

**1과목 : 금속재료**

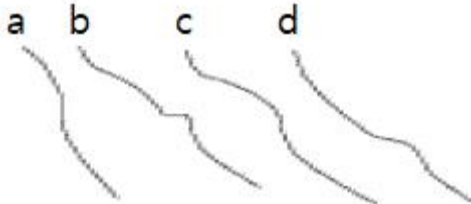
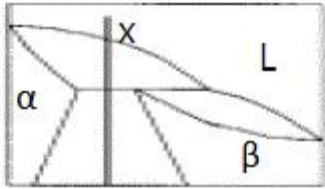
1. 초경합금에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 소결한 복합합금을 초경합금이라 말한다.
  - ② 상온의 경도가 고온에서는 크게 저하된다.
  - ③ 압축강도는 강에 비해 높다.
  - ④ 인장강도는 강에 비해 낮다.
2. 금속이 지니는 일반적인 특성으로 틀린 것은?
  - ① 고체상태에서 결정구조를 갖는다.
  - ② 전기의 양도체이다.
  - ③ 열의 양도체이다.
  - ④ 전성 및 연성이 나쁘다.
3. 상온에서 오스테나이트조직을 나타내는 고망간 특수강은?
  - ① 듀콜강                      ② 크로멜강
  - ③ 고속도 공구강              ④ 하드 필드강
4. 규소를 넣어 주조성을 개선하고 구리를 넣어 절삭성을 향상시킨 Al-Cu-Si계 합금은?
  - ① 텀백                          ② 알루미늄
  - ③ 크로멜                        ④ 라우탈
5. 황동의 사용 중 또는 보관 중에 잔류된 내부응력에 의해서 균열이 발생하였을 때 가장 적당한 방지법은?
  - ① As 또는 Sb를 첨가한다.
  - ② 암모니아 분위기에서 풀림한다.
  - ③ 200 - 250℃에서 풀림처리한다.
  - ④ 산소 또는 탄산가스 분위기에서 풀림한다.
6. 분말야금(powder metallurgy)의 특징으로 틀린 것은?
  - ① 절삭공정을 생략할 수 있다.
  - ② 용해법으로는 만들 수 없는 합금을 만들 수 있다.
  - ③ 다공질의 금속재료를 만들 수 있다.
  - ④ 제조과정에서 용점까지 온도를 올려야 한다.
7. 소성가공에서 냉간가공의 특징으로 틀린 것은?
  - ① 가공경화로 강도는 증가하나 연신율은 작아진다.
  - ② 가공하기 쉬우며 거친 가공에 적합하다.
  - ③ 가공면이 깨끗하고 정밀한 모양으로 완성할 수 있다.
  - ④ 가공방향으로 섬유조직이 생기고 판재 등은 방향에 따라 강도가 달라지게 된다.
8. 고강도 저합금강으로 자동차용 탄소강판의 대응제품은?
  - ① MARD                        ② LNGM
  - ③ LDCP                         ④ HSLA
9. 탄소강 중 망간(Mn)의 영향을 바르게 설명한 것은?
  - ① 강의 담금질 효과를 증대시켜 경화능이 커진다.
  - ② 강의 점성을 저하시키고 가공성을 해친다.
  - ③ 연신율과 경도를 감소 시킨다.
  - ④ 주조성을 나쁘게 하고 고온에서 결정입의 성장을 촉진 시킨다.

10. 의료용(치열 고정용)이나 안경테에 가장 많이 쓰이는 것은?
  - ① 방진 합금                    ② 세라믹스 합금
  - ③ 초탄성 합금                ④ 자성유체 합금
11. 물리적 성질이 아닌 것은?
  - ① 비중                          ② 용융잠열
  - ③ 열팽창계수                ④ 충격흡수계수
12. 섬유강화 금속의 특징으로 틀린 것은?
  - ① 섬유축 방향의 강도가 크다.
  - ② 전자기적 특성이 우수하다.
  - ③ 2 차성형성, 접합성이 있다.
  - ④ 비강도, 비강성이 낮다.
13. 알루미늄 특성에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 내용은?
  - ① 알루미늄은 표면에 생기는 산화 피막으로 내식성이 나쁘다.
  - ② 탄산염, 크롬산염, 초산염 등의 중성 수용액에서는 내식성이 좋으나 염화물 용액 중에서는 나빠진다.
  - ③ 산성 용액 중에서는 수소이온농도의 증가에 따라 부식이 증가하지 않는다.
  - ④ 대기 중에서 내식성이 좋으나 부식률은 대기 중의 습도, 염분 및 불순물 함유량에 따라 똑같다.
14. 철의 동소변태에 대한 설명 중 틀린 것은?
  - ① α:철 910℃ 이하에서 체심입방격자이다.
  - ② γ:철 910~1400℃에서 면심입방격자이다.
  - ③ β:철 1400~1500℃에서 조밀육방격자이다.
  - ④ δ:철 1400~1538℃에서 체심입방격자이다.
15. 0.2% 탄소강의 상온에서 초석 페라이트의 양은? (공석점의 탄소 함량은 0.8%임)
  - ① 25%                          ② 35%
  - ③ 65%                          ④ 75%
16. 다음 중 강괴에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 완전탈산한 강을 킬드강이라 한다.
  - ② 불완전 탈산한 강을 림드강이라 한다.
  - ③ 림드강은 기포나 편석이 없다.
  - ④ 킬드강은 표면에 헤어크랙(hair crack)이 있다.
17. 탄소가 흑연상태로 유리되어 흑연화되어 있는 주철은?
  - ① 인주철                        ② 회주철
  - ③ 연주철                        ④ 황주철
18. 다음 설명 중 틀린 것은?
  - ① 6:4황동에 납을 소량 첨가하면 쾌삭성이 향상된다.
  - ② 청동에 탈산제로 P를 첨가한다.
  - ③ 다이캐스팅용 Al합금은 라우탈, 실루민 등이 있다.
  - ④ 황동에 Si를 소량 첨가하면 내해수성이 나빠진다.
19. 열간가공과 냉간가공의 한계는?
  - ① 재결정온도                ② 연성온도
  - ③ 소성가공온도            ④ 용융점

20. 결정의 형성과정 순서가 옳은 것은?
- ① 결정핵 발생 → 핵의 성장 → 결정경계 형성
  - ② 핵의 성장 → 결정경계 형성 → 결정핵 발생
  - ③ 결정경계 형성 → 결정핵 발생 → 핵의 성장
  - ④ 결정핵 발생 → 결정경계 형성 → 핵의 성장

**2과목 : 금속조직**

21. 물질 중에서 원자가 열적으로 활성화되어 이동하게 되는 현상을 확산이라 하는데 단일 금속 내에서 동일 원자 사이에 일어나는 확산을 무슨 확산이라 하는가?
- ① 불순물확산                      ② 반응확산
  - ③ 자기확산                         ④ 상호확산
22. 다음 2원계 합금의 공정형 상태도에서 X합금의 냉각곡선에 해당되는 것은?



- ① a                                      ② b
  - ③ c                                      ④ d
23. 순철의 동소변태에 의하여 나타나는 조직이 아닌 것은?
- ① α - Fe                                ② β - Fe
  - ③ γ - Fe                                ④ δ - Fe

24. 면심입방격자에서의 최근접 원자간 거리는?
- ①  $a/\sqrt{2}$                                 ②  $a/2$
  - ③  $\sqrt{3}a$                                  ④  $(\sqrt{3}/2)a$

25. 격자점에서 원자가 빠진 상태는?
- ① 규칙격자                            ② 공격자점
  - ③ 전위                                    ④ 선결함

26. 전율고용체를 형성하는 합금이 아닌 것은?
- ① Al - Ag                                ② Cu - Ni
  - ③ Au - Pt                                ④ Al - Si

27. 순금속과 비교할 때 합금에서 얻어지는 일반적인 성질이 아닌 것은?
- ① 일반적으로 용점이 낮아지므로 주조성이 양호해진다.
  - ② 강도 및 경도가 높아진다.
  - ③ 변태가 없는 순금속들끼리 합금하여도 열처리가 가능한 경우가 있다.

- ④ 전기 및 열전도도가 양호해진다.

28. 냉간가공으로 금속이 받는 성질의 변화는 풀림처리에 의하여 가공전의 상태로 돌아가는 경향을 가지나 결정립의 모양이나 결정의 방향에 변화를 일으키지 않고 경도, 전기저항 등의 성질만이 변화는 과정은?

- ① 회복(recovery)                      ② 재결정(recrystallization)
- ③ 결정립 성장                         ④ 집합 조직(texture)

29. 원자배열이 어느 축을 경계로 전혀 반대의 배열을 갖는 것은?

- ① 초격자                                 ② 역위상구역
- ③ 중격자                                 ④ 장범위 규칙도

30. 마텐자이트(Martensite)의 결정구조는?

- ① 면심입방구조(FCC)                      ② 체심입방구조(BCC)
- ③ 조밀육방구조(HCP)                      ④ 체심정방구조(BCT)

31. 고체를 구성하는 원자 결합 방법의 분류가 아닌 것은?

- ① 분자결합(molecular bond)
- ② 금속결합(metallic bond)
- ③ 이온결합(ionic bond)
- ④ 전위(dislocation)

32. 시효경화 합금으로 가장 대표적인 것은?

- ① Al-Cu합금                                ② Al-Fe합금
- ③ Al-Pb합금                                ④ Al-Mo합금

33. 결정격자 중 한개의 원자가 격자사이로 이동하면 그 격자내에는 격자간 원자와 원자공공이 한쌍으로 된 결합은?

- ① 원자공공                                ② 격자간 원자
- ③ 프렌켈 결합                            ④ 크라우디온

34. 용질원자가 용매원자의 결정격자 사이의 공간에 들어간 것을 무엇이라 하는가?

- ① 침입형 고용체                            ② 치환형 결정체
- ③ 금속간 혼합체                            ④ 재결합 전이체

35. 2성분(원)계 공정형 합금상태도에서 열분석곡선의 공정반응 정체시간을 나타내고 또한 공정조직의 조성을 산출할 수 있는 기준은?

- ① Tammann의 삼각형                      ② 용해도 곡선
- ③ Gibbs의 상률                            ④ 자유도(F)

36. 재결정 거동에 영향을 주는 요인으로 틀린 것은?

- ① 재결정 이전의 가공도                      ② 풀림 온도
- ③ 조성                                      ④ 말기 결정입도

37. 냉간가공에 따른 금속재료의 성질 변화 중 틀린 것은?

- ① 인장강도가 증가한다.                      ② 경도가 증가한다.
- ③ 연신율이 감소한다.                      ④ 인성이 증가한다.

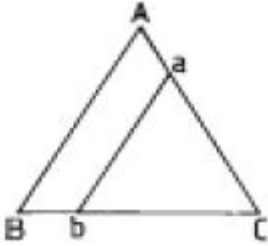
38. 순철의 변태점이 아닌 것은?

- ①  $A_1$                                         ②  $A_2$
- ③  $A_3$                                         ④  $A_4$

39. 어느 물질계의 자유에너지가  $G = H - TS$ 로 주어질 때  $S$ 가 뜻하는 것은?

- ① 내부에너지                      ② 절대온도
- ③ 엔트로피                         ④ 상태변수

40. 그림에서 a, b선으로 표시되는 합금은?



- ① A조성이 일정하고 BC 조성이 변하는 합금
- ② B조성이 일정하고 AC 조성이 변하는 합금
- ③ C조성이 일정하고 AB 조성이 변하는 합금
- ④ AB조성이 일정하고 BC 조성이 변하는 합금

**3과목 : 일반주조**

41. 다음은 주물의 보수에서 충전재(充填材)에 대한 설명 중 맞는 것은?

- ① 주물 소지의 색과 차이가 나야한다.
- ② 주물금속과 결합성이 양호해야 한다.
- ③ 등유 및 기름에 충분히 녹아야 한다.
- ④ 경화 후 충격에 의해 주물품에서 잘 떨어져야 한다.

42. 주형의 역할로 틀린 것은?

- ① 용탕이 공간부 안까지 흘러들어가는 통로의 역할
- ② 응고된 주물의 표면상태를 결정하는 역할
- ③ 용탕속으로 가스를 쉽게 흡수하는 역할
- ④ 주물로부터 적당한 속도로 열을 제거하는 역할

43. 탕구계에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 탕구계라 함은 탕구, 탕도, 주입구 등의 총칭이다.
- ② 주형 침식과 가스흡입 방지를 위해 난류상태의 주입을 유도한다.
- ③ 최적의 온도 구배를 이루어 방향성 응고가 되도록 한다.
- ④ 용탕의 유입 도중 슬랙제거를 할 수 있어야 한다.

44. 수지원형제작 과정에서 제1층의 겔코트가 어느 정도 건조상태에서, 제2층의 겔코트의 도포 적층 또는 배킹작업을 진행하는 것이 좋은가?

- ① 1차 도포 후 즉시 2차 도포한다.
- ② 흘러내릴 정도의 상태에서 2차 도포한다.
- ③ 다소 끈적끈적한 정도로 굳었을 때 2차 도포한다.
- ④ 완전히 경화되었을 때 2차 도포한다.

45. 주물이 응고할 때 주형벽으로부터 결정립 조직의 변화 과정으로 맞는 것은?

- ① 미세한 등축정 → 주상정 → 조대한 등축정
- ② 주상정 → 조대한 등축정 → 미세한 등축정
- ③ 조대한 등축정 → 미세한 등축정 → 주상정

④ 미세한 등축정 → 조대한 등축정 → 주상정

46. 주물사의 충전(=잘 다져진)이 모형 전체에 균일하게 다져지는 조형방법은?

- ① 손 조형법                         ② 테이블법
- ③ 콘베어법                         ④ 졸트-스퀴즈법

47. 주조품의 성분, 편석, 결정입자의 치밀성 등을 검사하는데 가장 적합한 것은?

- ① 외관검사                         ② 파면검사
- ③ 치수검사                         ④ 모양검사

48. 컴퓨터에서 중앙처리 장치(CPU)의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 제어장치                         ② 연산장치
- ③ 보조기억장치                    ④ 주기억장치

49. 주철주물 중량이 1600kg이고 살 두께에 따른 상수가 4일 경우 예상되는 주입시간(sec)은? (Dietert식에 따름)

- ① 80                                    ② 100
- ③ 160                                 ④ 320

50. 유동성 시험법에서 유동성을 시험하기 위한 주형의 종류로 틀린 것은?

- ① 뿔모양의 주형                    ② 굽기 주형
- ③ 달팽이모양의 주형              ④ 직선상 주형

51. 주조를 위한 현도를 작성할 때 반드시 고려해야 할 것은?

- ① 용해온도                         ② 작업장 온도
- ③ 주물사 종류                      ④ 수축여유

52. 목재의 변형을 방지하기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 질 좋은 목재를 선택한다.
- ② 내부상태를 확인하고 충분히 건조한 후 사용한다.
- ③ 목재의 접합은 정확히 하고 알맞게 도장한다.
- ④ 벌채 시기는 봄과 여름에 한다.

53. 주형재료 사용시 규석 가루를 사용하는 가장 큰 목적은?

- ① 높은 온도의 용탕에 의한 모래알이나 점토 등의 팽창수축을 촉진하여 주형의 균열을 방지한다.
- ② 모래알 사이를 메워서 용탕이 스며드는 것을 막아 주물 표면을 곱게 한다.
- ③ 주물사가 용탕에 혼입되도록 온도를 조정한다.
- ④ 주형의 유동성을 낮추어 준다.

54. 주물표면 결함 중 소착의 가장 큰 원인은?

- ① 주형 내의 가스빠기가 원할할 때
- ② 주물사의 내화도가 낮거나 국부적인 과열 현상이 있을 때
- ③ 모래의 다짐강도가 클 때
- ④ 주형 내의 건조상태가 충분할 때

55. 큐폴라의 열풍조업시 열풍온도를 변화시켜 노황을 제어하고자 할 때 제어 방법으로 가장 옳은 것은?

- ① 용탕중에 탄소가 높고 출탕온도가 높을 경우에는 열풍온도, 송풍량, 코크스량을 낮춘다.
- ② 용탕중에 탄소가 높고 출탕온도가 낮을 경우에는 열풍온

- 도, 송풍량, 코크스량을 높인다.
- ③ 용탕중에 탄소가 낮을 경우에는 열풍온도를 낮춘다.
  - ④ 열풍온도가 높고 출탕온도가 낮을 때는 열풍온도를 최고로 유지하고 송풍량, 코크스량을 낮춘다.
56. 모형제작용 에폭시 수지의 특성 중 틀린 것은?
- ① 경화시 수축이 적다.                      ② 경화 시간이 길다.
  - ③ 치수가 정확하다.                        ④ 내마모성이 좋다.
57. 주물의 수축결함을 방지하는 방법 중 틀린 것은?
- ① 보온재로 서냉시킨다.
  - ② 충분한 크기의 압탕을 붙인다.
  - ③ 균열발생 부위에 냉금처리 한다.
  - ④ 주입온도를 상승시킨다.
58. 주물사가 갖추어야 할 조건으로 틀린 것은?
- ① 내화성이 양호할 것                      ② 통기성이 양호할 것
  - ③ 용해성이 양호할 것                      ④ 성형성이 양호할 것
59. 원형을 제작할 때 변형이나 파손되기 쉬운 부분을 방지하기 위한 대책으로 옳은 것은?
- ① 루즈피스를 둔다.                        ② 덧붙임을 한다.
  - ③ 모형을 가늘게 한다.                      ④ 코어를 붙인다.
60. 주물의 제조공정이 바르게 된 것은?
- ① 주형제작 → 원형제작 → 용해,주입 → 후처리,검사
  - ② 원형제작 → 주형제작 → 용해,주입 → 후처리,검사
  - ③ 주형제작 → 용해,주입 → 원형제작 → 후처리,검사
  - ④ 원형제작 → 용해,주입 → 주형제작 → 후처리,검사

**4과목 : 특수주조**

61. 실리콘 원심 주형에 주입하는 용탕(재료)으로 적합 하지 않는 것은?
- ① 아연    ② 납
  - ③ 철    ④ 주석
62. 다이캐스트 금형설계시의 요점사항으로 틀린 것은?
- ① 형의 분할면을 고려한다.
  - ② 압출시의 핀의 위치를 고려한다.
  - ③ 넓은 평면을 정밀하게 나타내므로 가공 여유를 두지않고 곡면을 피한다.
  - ④ 기준면을 결정한다.
63. 쉘몰드 주조공정 순서가 맞는 것은?
1. 주형에 코어를 넣는다.  
 2. 형을 조립하고 공기압으로 청소한다.  
 3. 금형을 청소하고 미형제를 바른다.  
 4. 주입장으로 운반하여 용탕을 주입 한다.
- ① 1 → 2 → 3 → 4                        ② 2 → 1 → 3 → 4
  - ③ 3 → 1 → 2 → 4                        ④ 4 → 3 → 2 → 1
64. Furan Resin Process에 사용되는 주물사의 선택기준이 틀

- 린 것은?
- ① 가능한 둥근형태의 주물사를 선택한다.
  - ② 알칼리성이 강한 주물사가 적합하다.
  - ③ 세척하지 않은 해변모래보다는 규사 및 하천모래가 적합하다.
  - ④ 모래의 수분함량은 경화속도에 민감하므로 충분히 건조한 모래를 사용한다.
65. 주조결함 중 거친 주물표면의 생성원인으로 틀린 것은?
- ① 모래입자가 너무 굵을 때
  - ② 주철의 경우 주물사에 수분함량이 지나치게 많을 때
  - ③ 주입온도가 낮을 때
  - ④ 용탕의 압력이 지나치게 높을 경우
66. 다이캐스팅기 유압장치의 구성 요소에 해당 되지 않는 것은?
- ① 제어부                                      ② 가공부
  - ③ 동력부                                      ④ 작동부
67. 소석고(CaSO<sub>4</sub>·1/2H<sub>2</sub>O)에 다음과 같은 반응에 따라 물을 넣으면 경화하여 정밀주형으로 이용된다. 다음 합금주물 중 이용할 수 없는 것은? (단, CaSO<sub>4</sub>·1/2 H<sub>2</sub>O + H<sub>2</sub>O → CaSO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O)
- ① 아연합금주물                              ② 구리합금주물
  - ③ 주강주물                                    ④ 알루미늄합금주물
68. 정밀주조법의 장점으로 틀린 것은?
- ① 기계가공을 생략할수 있다.
  - ② 치수가 정밀하다.
  - ③ 기공발생을 전부 방지할 수 있다.
  - ④ 표면이 깨끗하다.
69. CO<sub>2</sub>주형에서 고사를 회수하는 방법 중 틀린 것은?
- ① 고사를 분쇄하여 미분을 취하는 방법
  - ② 고사를 분쇄하여 수세 후 건조하는 방법
  - ③ 고사를 분쇄하여 로터리킬른으로 소성하는 방법
  - ④ 진동식 샌드쿨러를 이용한 분쇄방법
70. 쇼 프로세스(Show process)에 대한 설명으로 맞는 것은?
- ① 용탕주입시 열팽창에 의한 주형의 변형이 심하다.
  - ② 미국의 쉘이 개발한 것으로 로스트 왁스를 사용한다.
  - ③ 금형에서는 사용할 수 없고 회전형으로만 주형제작이 가능하다.
  - ④ 치수가 정밀하고 주물표면이 아름답다.
71. 다이캐스트 제품의 결함에서 용탕온도와 금형온도가 낮은 경우, 압입압력과 압입속도가 부족할 때 용탕이 금형내를 흐르는 사이에 열량을 상실하여 일어나는 현상은?
- ① 탕경(Cold Shut)                              ② 소착(Burning)
  - ③ 열균열(Heat Crack)                        ④ 수축공(Shrinkage)
72. 알루미늄 다이캐스팅에서 주조 성능을 높이는 요인으로 틀린 것은?
- ① 수축율이 많을 것
  - ② 용융점이 알맞을 것

- ③ 금형에 융착되지 않을 것
  - ④ 용탕의 유동성이 좋을 것
73. 인베스트먼트 주조법에서 탈락스 작업에 사용되는 방법은?
- ① 인젝션머신법      ② 오토클레이버법
  - ③ 레인스타코기법      ④ 플루다이즈드베드기법
74. 셸몰드법(shell mould process)의 특징 중 틀린 것은?
- ① C-process(Croning process)라고도 한다.
  - ② 규사는 15~20메시의 순도가 높은 건조규사를 사용한다.
  - ③ 금형을 200~300℃로 가열시켜 페놀수지를 경화시켜 얇은 주형을 만든다.
  - ④ 대형주물 및 소량생산에 부적합하다.
75. CO<sub>2</sub>형 주형에 소착을 방지하기 위한 도형제에 관한 사항으로 틀린 것은?
- ① 내화도가 용탕 온도보다 높아야 좋다.
  - ② 도형제 분말의 침전이 잘 되어야 한다.
  - ③ 수분을 가능한 한 함유하고 있지 않아야 한다.
  - ④ 고온에서 환원성을 가져야 한다.
76. 경화기구에 의한 자경성 주형의 분류가 아닌 것은?
- ① 산화중합 또는 축합반응에 의한 것
  - ② 수경성에 의한 것
  - ③ 겔(gel)화에 의한 것
  - ④ 알콜의 첨가에 의한 것
77. CO<sub>2</sub> 법에 쓰이는 주물사는?
- ① 규사 + 점토      ② 규사 + 광물유
  - ③ 규사 + 염화크롬      ④ 규사 + 규산나트륨
78. 셸 몰드법에서 슬랙 혼입의 원인으로 틀린 것은?
- ① 불순물 제거 시설미비
  - ② 주입전 용탕내의 불충분한 교반
  - ③ 형벽에서 모래 떨어짐
  - ④ 적당한 주입온도
79. 인베스트먼트 주조법의 주요공정은 "납모형제작-납모형 조립-코팅-탈납-( )-용해,주입-후처리, 검사"로 이루어 진다. ( )의 적합한 내용은?
- ① 슬러리      ② 스타코우
  - ③ 소성, 예열      ④ 크라스터
80. 모형으로써 목형이나 금형을 사용하지 않고 발포성 폴리에틸렌으로 만든 모형을 사용해서 조형하는 방법은?
- ① 풀몰드법      ② 석고주형법
  - ③ 쇼오프로세스법      ④ N법

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