

## 1과목 : 공기조화

1. 다음은 난방부하에 대한 설명이다. ( )에 적당한 용어로서 옳은 것은?

겨울철에는 실내를 일정한 온도 및 습도를 유지하여야 한다. 이 때 실내에서 손실된 (㉠)이나 (㉡)를(을) 보충하여야 하며, 이 때의 난방부하는 냉방부하 계산보다 (㉢)하게 된다.

- ① ㉠ 수분, ㉡ 공기, ㉢ 간단  
 ② ㉠ 열량, ㉡ 공기, ㉢ 복잡  
 ③ ㉠ 수분, ㉡ 열량, ㉢ 복잡  
 ④ ㉠ 열량, ㉡ 수분, ㉢ 간단

2. 냉방부하의 경감방법으로 틀린 것은?

- ① 건물의 단열강화로 열전도에 의한 열의 침입을 방지 한다.  
 ② 건물의 외피면적에 대한 창면적비를 적게 하여 일사 등장을 통한 열의 침입을 최소화 한다.  
 ③ 실내조명은 되도록 밝게 하여 시원한 감을 느끼게 한다.  
 ④ 건물은 되도록 기밀을 유지하고 사람 출입이 많은 주 출입구는 회전문을 채용한다.

3. 에어 핸들링 유니트(Air Handling Unit)의 구성요소가 아닌 것은?

- ① 공기 여과기                      ② 송풍기  
 ③ 공기 세정기                      ④ 압축기

4. 건공기 중에 포함되어 있는 수증기의 중량으로 습도를 표시한 것은?

- ① 비교습도                      ② 포화도  
 ③ 상대습도                      ④ 절대습도

5. 공기여과기의 성능을 표시하는 용어 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 제거효율                      ② 압력손실  
 ③ 집진용량                      ④ 소재의 종류

6. 온도 t℃의 다량의 물(또는 얼음)과 어떤 상태의 습윤공기가 단열된 용기 속에 있다. 습윤공기 속에 물이 증발하면서 소모되는 열량과 공기로부터 물에 부여되는 열량이 같아지면서 열적 평형을 이루게 되는 이때의 온도를 무엇이라 하는가?

- ① 열역학적 온도                      ② 단열포화온도  
 ③ 건구온도                      ④ 유효온도

7. 패널복사난방에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 천정고가 낮고 외기 침입이 없을 때 난방효과를 얻을 수 있다.  
 ② 실내온도 분포가 균등하고 쾌감도가 높다.  
 ③ 증발잠열(기화열)을 이용하므로 열의 운반능력이 크다.  
 ④ 대류난방에 비해 방열면적이 적다.

8. 외기의 온도가 -10℃이고 실내온도가 20℃이며 벽 면적이 25m<sup>2</sup>일 때, 실내의 열손실량은? (단, 벽체의 열관류율

10W/m<sup>2</sup> · K, 방위계수는 북향으로 1.2 이다.)

- ① 7 kW                      ② 8 kW  
 ③ 9 kW                      ④ 10 kW

9. 온수난방과 비교한 증기난방 방식의 장점으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 방열면적이 작다.                      ② 설비비가 저렴하다.  
 ③ 방열량 조절이 용이하다.                      ④ 예열시간이 짧다.

10. 화력발전설비에서 생산된 전력을 이용함과 동시에 전력을 생성하는 과정에서 발생하는 배기열을 냉난방 및 급탕 등에 이용하는 방식이며, 전력과 열을 함께 공급하는 에너지 절약형 발전 방식으로 에너지 종합효율이 높고 수요지 부근에 설치할 수 있는 열원 방식은?

- ① 흡수식 냉온수 방식    ② 지역 냉난방 방식  
 ③ 열회수 방식                      ④ 열병합발전(co-generation)방식

11. 다음 복사난방에 관한 설명 중 옳은 것은?

- ① 고온식 복사난방은 강판제 패널 표면의 온도를 100℃ 이상으로 유지하는 방법이다.  
 ② 파이프 코일이 매설 깊이는 균등한 온도분포를 위해 코일외경의 3배 정도로 한다.  
 ③ 온수의 공급 및 환수 온도차는 가열면의 균일한 온도분포를 위해 10℃이상으로 한다.  
 ④ 방이 개방상태에서도 난방효과가 있으나 동일 방열량에 대해 손실량이 비교적 크다.

12. 에너지손실이 가장 큰 공조방식은?

- ① 2중 덕트 방식                      ② 각층 유닛 방식  
 ③ 팬코일 유닛 방식                      ④ 유인 유닛 방식

13. 26℃인 공기 200kg과 32℃인 공기 300kg을 혼합하면 최종 온도는?

- ① 28.0℃                      ② 28.4℃  
 ③ 29.0℃                      ④ 29.6℃

14. 지역난방에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 열매체로 온수 사용 시 일반적으로 100℃ 이상의 고온수를 사용한다.  
 ② 어떤 일정지역 내 한 장소에 보일러실을 설치하여 증기 또는 온수를 공급하여 난방하는 방식이다.  
 ③ 열매체로 온수 사용 시 지형의 고차가 있어도 순환 펌프에 의하여 순환이 된다.  
 ④ 열매체로 증기 사용 시 게이지 압력으로 15~30MPa의 증기를 사용한다.

15. 냉방 시 공조기의 송풍량을 산출하는데 가장 밀접한 부하는?

- ① 재열부하                      ② 외기부하  
 ③ 펌프 · 배관부하                      ④ 실내취득열량

16. 송풍기에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 원심팬 송풍기는 다익팬, 리미트드팬, 후향팬, 익형팬으로 분류된다.  
 ② 블로워 송풍기는 원심블로워, 사류블로워, 축류블로워로 분류된다.  
 ③ 후향팬은 날개의 출구각도를 회전과 역 방향으로 향하게 한 것으로 다익팬보다 높은 압력상승과 효율을 필요로

하는 경우에 사용한다.

- ① 축류 송풍기는 저압에서 작은 풍량을 얻고자 할 때 사용하며, 원심식에 비해 풍량이 작고 소음도 작다.

17. 스테인리스 강판(두께 1.8~4.0mm)을 외류형으로 감아 그 끝단을 용접으로 밀봉하고 파이프 플랜지 이외에는 가스켓을 사용하지 않으며 주로 물-물에 주로 사용되는 열교환기는?

- ① 스파이럴형      ② 원통 다관식  
③ 플레이트형      ④ 관형

18. 8000 W의 열을 발산하는 기계실을 온도를 외기 냉방하여 26℃로 유지하기 위한 외기 도입량은? (단, 밀도 1.2kg/m<sup>3</sup>, 공기 정압비열 1.01kJ/kg℃, 외기온도 11℃이다.)

- ① 약600.06m<sup>3</sup>/h      ② 약1585.16m<sup>3</sup>/h  
③ 약1851.85m<sup>3</sup>/h      ④ 약2160.22m<sup>3</sup>/h

19. 공기를 가열하는데 사용하는 공기가열코일의 종류로 가장 거리가 먼 것은?

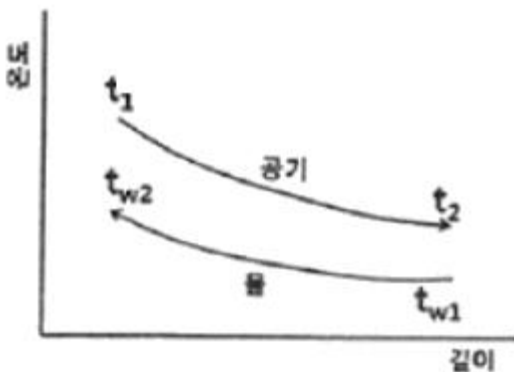
- ① 증기(蒸氣)코일      ② 온수(溫水)코일  
③ 전열(電熱)코일      ④ 증발(蒸發)코일

20. 보일러 종류에 따른 특성을 설명한 것 중 틀린 것은?

- ① 주철제 보일러는 분해, 조립이 용이하다.  
② 노통연관 보일러는 수질관리가 용이하다.  
③ 수관 보일러는 예열시간이 짧고 효율이 좋다.  
④ 관류 보일러는 보유수량이 많고 설치면적이 크다.

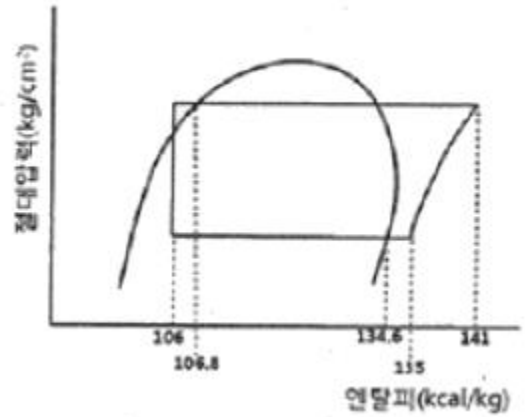
## 2과목 : 냉동공학

21. 다음과 같은 대향류열 교환기의 대수 평균 온도차는? (단,  $T_1:40^\circ\text{C}$ ,  $t_2:10^\circ\text{C}$ ,  $t_{w1}:4^\circ\text{C}$ ,  $t_{w2}:8^\circ\text{C}$ 이다.)



- ① 약 11.3℃      ② 약 13.5℃  
③ 약 15.5℃      ④ 약 19.5℃

22. 다음과 같은 냉동기의 이론적인 성적계수는?(그림에 수치가 잘 안보여서 순서대로 적어 둡니다. 106, 106.8, 134.6, 135, 141 입니다.)



- ① 4.8      ② 5.8  
③ 6.5      ④ 8.9

23. 나선모양의 관으로 냉매증기를 통과시키고 이 나선관을 원형 또는 구형의 수조에 넣어 냉매를 응축시키는 방법을 이용한 응축기는?

- ① 대기식 응축기(atmospheric condenser)  
② 지수식 응축기(submerged coil condenser)  
③ 증발식 응축기(evaporative condenser)  
④ 공랭식 응축기(air cooled condenser)

24. 브라인의 금속에 대한 특징으로 틀린 것은?

- ① 암모니아 브라인 중에 누설하면 알칼리성이 대단히 강해져 국부적인 부식이 발생한다.  
② 유기질 브라인은 일반적으로 부식성이 강하나 무기질브라인은 부식성이 적다.  
③ 브라인 중에 산소량이 증가하면 부식량이 증가하므로 가능한 공기가 접촉하지 않도록 한다.  
④ 방청제를 사용하며, 방청제로는 중크롬 산소다를 사용한다.

25. 냉동기에 사용하는 윤활유의 구비조건으로 틀린 것은?

- ① 불순물이 함유되어 있지 않을 것  
② 전기 절연내력이 클 것  
③ 응고점이 낮을 것  
④ 인화점이 낮을 것

26. 다음 중 무기질 브라인이 아닌 것은?

- ① 식염수      ② 염화마그네슘  
③ 염화칼슘      ④ 에틸렌글리콜

27. 흡수식 냉동기에 사용하는 흡수제로써 요구 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 용액의 증발압력이 높을 것  
② 농도의 변화에 의한 증기압의 변화가 적을 것  
③ 재생에 많은 열량을 필요로 하지 않을 것  
④ 점도가 낮을 것

28. 이상적 냉동사이클에서 어떤 응축온도로 작동 시 성능계수가 가장 높은가? (단, 증발온도는 일정하다.)

- ① 20℃      ② 25℃  
③ 30℃      ④ 35℃

29. 왕복동식 압축기와 비교하여 터보 압축기의 특징으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 고압의 냉매를 사용하므로 취급이 다소 어렵다.
- ② 회전 운동을 하므로 동적 균형을 잡기 좋다.
- ③ 흡입 밸브, 토출 밸브 등의 마찰 부분이 없으므로 고장이 적다.
- ④ 마모에 의한 손상이 적어 성능 저하가 없고 구조가 간단하다.

30. 냉동기 속 두 냉매가 아래 표의 조건으로 작동될 때, A 냉매를 이용한 압축기의 냉동능력을  $R_A$ , B 냉매를 이용한 압축기의 냉동능력을  $R_B$ 인 경우,  $R_A/R_B$ 의 비는? (단, 두 압축기의 피스톤 압출량은 동일하며, 체적효율도 75%로 동일하다.)

	A	B
냉동효과(kcal/kg)	269.03	40.34
비체적( $m^3/kg$ )	0.509	0.077

- ① 1.5                      ② 1.0
- ③ 0.8                      ④ 0.5

31. 축열 장치의 장점으로 거리가 먼 것은?

- ① 수처리가 필요 없고 단열공사비 감소
- ② 용량 감소 등으로 부속 설비를 축소 가능
- ③ 수전설비 축소로 기본전력비 감소
- ④ 부하 변동이 큰 경우에도 안정적인 역 공급 가능

32. 냉동장치의 운전 중 압축기의 토출압력이 높아지는 원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 장치 내에 냉매를 과잉 충전하였다.
- ② 응축기의 냉각수가 과다하다.
- ③ 공기 등의 불응축 가스가 응축기에 고여 있다.
- ④ 냉각관이 유막이나 물 때 등으로 오염되어 있다.

33. 유량 100l/min의 물을 15℃에서 9℃로 냉각하는 수냉각기가 있다. 이 냉동 장치의 냉동효과가 40kcal/kg 일 경우 냉매순환량은? (단, 물의 비열은 1kcal/gk · K로 한다.)

- ① 700 kg/h                      ② 800 kg/h
- ③ 900 kg/h                      ④ 1000 kg/h

34. 핀 튜브관을 사용한 공랭식 응축관의 자연대류식 수평, 수직 및 강제대류식 전열계수를 비교했을 때 옳은 것은?

- ① 자연대류 수평형 > 자연대류 수직형 > 강제대류식
- ② 자연대류 수직형 > 자연대류 수평형 > 강제대류식
- ③ 강제대류식 > 자연대류 수평형 > 자연대류 수직형
- ④ 자연대류 수평형 > 강제대류식 > 자연대류 수직형

35. 증발온도와 압축기 흡입가스의 온도차를 적정 값으로 유지하는 것은?

- ① 온도조절식 팽창밸브                      ② 수동식 팽창밸브
- ③ 플로트 타입 팽창밸브                      ④ 정압식 자동 팽창밸브

36. 온도식 팽창밸브(TEV)의 작동과 관계없는 압력은?

- ① 증발기 압력                      ② 스프링의 압력

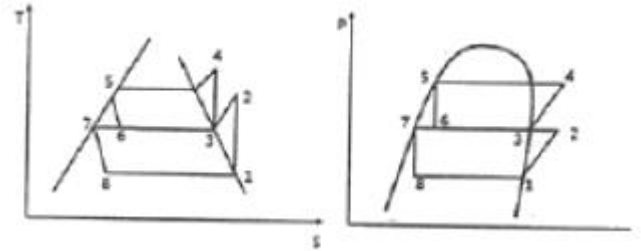
③ 감온통의 압력

④ 응축 압력

37. 냉동부하가 50냉동톤인 냉동기의 압축기 추루 엔탈피가 457kcal/kg, 증발기 출구 엔탈피가 369kcal/kg, 증발기 입구 엔탈피가 128kcal/kg 일 때, 냉매 순환량은? (단, 1냉동톤 = 3320kcal/h이다.)

- ① 약 688kg/h                      ② 약 504kg/h
- ③ 약 325kg/h                      ④ 약 178kg/h

38. 다음 그림은 어떤 사이클인가? (단, P=압력, h=엔탈피, T=온도, S=엔트로피 이다.)



- ① 2단압축 1단팽창 사이클                      ② 2단압축 2단팽창 사이클
- ③ 1단압축 1단팽창 사이클                      ④ 1단압축 2단팽창 사이클

39. 냉동장치의 액관 중 발생하는 플래시 가스의 발생원인으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 액관의 입상높이가 매우 작을 때
- ② 냉매 순환량에 비하여 액관의 관경이 너무 작을 때
- ③ 배관에 설치된 스트레이너, 필터 등이 막혀 있을 때
- ④ 액관이 직사광선에 노출될 때

40. 암모니아 냉동기에서 냉매가 누설 되고 있는 장소에 적색 리트머스 시험지를 대면 어떤 색으로 변하는가?

- ① 황색                      ② 다갈색
- ③ 청색                      ④ 홍색

### 3과목 : 배관일반

41. 밸브의 종류 중 콕(cock)에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 콕의 종류에는 대표적으로 글랜드 콕과 메인 콕이 있다.
- ② 0~90° 회전시켜 유량조절이 가능하다.
- ③ 유체저항이 크며, 개폐 시 힘이 드는 단점이 있다.
- ④ 콕은 흐르는 방향을 2방향, 3방향, 4방향으로 바꿀 수 있는 분배 밸브로 적합하다.

42. 바이패스 관을 설치 장소로 적절하지 않은 곳은?

- ① 증기배관                      ② 감압밸브
- ③ 온도조절밸브                      ④ 인젝터

43. 온수난방에서 역귀환 방식을 채택하는 주된 이유는?

- ① 순환펌프를 설치하기 위해
- ② 배관의 길이를 축소하기 위해
- ③ 연손실과 발생소음을 줄이기 위해
- ④ 건물 내 각 실의 온도를 균일하게 하기 위해

44. 냉매 배관 시 주의사항으로 틀린 것은?

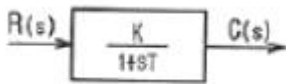
- ① 배관의 굽힘 반지름은 크게 한다.



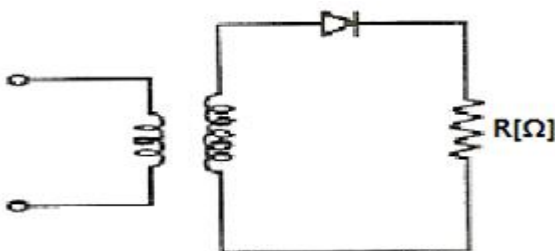
- ② 날개차의 원주속도가 클 경우
- ③ 액체의 온도가 낮을 경우
- ④ 날개차의 모양이 적당하지 않을 경우

4과목 : 전기제어공학

61. 다음 중 개루프제어계(Open-loop control system)에 속하는 것은?
- ① 전등점멸시스템      ② 배의 조타장치
  - ③ 추적시스템      ④ 에어컨데션시스템
62. 유도전동기의 1차 접속을  $\Delta$ 에서 Y로 바꾸면 기동시의 1차 전류는 어떻게 변화하는가?
- ① 1/3로 감소      ②  $1/\sqrt{3}$ 로 감소
  - ③  $\sqrt{3}$ 배로 증가      ④ 3배로 증가
63. 제어방식에서 기억과 판단기구 및 검출기를 가진 제어방식은?
- ① 순서프로그램제어      ② 피드백제어
  - ③ 조건제어      ④ 시한제어
64. 플레밍의 왼손법칙에서 둘째손가락(검지)이 가리키는 것은?
- ① 힘의 방향      ② 자계 방향
  - ③ 전류 방향      ④ 전압 방향
65. 특성방정식  $s^2+2s+2=0$ 을 갖는 2차계에서의 감쇠율  $\delta$  (damping ratio)는?
- ①  $\sqrt{2}$       ②  $1/\sqrt{2}$
  - ③ 1/2      ④ 2
66. 다음 중 3상 유도전동기의 회전방향을 바꾸려고 할 때 옳은 방법은?
- ① 전원 3선 중 2선의 접속을 바꾼다.
  - ② 기동보상기를 사용한다.
  - ③ 전원 주파수를 변환한다.
  - ④ 전동기의 극수를 변환한다.
67. 그림과 같은 블록선도가 의미하는 요소는?

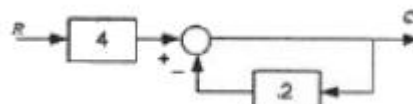


- ① 1차 지연 요소      ② 2차 지연 요소
  - ③ 비례 요소      ④ 미분 요소
68. 그림은 일반적인 반파정류회로이다. 변압기 2차 전압의 실효값을  $E[V]$ 라 할 때 직류전류의 평균값은? (단, 변류기의 전압강하는 무시한다.)



$$\begin{array}{ll} \text{① } \frac{E}{R} & \text{② } \frac{E}{2R} \\ \text{③ } \frac{2E}{\pi R} & \text{④ } \frac{\sqrt{2}E}{\pi R} \end{array}$$

69. PLC(Programable Logic Controller)를 사용하더라도 대용량 전동기의 구동을 위해서 필수적으로 사용하여야 하는 기기는?
- ① 타이머      ② 릴레이
  - ③ 카운터      ④ 전자개폐기
70. 직류 발전기의 철심을 규소강판으로 성층하여 사용하는 이유로 가장 알맞은 것은?
- ① 브러시에서의 불꽃 방지 및 정류 개선
  - ② 와류손과 히스테리시스손의 감소
  - ③ 전기자 반작용의 감소
  - ④ 기계적으로 튼튼함
71. 다음 중 파형률을 바르게 나타낸 것은?
- ① 실효값/평균값      ② 최대값/평균값
  - ③ 최대값/실효값      ④ 실효값/최대값
72. 다음 중 지시계측기의 구성요소가 아닌 것은?
- ① 구동장치      ② 제어장치
  - ③ 제동장치      ④ 유도장치
73. 5 $\Omega$ 의 저항 5개를 직렬로 연결하면 병렬로 연결했을 때보다 몇 배가 되는가?
- ① 10      ② 25
  - ③ 50      ④ 75
74. 프로세스 제어(process control)에 속하지 않는 것은?
- ① 온도      ② 압력
  - ③ 유량      ④ 자세
75. 서보전동기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 정·역운전이 가능하다.
  - ② 직류용은 없고 교류용만 있다.
  - ③ 급가속 및 급감속이 용이하다.
  - ④ 속응성이 대단히 높다.
76. 제어부의 제어동작 중 연속동작이 아닌 것은?
- ① P동작      ② On-OFF동작
  - ③ P I 동작      ④ P I D동작
77. 다음 블록선도의 출력이 4가 되기 위해서는, 압력은 얼마이어야 하는가?

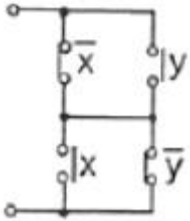


- ① 2      ② 3
- ③ 4      ④ 5

78. A-D 컨버터의 변환방식이 아닌 것은?

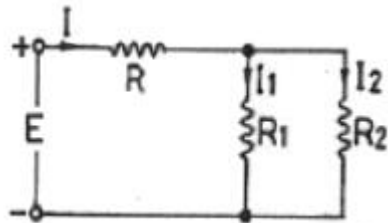
- ① 병렬형                      ② 순차 비교형  
③ 델타 시그마형            ④ 바이너리형

79. 그림과 같은 유접점 회로의 논리식은?



- ①  $x\bar{y} + x\bar{y}$                       ②  $(\bar{x} + \bar{y})(x + y)$   
③  $x+y$                               ④  $x\bar{y} + \bar{x}y$

80. 그림과 같은 회로에서 저항  $R_2$ 에 흐르는 전류  $I_2$ [A]는?



- ①  $\frac{I \cdot (R_1 + R_2)}{R_1}$                       ②  $\frac{I \cdot (R_1 + R_2)}{R_2}$   
③  $\frac{I \cdot R_2}{R_1 + R_2}$                       ④  $\frac{I \cdot R_1}{R_1 + R_2}$

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)

전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)

기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xe](http://www.comcbt.com/xe)

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