다.)

- ① 405                              ② 593
- ③ 688                              ④ 782

43. 시안화수소를 충전, 저장하는 시설에서 가스누출에 따른 사고예방을 위하여 누출검사 시 사용하는 시험지(액)는?

- ① 묽은 염산용액                      ② 질산구리벤젠지
- ③ 수산화나트륨용액                  ④ 묽은 질산용액

44. 가연성 가스 충전시설의 고압가스 설비는 그 외면으로부터 산소 충전시설의 고압가스 설비와 몇 m 이상의 거리를 유지하여야 하는가?

- ① 3                                  ② 5
- ③ 8                                  ④ 10

45. 냉매가스, 흡수용액 및 피냉각물에 접하는 부분의 재료는 냉매가스의 종류에 따라 사용하지 못하는 것이 있다. 냉매가스로 염화 메탄을 사용하는 냉동기에 사용이 불가능한 재료는?

- ① 탄소강재                      ② 주강품
- ③ 구리                              ④ 알루미늄합금

46. 후부취출식 탱크에서 탱크 주밸브 및 긴급 차단장치에 속하는 밸브와 차량의 뒷범퍼와의 수평거리는 규정상 몇 cm 이상 떨어져 있어야 하는가?

- ① 20                                  ② 30
- ③ 40                                  ④ 60

47. 다음 액화가스 저장탱크 중 방류독을 설치하여야 하는 것은?

- ① 저장능력이 5톤인 염소저장탱크
- ② 저장능력이 8백톤인 산소저장탱크
- ③ 저장능력이 5백톤인 수소저장탱크
- ④ 저장능력이 9백톤인 프로판저장탱크

48. 다음 중 아세틸렌의 압축 시 희석제로 사용 되지 않는 것은?

- ① N<sub>2</sub>                                  ② CH<sub>4</sub>
- ③ C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>                              ④ H<sub>2</sub>

49. LPG 압력조정기를 제조하고자 하는 자가 반드시 갖추어야 할 검사설비가 아닌 것은?

- ① 유량측정설비                      ② 과류차단성능시험설비
- ③ 내압시험설비                      ④ 기밀시험설비

50. Al 합금으로 제조한 용접용기에 대한 신규검사(시험) 항목이 아닌 것은?

- ① 외관검사                      ② 인장시험
- ③ 충격시험                      ④ 압계시험

51. 20kg의 LPG가 누출하여 폭발할 경우 TNT 폭발위력으로 환산하면 TNT 약 몇 kg에 해당하는가? (단, LPG의 폭발효율은 3%이고 발열량은 12000kcal/kg, TNT의 연소열은 1100kcal/kg이다.)

- ① 0.6                                  ② 6.5
- ③ 16.2                              ④ 26.6

52. 다음 가스용품 중 합격표시를 각인으로 하여야 하는 것은?

- ① 배관용 밸브                      ② 전기절연 이음관
- ③ 강제혼합식 가스버너              ④ 금속플렉시블 호스

53. 차량에 고정된 탱크를 사용하여 고압가스를 운반할 경우 충전관에 반드시 설치하지 않아도 되는 안전장치는?

- ① 안전밸브                      ② 압력계
- ③ 긴급탈압밸브                      ④ 역화방지기

54. 부피비로 CO<sub>2</sub> 32vol%, O<sub>2</sub> 5vol%, N<sub>2</sub> 63vol%인 혼합기체의 평균 분자량은 약 얼마인가?

- ① 26.2                                  ② 33.3
- ③ 35.4                                  ④ 37.5

55. 고압가스 일반제조시설에서 저장탱크 및 처리설비를 실내에 설치하는 경우에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 저장탱크실 및 처리설비실은 천장·벽 및 바닥의 두께가 30cm 이상인 철근 콘크리트로 만든 실로서 방수처리가 된 것일 것
- ② 저장탱크 및 처리설비실은 각각 구분하여 설치하고, 자연통풍시설을 갖출 것
- ③ 저장탱크의 정상부와 저장탱크실 천장과의 거리는 60cm 이상으로 할 것
- ④ 저장탱크에 설치한 안전밸브는 지상 5m 이상의 높이에 방출구가 있는 가스방출관을 설치 할 것

56. 다음 중 고압가스안전관리법상 가스저장탱크 설치 시 내진 설계를 하여야 하는 저장탱크는? (단, 비가연성 및 비독성인 경우는 제외한다.)

- ① 저장능력이 5톤 이상 또는 500m<sup>3</sup> 이상인 저장탱크
- ② 저장능력이 3톤 이상 또는 300m<sup>3</sup> 이상인 저장탱크
- ③ 저장능력이 2톤 이상 또는 200m<sup>3</sup> 이상인 저장탱크
- ④ 저장능력이 1톤 이상 또는 100m<sup>3</sup> 이상인 저장탱크

57. 시안화수소를 용기에 충전할 때 안전제로 첨가하는 것은?

- ① 탄산가스 또는 일산화탄소
- ② 메탄 또는 에틸렌
- ③ 질소
- ④ 아황산가스 또는 황산

58. LPG 자동차의 용기에 설치하는 과충전방지장치에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 충전량이 용기 내용적의 85%를 충전한 경우에는 더 이상 충전이 되지 않아야 한다.
- ② 눈으로 보아 사용상 유해한 흄, 균열 등의 결함이 없어야 한다.
- ③ 설정점은 용이하게 변경할 수 있어야 한다.
- ④ 3MPa 이상의 압력으로 실시하는 내압 시험에 합격한 것 이어야 한다.

59. 액화석유가스 압력조정기 중 1단 감압식 저압조정기의 조정 압력은?

- ① 2.3~3.3MPa                      ② 5~30MPa
- ③ 2.3~3.3kPa                      ④ 5~30kPa

60. 독성 가스로 분류되는 허용농도(TWA)의 기준은?

- ① 50ppm 이하                      ② 100ppm 이하
- ③ 200ppm 이하                      ④ 300ppm 이하

4과목 : 가스계측

61. 되먹임 제어에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 열린 회로제어이다.
- ② 비교부가 필요 없다.
- ③ 되먹임이란 출력신호를 입력신호로 다시 되돌려 보내는 것을 말한다.
- ④ 되먹임 제어시스템은 선형 제어시스템에 속한다.

62. 다음 중 정도가 가장 높은 가스미터는?

- ① 습식 가스미터                      ② 벤투리미터
- ③ 오리피스미터                      ④ 루트미터

63. 가스계측기기의 감도에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 지시량의 변화에 대한 측정량의 변화의 비로 나타낸다.
- ② 감도가 좋으면 측정시간이 짧아지고 측정범위는 넓어진다.
- ③ 계측기가 측정량의 변화에 민감한 정도를 나타내는 값이다.
- ④ 측정결과에 대한 신뢰도를 수량적으로 나타내는 척도이다.

64. 습도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 상대습도는 포화증기량과 습가스 수증기와 총량비이다.
- ② 절대습도는 습공기 1kg에 대한 수증기의 양과의 비율이다.
- ③ 비교습도는 습공기의 절대습도와 포화 증기의 절대습도와의 비이다.
- ④ 온도가 상승하면 상대습도는 감소한다.

65. 다음 중 램버트-비어의 법칙을 이용한 분석법은?

- ① 분광광도법
- ② 분별연소법
- ③ 전위차적정법
- ④ 가스 크로마토그래피법

66. 가스미터에 다음과 같이 표시되어 있었다. 다음 중 그 의미에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

0.6[L/rev], MAX 1.8[m<sup>3</sup>/hr]

- ① 기준실 10주기 체적이 0.6L, 사용최대 유량은 시간당 1.8m<sup>3</sup>이다.
- ② 계량실 1주기 체적이 0.6L, 사용감도 유량은 시간당 1.8m<sup>3</sup>이다.
- ③ 기준실 10주기 체적이 0.6L, 사용감도 유량은 시간당 1.8m<sup>3</sup>이다.
- ④ 계량실 1주기 체적이 0.6L, 사용최대 유량은 시간당 1.8m<sup>3</sup>이다.

67. 가스 크로마토그래피에서 사용하는 불꽃이 온화검출기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 카르보닐계, 알코올계는 불꽃 중에서 이온을 잘 생성하지 않으므로 감도가 낮다.
- ② CO<sub>2</sub>, SO<sub>x</sub> 등은 연소되지 않고, 이온화되지 않으므로 검출되지 않는다.
- ③ 감도가 좋고, 선형 감도범위가 넓으며 잡음이 적다.
- ④ 물에 대한 감도가 좋아 자연수의 분석에 유효하다.

68. 비중이 0.8인 액체의 압력이 2kg/cm<sup>2</sup>일 때 두(head)는 약 몇 m인가?

- ① 16                                      ② 25
- ③ 32                                      ④ 40

69. 염화제1구리 착염지로 아세틸렌가스를 검지할 때 착염지의 반응 색깔은?

- ① 흑색                                      ② 청색

- ③ 적색                      ④ 황색

70. 계량기 형식승인번호의 표시방법에는 계량기의 종류별로 그 기호가 정해져 있다. 다음 중 가스미터는 어떻게 표시하는가?

- ① G                              ② N
- ③ K                              ④ H

71. 평균유속이 5m/s인 원관에서 20kg/s의 물이 흐르도록 하려면 관의 지름은 약 몇 mm로 해야 하는가?

- ① 65                              ② 68
- ③ 71                              ④ 76

72. 계량에 관한 법률의 목적으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 계량의 기준을 정함
- ② 공정한 상거래 질서유지
- ③ 산업의 선진화 기여
- ④ 분쟁의 협의 조정

73. 다음 중 압력의 단위는?

- ① Pascal                        ② Watt
- ③ Dyne                            ④ Joule

74. 다음 중 가스유량 측정기구가 아닌 것은?

- ① 막식 미터                      ② 토크미터
- ③ 델타식 미터                    ④ 회전자식 미터

75. 시퀀스 제어에서 사용하는 논리회로의 기호가 아닌 것은?

- ① NAND                         ② EX-AND
- ③ EX-OR                         ④ NOT

76. 다음 중 방사 고온계에 적용되는 이론은?

- ① 스테판-볼츠만 법칙            ② 필터효과
- ③ 윈-프랑크 법칙                ④ 제백효과

77. 다음 중 정도가 높아 미압 측정용으로 가장 적당한 압력계는?

- ① 부르돈관식 압력계                ② 경사관식 압력계
- ③ 침종식 압력계                    ④ 막식 압력계

78. 험펠(Hempel)법에 의한 가스분석 시 성분 분석의 순서는?

- ① 일산화탄소 → 이산화탄소 → 탄화수소 → 산소
- ② 일산화탄소 → 산소 → 이산화탄소 → 탄화수소
- ③ 이산화탄소 → 탄화수소 → 산소 → 일산화탄소
- ④ 이산화탄소 → 산소 → 일산화탄소 → 탄화수소

79. 가스미터의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 내구성이 클 것
- ② 소형으로 계량용량이 적을 것
- ③ 구조가 간단하고, 수리가 용이할 것
- ④ 감도가 예민하고, 압력손실이 적을 것

80. 다음 중 운동하는 유체의 에너지 법칙을 이용한 유량계는?

- ① 면적식                         ② 용적식
- ③ 차압식                         ④ 터빈식

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