

1과목 : 열역학 및 연소관리

- 다음 중 중유의 예열온도가 가장 높은 버너는?
 ① 회전식 ② 고압기류식
 ③ 저압기류식 ④ 유압식
- 중유를 버너로 연소시킬 때 연소상태에 가장 적게 영향을 미치는 성질은?
 ① 황분 ② 유동점
 ③ 점도 ④ 인화점
- 어떤 중유 연소로의 연소배기가스의 조성은 $[\text{CO}_2(\text{SO}_2\text{를 포함})=11.6\%, \text{CO}=0\%, \text{O}_2=6.0\%, \text{N}_2=82.4\%]$ 이고, 중유의 분석결과 [탄소 84.6%, 수소 12.9%, 황 1.6%, 산소 0.9%]이며, 비중은 0.924이다. 이 때 연소용 공기의 공기비(m)는?
 ① 1.000 ② 1.377
 ③ 1.972 ④ 2.524
- 중유 연소에 있어서 화염 중에 불꽃이 발생하는 원인으로서 잘못된 것은?
 ① 버너가 조절 불량일 때
 ② 버너가 고장나 있을 때
 ③ 통풍이 지나치게 강할 때
 ④ 중유에 잔류 탄소가 많은 경우
- 공업분석법에 따라 성분을 정량할 때 순서로 옳은 것은?
 ① 수분 → 휘발분 → 회분 → 고정탄소
 ② 수분 → 회분 → 휘발분 → 고정탄소
 ③ 휘발분 → 수분 → 고정탄소 → 회분
 ④ 수분 → 휘발분 → 고정탄소 → 회분
- 다음 중 부피기준의 발열량(고위발열량, kcal/m^3)이 가장 많은 연료는?
 ① 휘발유 ② 등유
 ③ 경유 ④ 중유
- 석탄에 함유되어 있는 수분이 연소에 미치는 나쁜 영향을 설명한 것으로 틀린 것은?
 ① 착화가 늦어진다.
 ② 연소가 완전히 이루어지지 않는다.
 ③ 화격자 밑으로 떨어지는 재(ash)중 미연분을 없앤다.
 ④ 연소장치에 의해서는 석탄을 보내는 것이 불량으로 되어 화층에 지장을 준다.
- 가스홀더(gas holder)의 관리에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 가스홀더는 외측으로부터 가까운 건축물까지의 거리를 10m이상 떨어지게 설치하도록 한다.
 ② 화재의 초기 소화에는 탄산가스 혹은 드라이 케미칼(dry chemical) 등이 효과적이다.
 ③ 기온의 변화에 따른 팽창, 수축을 고려하여 최대와 최소 보유 가스량을 규정하여 저장량을 관리한다.
 ④ 유수식 홀더는 기초의 침하, 응축수 등을 정기적으로 검사할 필요가 있다.
- 다음 연료중에서 고위발열량과 저위발열량이 같은 것은?
 ① 일산화탄소 ② 메탄

- 프로판 ④ 석유
- 메탄 1Nm^3 를 이론산소량으로 완전연소시켰다고 하면 건연소가스량은 몇 Nm^3 인가?
 ① 0.5 ② 1
 ③ 2 ④ 3
- 탄소 72.0%, 수소 5.3%, 황 0.4%, 산소 8.9%, 질소 1.5%, 수분 0.9%, 회분 11.0%인 석탄의 저위발열량(kcal/kg)을 구하면?
 ① 4010 ② 5312
 ③ 6134 ④ 6974
- 다음 중 매연의 발생과 직접적인 관련이 가장 적은 것은?
 ① 연료의 종류 ② 공기량
 ③ 연소방법 ④ 스모그
- 연소 생성물 CO_2 , N_2 , H_2O 등의 농도가 높아지면 연소 속도는 어떻게 되는가?
 ① 연소 속도에는 관계 없다.
 ② 연소 속도가 저하된다.
 ③ 연소 속도가 빨라진다.
 ④ 초기에는 저하되나 나중에는 빨라진다.
- 다음 중 연소실 내에서 연소가 정상적으로 이루어질 경우에 연소 속도를 지배하는 요인은?
 ① 화학 반응속도가 지배한다.
 ② 연료의 착화온도가 지배한다.
 ③ 공기(산소)의 확산속도가 지배한다.
 ④ 배기가스의 CO_2 농도가 지배한다.
- 다음 중 석탄의 공업분석 방법에서 간접적으로 결정하는 성분은?
 ① 수분 ② 고정탄소
 ③ 휘발분 ④ 회분
- 다음 중 자온 부식과 관계있는 것은?
 ① 황산화물 ② 바나듐
 ③ 나트륨 ④ 염소
- 1kg의 메탄을 20kg의 공기와 연소시킬 때 과잉공기율은 약 몇 %인가?
 ① 5% ② 14%
 ③ 17% ④ 21%
- 황의 연소반응식이 " $\text{S} + \text{O}_2 = \text{SO}_2$ "일 때, 이론연소 가스량(Nm^3/kg)은?
 ① 2.38 ② 3.33
 ③ 5.35 ④ 8.37
- 다음 중 연료의 통풍력은?
 ① 비중량 차이 × 연료 높이
 ② 비중 차이 × 연료 높이
 ③ 압력 차이 × 연료 높이
 ④ 온도 차이 × 연료 높이

20. 다음 중 액체 연료의 연소방식이 아닌 것은?

- ① 심지식 ② 포트식
③ 회전컵식 ④ 유동층식

2과목 : 계측 및 에너지진단

21. 완전가스의 내부에너지(U)에 대한 사항중에서 옳은 것은?

- ① U는 압력과 온도의 함수이다.
② U는 압력만의 함수이다.
③ U는 체적과 압력의 함수이다.
④ U는 온도만의 함수이다.

22. 다음 중 물리에 선도로부터 파악하기 곤란한 것은?

- ① 포화수의 엔탈피
② 과열증기의 과열도
③ 포화증기의 엔탈피
④ 과열증기의 단열팽창후 습도

23. 압력 $6\text{kg/cm}^2\text{g}$, 온도 250°C 인 공기가 d laval 노즐에서 단열팽창할 때 노즐 목(throat)에서의 유속은? (단, d laval 노즐은 convergent-divergent nozzle임)

- ① 430.5m/sec ② 452.1m/sec
③ 463.7m/sec ④ 418.4m/sec

24. 이상기체가 들어있는 닫힌 계에서 다음 중 엔트로피 변화(ds)의 식이 아닌 것은?

- ① $C_p \frac{dT}{T} - R \frac{dP}{P}$ ② $C_v \frac{dT}{T} + R \frac{dV}{V}$
③ $C_p \frac{dT}{T} + R \frac{dV}{V}$ ④ $C_p \frac{dV}{V} + R \frac{dP}{P}$

25. 물 1kg 이 압력 2.0kg/cm^2 이하에서 증발할 때 체적이 0.9m^3 증가하였다. 외부 증발열은 얼마이며, 또한 포화온도가 120°C , 증발열이 520kcal 일 때 내부 증발열은 몇 kcal/kg 인가?

- ① 외부증발열 : 35.51kcal/kg , 내부증발열 : 505.52kcal/kg
② 외부증발열 : 42.15kcal/kg , 내부증발열 : 477.85kcal/kg
③ 외부증발열 : 48.78kcal/kg , 내부증발열 : 500.83kcal/kg
④ 외부증발열 : 52.15kcal/kg , 내부증발열 : 495.35kcal/kg

26. 카르노사이클로 작동되는 효율 28%인 기관이 고온체에서 100kcal 의 열을 받아들일 때, 방출열량은 몇 kcal 인가?

- ① 17 ② 28
③ 44 ④ 72

27. 이상기체를 등온상태에서 압축시켰다. 이 때 열량의 상태와 엔탈피의 변화는 어떻게 되겠는가?

- ① 흡열, 증가 ② 방열, 일정
③ 방열, 증가 ④ 흡열, 일정

28. 열역학 제2법칙에 대한 설명중 잘못된 것은?

- ① 반응과정은 엔트로피가 감소하는 쪽으로 진행된다.
② 제2종 영구기관은 불가능하다.

③ 자발적 변화는 엔트로피가 증가한다.

④ 열을 완전히 일로 바꾸는 열기관은 만들 수가 없다.

29. 물을 계속 등압가열할 때의 상태변화의 순서는?

- ① 압축수 → 습포화증기 → 포화수 → 건포화증기 → 과열증기
② 압축수 → 포화수 → 과열증기 → 습포화증기 → 건포화증기
③ 포화수 → 압축수 → 습포화증기 → 건포화증기 → 과열증기
④ 압축수 → 포화수 → 습포화증기 → 건포화증기 → 과열증기

30. 어느 닫힌 계에 200kJ 의 열이 가해지고, 또한 $10000\text{N} \cdot \text{m}$ 의 일을 가하였다면 내부에너지의 변화는 몇 kJ 인가?

- ① 210kJ 의 증가 ② 210kJ 의 감소
③ 190kJ 의 증가 ④ 190kJ 의 감소

31. 공기 표준 카르노사이클에 대한 다음 설명중 틀린 것은?

- ① 실제로 불가능하다.
② 두 개의 등압과정과 두 개의 등적과정으로 이루어져 있다.
③ 다른 공기 사이클에 대한 기준이 된다.
④ 가역 과정으로 이루어진 사이클이다.

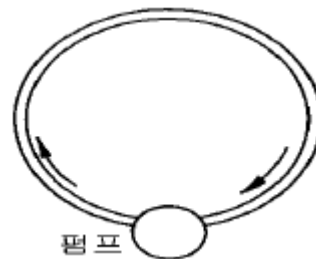
32. 엔탈피는 다음 중 어느 것으로 정의되는가?

- ① 과정에 따라 변하는 양
② 내부에너지와 유동일의 합
③ 정적하에서 가해진 열량
④ 등온하에서 가해진 열량

33. 공기로 작동되는 브레이튼 사이클에서 최고 및 최저 압력이 각각 6ata , 1ata 일 때의 이론 열효율은?

- ① 0.401 ② 0.541
③ 0.681 ④ 0.791

34. 그림과 같은 관로에 펌프를 설치하여 계속 가동시키면 관로를 움직이는 유체의 온도는 어떻게 변하는가? (단, 관로에 외부로부터의 열충입이 없는 것으로 가정함)



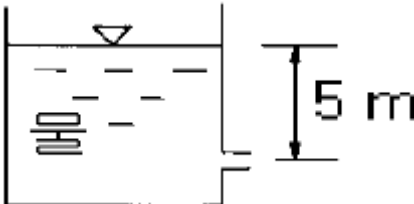
- ① 온도가 일단 낮아진 후 원래의 온도로 된다.
② 상승한다.
③ 하강한다.
④ 변화가 없다.

35. 재생 랭킨사이클을 사용하는 주된 목적으로 가장 타당한 것은?

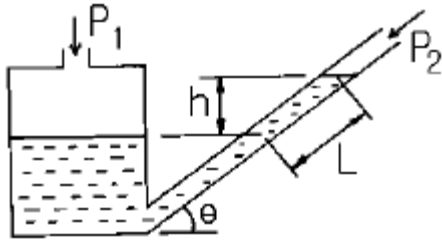
- ① 펌프 일의 감소 ② 공급열량 감소
③ 터빈 출구건도 향상 ④ 보일러 효율 향상

36. 증기사이클의 효율을 올리기 위한 방법이 아닌 것은?
 ① 유입되는 증기의 온도를 높인다.
 ② 배출되는 증기의 온도를 높인다.
 ③ 배출증기의 압력을 낮춘다.
 ④ 유입증기의 압력을 높인다.
37. 다음 중 압축성 계수에 대한 설명으로 맞는 것은?
 ① 실제기체가 이상기체에 대한 거동에서 벗어나는 정도를 나타낸다.
 ② 실제기체의 비체적에 대한 이상기체의 비체적의 비율로 정의된다.
 ③ 항상 1보다 작아야 한다.
 ④ 기체 압력이 0으로 접근할 때 0으로 접근된다.
38. 다음 중 Mollier 도표에 포함되지 않는 것은?
 ① 압력(P) ② 부피(V)
 ③ 온도(T) ④ 엔트로피(S)
39. 어느 가스에 50kcal의 열량을 주었더니 외부에 대하여 5,000kg · m의 일을 하였다. 이 사이의 내부에너지 증가는 얼마인가?
 ① 38.29kcal ② 61.71kcal
 ③ 88.52kcal ④ 99.49kcal
40. 물 1kg이 100℃에서 증발할 때 엔트로피의 증가량은?
 ① 1.146kcal/(kg · K) ② 1.246kcal/(kg · K)
 ③ 1.345kcal/(kg · K) ④ 1.445kcal/(kg · K)

3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 자동제어에 관한 설명으로 틀린 것은?
 ① 궤환량(궤환율×증폭도)이 -1과 0 사이에 있을 때 계는 안정하다.
 ② 온 · 오프 제어계는 이론상 발진을 완전히 제거하지 못하는 결점이 있다.
 ③ 비례동작 제어계는 온 · 오프 제어계보다 항상 정밀제어가 가능하다.
 ④ 모든 제어계에 피드 백이 활용되는 것은 아니다.
42. 물이 들어있는 저장탱크의 수면에서 5m 깊이에 노즐이 있다. 이 노즐의 속도계수(Cv)가 0.95일 때 실제 유속은?

 ① 14m/sec ② 9.4m/sec
 ③ 17.74m/sec ④ 11m/sec
43. 주로 오르자트 가스 분석기는 어떤 가스를 분석할 수 있는가?
 ① CO₂, O₂, CO ② CO₂, O₂, N₂
 ③ CO₂, CO, SO₂ ④ NO₂, CO, O₂

44. 다음중 탄성 압력계에 속하는 것은?
 ① 침중식압력계 ② 피스톤 압력계
 ③ U자관 압력계 ④ 브르돈관 압력계
45. 액주식 압력계의 봉입액으로 적당하지 않은 것은?
 ① 물 ② 수은
 ③ 석유 ④ 실리콘 오일
46. 다음 중 시정수에 대한 설명으로 올바른 것은?
 ① 2차 지연요소에서 출력이 최대 출력의 63%에 도달할 때까지의 시간
 ② 1차 지연요소에서 출력이 최대 입력의 63%에 도달할 때까지의 시간
 ③ 2차 지연요소에서 입력이 최대 출력의 63%에 도달할 때까지의 시간
 ④ 1차 지연요소에서 출력이 최대 출력의 63%에 도달할 때까지의 시간
47. 다음 중 와류식 유량계가 아닌 것은?
 ① 칼만식 유량계 ② 델타식 유량계
 ③ 스와르메타 유량계 ④ 전자 유량계
48. 다음 중 적분동작(I동작)에 가장 많이 쓰이는 제어는?
 ① 증기압력 제어 ② 유량압력 제어
 ③ 증기속도 제어 ④ 유량속도 제어
49. 관속을 흐르는 유체가 층류가 되려면?
 ① 레이놀즈수가 2320이어야 한다.
 ② 레이놀즈수가 2320보다 작아야 한다.
 ③ 레이놀즈수가 2320보다 많아야 한다.
 ④ 레이놀즈수와 관계가 없다.
50. 적외선 가스분석계에서 고유 흡수스펙트럼을 가지지 못하는 것은?
 ① CH₄ ② CO
 ③ CO₂ ④ O₂
51. 비접촉식 온도계중 광파장 에너지로 측정하는 계기는?
 ① 광고온계 ② 방사온도계
 ③ 써머컬러 ④ 복사온도계
52. 다음 물질 중 온도 측정에 사용되지 않는 재료는?
 ① 수정 결정 ② 수은
 ③ 백금 ④ 아연
53. 보일러의 자동제어에서 제어량 대상이 아닌 것은?
 ① 증기압력 ② 보일러수위
 ③ 증기온도 ④ 급수온도
54. 그림과 같은 경사관 압력계에서 P1의 압력을 나타내는 식으로 옳은 것은? (단, r : 액체의 비중량)



- ① $P_1 = P_2 / r \times L$ ② $P_1 = P_2 \times r \times L \times \cos \theta$
 ③ $P_1 = P_2 + r \times L \times \tan \theta$ ④ $P_1 = P_2 + r \times L \times \sin \theta$

55. 아래 계측기중 유량 측정용에 사용하는 것들로만 묶여진 것은?

| | |
|-------------------|--------------------|
| 1. 오리피스(orifice)계 | 2. 벤투리(venturi)계 |
| 3. 피토우트(pitot)관 | 4. 피에조(piezo)미터 |
| 5. 로터(rota)미터 | 6. 마노메타(Manometer) |

- ① 3, 4, 6 ② 1, 2, 3, 4
 ③ 1, 2, 5 ④ 1, 2, 5, 6

56. 브르돈관 압력계의 정압시험을 하였다. 옳은 시험방법과 합격의 기준을 기술한 것은?

- ① 최대 압력에서 12시간 방치후 시도시험을 행한다.
 ② 최대 압력에서 30분간 지속할 때 그 차가 1/2 눈금 이하가 되어야 한다.
 ③ 최대 압력에서 72시간 지속할 때 크리프 현상은 1/2 눈금 이하가 되어야 한다.
 ④ 보통형, 내열형은 30cm에서 낙하하고, 내진형은 150cm에서 낙하하여도 이상이 없어야 한다.

57. 다음은 가스분석계인 자동화학식 CO₂계에 대한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 오르자트(orsat)식 가스분석계와 같이 CO₂를 흡수액에 흡수시켜서 이것에 의한 시료 가스 용액의 감소를 측정하고 CO₂농도를 지시한다.
 ② 피스톤의 운동으로 일정한 용적의 시료 가스가 KOH용액 중에 분출되며 CO₂는 여기서 용액에 흡수되지 않는다.
 ③ 조작은 모두 자동화되어 있다.
 ④ 흡수액에 따라서는 O₂ 및 CO의 분석계로도 사용할 수 있다.

58. 간단한 원리로 광범위한 가스 분석이 가능하기 때문에 광범위한 분야에 이용되며 연구실용과 공업용으로 사용되는 분석계는?

- ① 열전도율형 CO₂ 분석계
 ② 가스 크로마토 그래피
 ③ 밀도식 CO₂계
 ④ H₂ + CO 계

59. 물체의 형상 변화를 이용하여 온도를 측정하는 것은?

- ① 제어겔콘 ② 방사온도계
 ③ 광고온도계 ④ 색온도계

60. 다음 중 보상도선이 필요한 온도계는?

- ① 저항 온도계 ② 열전 온도계
 ③ 표면 온도계 ④ Thermister

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 다음 베가스 집진장치 중 건식 집진장치가 아닌 것은?

- ① 벤투리 스크러버 ② 백 필터
 ③ 사이클론 ④ 멀티크론

62. 보일러 운전중에 항상 보유할 대략적인 수위로서 적당한 것은?

- ① 1/3 ~ 3/5 ② 1/4 ~ 1/2
 ③ 1/2 ~ 3/5 ④ 2/3 ~ 3/4

63. 폴리스틸렌 포움의 최고 안전사용온도(°C)는?

- ① 100 ② 70
 ③ 300 ④ 250

64. 열전도율이 0.8kcal/mh°C인 재료의 평면벽 양쪽 온도가 80°C와 200°C이며 이 벽을 통한 열전달율이 1500kcal/m²h일 때 벽의 두께는?

- ① 25cm ② 32cm
 ③ 43cm ④ 49cm

65. 점토질 내화물에 속하지 않는 것은?

- ① 샤모트질 ② 납석질
 ③ 반규석질 ④ 돌로마이트

66. 보일러 부속장치 중 굴뚝에서 가장 가까운 위치에 설치하는 장치는?

- ① 공기에열기 ② 재열기
 ③ 절탄기 ④ 과열기

67. 시멘트 소성용 회전요(Kiln)와 관계없는 것은?

- ① Suspension preheater ② Cooler
 ③ NSP ④ Injector

68. 최고사용압력이 10kg/cm², 안지름이 1200mm인 구형 용기의 최소 두께는 몇 mm인가? (단, 용접이음 효율(η)이 90%, 재료의 허용인장강도(δ)는 8kg/mm², 부식여유는 3mm이다.)

- ① 7.2mm ② 11.3mm
 ③ 13.3mm ④ 18.2mm

69. 모재의 두께가 12mm 초과하고, 25mm 이하일 때 용접이음부의 덧살의 높이는 몇 mm이하로 해야 하는가?

- ① 1.5 ② 2.5
 ③ 3 ④ 4

70. 다음은 안전밸브에 관한 설명이다. 틀린 것은?

- ① 스프링식 안전밸브는 고압 대용량에 적합하다.
 ② 스프링식 안전밸브는 스프링의 신축으로 취출압력을 조정한다.
 ③ 지렛대식 안전밸브는 추의 이동으로 증기의 취출압력을 조정한다.
 ④ 중추식 안전밸브는 주철체 원반을 겹친 다음 원판의 회전운동으로 증기압력을 조정한다.

71. 다음 중 레큐퍼레이터의 종류가 아닌 것은?

- ① 축열식 ② 회전식

- ③ 히트파이프식 ④ 열관류식

72. 노통보일러에서 노통을 동의 중심 따라서 약간 경사지게 하는 이유는?

- ① 노통의 전열면적을 증가시키기 위하여
② 프라이밍을 방지하기 위하여
③ 내부의 청소를 쉽게 하기 위하여
④ 보일러 물의 순환을 좋게 하기 위하여

73. 다음 중 포틀랜드 시멘트 소성용 회전 가마의 소성대에 사용하는 내화물로서 가장 적합한 것은?

- ① 점토질 벽돌 ② 탄화규소 벽돌
③ 돌로마이트 벽돌 ④ 크롬마그네시아 벽돌

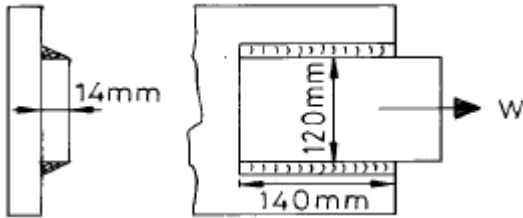
74. 일정한 흐름방향에 대하여 역류를 막는 목적으로 사용되는 밸브는?

- ① 게이트(gate)밸브 ② 글로브(globe)밸브
③ 플러그(plug)밸브 ④ 체크(check)밸브

75. 다음 금속 용해로 중 주물 용해로로 쓸 수 없는 것은?

- ① 반사로 ② 큐폴라
③ 회전로 ④ 전로

76. 그림과 같은 측면 필릿 용접이음에서 허용 전단응력이 5kg/mm^2 일 때 몇 kg의 하중(W)을 견딜 수 있는가?



- ① 700 ② 13857.2
③ 1547.6 ④ 650

77. 다음 중 대차(Kiln Car)를 쓸 수 있는 가마는?

- ① 선가마(Shaft Kiln) ② 등요(Uphill Kiln)
③ 회전요(Rotary Kiln) ④ 셔틀가마(Shuttle Kiln)

78. 다음중 수증기관에 만곡부(신축이음)를 설치하는 이유는?

- ① 증기속의 복수(drain)를 제거하기 위하여
② 열팽창에 의한 관의 고장을 막기 위하여
③ 증기의 통과를 잘 시키기 위하여
④ 증기속의 수분을 분리하기 위하여

79. 중성 내화물로서 열전도율이 가장 큰 내화물은?

- ① 규석질 내화물 ② 샤모트질 내화물
③ 탄화규소질 내화물 ④ 고 알루미늄질 내화물

80. 관판의 확관 부착부의 최소 두께는?

- ① 6mm ② 8mm
③ 10mm ④ 12mm

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com

전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com

기출문제 및 해설집 다운로드 : www.comcbt.com/x

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