

1과목 : 열역학 및 연소관리

- 중유의 수송 및 저장시 관리비용에 가장 큰 영향을 미치는 석유제품의 성질은?
 ① 황함유량 ② 착화온도
 ③ 점도 ④ 비중
- 연도가스를 분석한 결과(CO₂)=12.6%, (O₂)=6.4%였다. 이 연료에서 (CO₂)_{max}=21%였다면 공기과잉계수는 얼마인가?
 ① 1.27 ② 1.47
 ③ 1.67 ④ 1.87
- 다음 연료중에서 고위발열량과 저위발열량이 같은 것은?
 ① 일산화탄소 ② 메탄
 ③ 프로판 ④ 석유
- 액화 석유가스(LPG)의 관리 방법중 틀린 것은?
 ① 찬곳에 저장한다.
 ② 접속부분의 누설여부를 정기적으로 점검한다.
 ③ 용기 주위에 체류가스가 없도록 통풍을 잘 시킨다.
 ④ 용기의 온도가 60℃ 이내가 되도록 한다.
- 대기오염의 원인이 되고 있는 질소산화물의 발생억제 대책으로서 적절한 것은?
 ① 배기가스 순환연소로 연소용 공기의 산소농도를 높인다.
 ② 연소를 단계적으로 실시하는 2단 연소법을 채택한다.
 ③ 과잉공기량을 높인다.
 ④ 효율이 큰 버너를 사용하여 연소온도를 높인다.
- 시로코(sirocco) 송풍기의 특징이 아닌 것은?
 ① 축류식이다. ② 다익식이다.
 ③ 풍압이 낮다. ④ 경량이다.
- 아세틸렌(C₂H₂) 1Nm³를 공기비 1.1로 완전 연소시켰을 때의 건연소 가스량은 Nm³인가?
 ① 10.4 ② 11.4
 ③ 12.6 ④ 13.6
- 메탄 1연소에 소요되는 이론공기량(Nm³)은?
 ① 7.3 ② 9.5
 ③ 11.1 ④ 13.2
- 중유를 사용하여 연소를 시킬 경우, 고온부식의 원인이 되는 성분은?
 ① 질소 ② 바나듐
 ③ 산화규소 ④ 황
- 다음 중 석탄의 연료비의 정의는?
 ① 고정탄소 / (고정탄소 + 휘발분)
 ② 고정탄소 / 휘발분
 ③ 고정탄소 / 공기량
 ④ (고정탄소 + 휘발분) / 공기량
- 다음 중 가연원소(可燃元素)가 아닌 것은?

- 탄소 ② 수소
- 산소 ④ 황
- 다음 중 공기보다 비중이 커서 누설이 되면 낮은 곳에 고여 인화폭발의 원인이 되는 가스는?
 ① 수소 ② 메탄
 ③ 일산화탄소 ④ 프로판
- 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
- (CO₂)_{max}=18.8%, (CO₂)=14.2%, (CO)=3.0%일 때 연소가스 중의 (O₂)는 몇 %인가?
 ① 2.97 ② 3.63
 ③ 4.53 ④ 5.83
- 올자트(Orsat) 분석기 사용시 흡수순서로 옳은 것은?
 ① CO₂ → O₂ → CO ② CO₂ → CO → O₂
 ③ O₂ → CO → CO₂ ④ CO → CO₂ → O₂
- 가열실의 이론효율 E₁의 표시는? (단, H_l : 저발열량, G : 습연소가스량, t_i : 연소온도, G' : 건연소가스량, C_{pm} : 가스의 비열)
 ① $E_1 = \frac{H_l - G' C_{pm} t_i}{H_l}$
 ② $E_1 = \frac{H_l - G C_{pm} t_i}{H_l}$
 ③ $E_1 = \frac{H_l}{H_l - G C_{pm} t_i}$
 ④ $E_1 = \frac{H_l}{H_l - G' C_{pm} t_i}$
- 중유를 버너로 연소시킬 때 연소상태에 가장 적게 영향을 미치는 성질은?
 ① 황분 ② 발열량
 ③ 점도 ④ 인화점
- 다음 중 연돌의 통풍력은?
 ① 비중량 차이 × 연돌 높이
 ② 비중 차이 × 연돌 높이
 ③ 압력 차이 × 연돌 높이
 ④ 온도 차이 × 연돌 높이
- 노 앞과 연도 끝에 통풍팬을 달아서 노내의 압력을 임의로 조절하는 인공 통풍방식은?
 ① 압입통풍 ② 흡입통풍
 ③ 유인통풍 ④ 평형통풍
- 중유에 수분이 혼입되었을 때의 잘못 표현된 것은?

- ① 열손실이 된다.
- ② 연소중 맥동연소를 일으킨다.
- ③ 저장중 현탁부유물(Emulsion Sludge)을 형성한다.
- ④ 발열량이 증가 된다.

2과목 : 계측 및 에너지진단

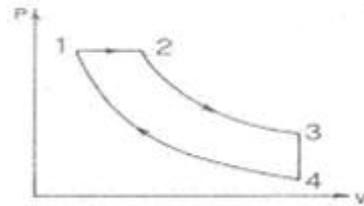
21. 다음 중 열역학 제2법칙과 관계없는 것은?
 ① 열은 그 자체만으로 저온체에서 고온체로 흐르지 않는다.
 ② 제2종의 영구기관은 만들 수 없다.
 ③ 밀폐계에서 엔트로피는 보존되거나 항상 증가한다.
 ④ 모든 일반적인 화학적, 물리적 변화에서 에너지는 창조되거나 소멸되지 않는다.
22. 교축과정(throttling process)동안 일정하게 유지되는 상태량은?
 ① 온도 ② 압력
 ③ 엔탈피 ④ 엔트로피
23. 공기 냉동 cycle은 어느 열기관의 역 cycle인가?
 ① otto ② Diesel
 ③ Sabath ④ Brayton
24. T-S 선도에서 어느 상태변화를 표시하는 곡선과 S축 사이의 면적은 다음 중 무엇을 표시하는가?
 ① 일량 ② 열량
 ③ 압력 ④ 비체적
25. 아래 가스 중에서 기체 상수(gas constant)가 제일 작은 것은?
 ① N₂ ② CO
 ③ CO₂ ④ CH₄
26. 정상상태의 유동에 적용되는 연속방정식을 옳게 표시한 식은? (단, A=유로단면적, U=유체속도, V=비체적, ρ=밀도, μ=점도)
 ① VμA= 일정 ② ρμA= 일정
 ③ VUA= 일정 ④ ρUA= 일정
27. 두개의 단열과정과 두 개의 등온과정으로 이루어진 사이클은?
 ① 오토사이클 ② 디젤사이클
 ③ 카르노사이클 ④ 브레이턴사이클
28. 일정 체적하에서 습증기의 압력을 증가시키면 건도는 어떻게 변화하는가?
 ① 감소 ② 증가
 ③ 일정 ④ 감소 또는 증가
29. 다음 사이클(cycle) 중 상변화를 동반하는 것은?
 ① 오토 사이클 ② 스텔링 사이클
 ③ 랭킨 사이클 ④ 브레이턴 사이클
30. 체적 4m³, 압력 1kg/cm²g, 온도 32℃인 기체를 체적 5m³, 온도 100℃로 변화하였을 때 압력은 게이지 압력으로 몇

kg/cm²g인가?

- ① 0.956 ② 1.106
- ③ 1.281 ④ 1.447

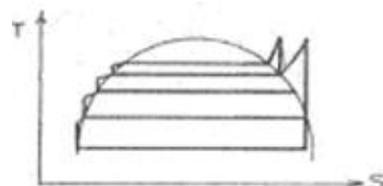
31. 출력 50[PS]인 열기관이 1시간 마다 하는 일의 열상당량은 대략 얼마인가?
 ① 25600 [kcal] ② 26700 [kcal]
 ③ 31600 [kcal] ④ 35500 [kcal]
32. 압력 4.4[kg/cm²], 체적 1.14m³인 공기가 단열 팽창하여 0.462[kg/cm²]로 되었다. 이 때 체적이 5배라면 외부에 대한 절대 일(absolute work : [kg · m])은 얼마인가?
 ① 191,235 ② 65,029
 ③ 59,565 ④ 51,114

33. 그림과 같은 사이클에 대한 이론열효율의 표현식으로 옳은 것은?(단, K는 비열비로서 Cp/CV이다.)



- ① $1 - \frac{K(T_2 - T_1)}{(T_3 - T_4)}$ ② $1 - \frac{(T_2 - T_1)}{K(T_3 - T_4)}$
- ③ $1 - \frac{K(T_3 - T_4)}{(T_2 - T_1)}$ ④ $1 - \frac{(T_3 - T_4)}{K(T_2 - T_1)}$

34. 대기압 상태에서 물에 대한 증발잠열은 몇 kcal/kg인가?
 ① 0 ② 100
 ③ 539 ④ 597
35. 동일 체적의 이상기체를 체적이 10배가 되도록 등온팽창 시킬 때와 단열팽창시킨 경우 어느 쪽의 압력이 높은가? (단, Cp/Cv = 1.4 이다.)
 ① 등온팽창 ② 단열팽창
 ③ 동일하다 ④ 임의적이다.
36. 이상기체 1몰(mol)이 온도 25℃에서 체적이 20ℓ이었다. 등온가역 과정으로 기체 체적을 2배로 팽창시켰을 때, 엔트로피 변화(ΔS)는 얼마인가?
 ① 1.15cal/K ② 1.15cal/(kg · K)
 ③ 1.38cal/K ④ 1.38cal/(kg · K)
37. 그림과 같은 증기사이클에 대한 설명 중 옳은 것은?



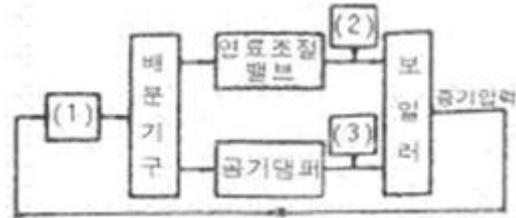
- ① 1단재열 3단재생 ② 1단재열 4단재생
- ③ 2단재열 4단재생 ④ 3단재열 4단재생

38. 100W의 전등을 매일 10시간 사용하는 주택이 있다. 1개월간 소비하는 열량은? (단, 1개월은 30일로 한다.)
- ① 12.5kcal ② 12,810kcal
③ 25,800kcal ④ 30,000kcal
39. 관로에서 외부에 대한 열의 출입이 없고 외부에 대한 일과 유입속도를 무시할 때, 유출속도 W_2 에 대한 식으로 옳은 것은? (단, g 는 중력가속도, J 는 열의 일당량, i 는 엔탈피, 1,2는 입구와 출구를 각각 의미한다.)
- ① $W_2 = \sqrt{2gJ(i_1 - i_2)}$
② $W_2 = \sqrt{2gJ(i_1 + i_2)}$
③ $W_2 = 2gJ \sqrt{(i_1 - i_2)}$
④ $W_2 = 2gJ \sqrt{(i_1 + i_2)}$
40. 다음 사이클 중 효율이 가장 높은 것은?
- ① Otto 사이클 ② Carnot 사이클
③ Diesel 사이클 ④ Rankine 사이클

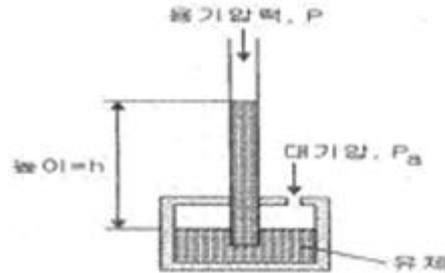
3과목 : 열설비구조 및 시공

41. 물체의 형상변화를 이용하여 온도를 측정하는 것은?
- ① 저항온도계 ② 광온도계
③ 제켈콘(Seger cones) ④ 열전대온도계
42. 액면계에서 액면측정 방식을 기술한 것으로 틀린 것은?
- ① 부자식 ② 차압식
③ 편위식 ④ 분동식
43. 전기적 절연성을 가지며 급열, 급냉에 견디고 기계적 충격에 약한 것이 결점이다. 또한 알칼리에는 약하나 산에는 강하며 상용온도가 1000℃이하인 비금속 보호관은?
- ① 자기관(반응 알루미늄나 소결품)
② 카보램덤관
③ 석영관
④ 고알루미나 자기관
44. 보일러의 자동 가동장치에서 부속기기의 일련의 순서를 자동화하여 제어하는 방식은?
- ① 시퀀스제어 ② 피드백제어
③ 케스케이드제어 ④ 비율제어
45. 다음 중 파라데이 법칙을 이용한 유량계는?
- ① 전자유량계 ② 델타유량계
③ 스와르메타 ④ 초음파유량계
46. 다음 중 단요소식 수위제어에 관해서 서술한 것으로 옳은 것은?
- ① 발전용 고압 대용량 보일러의 수위제어에 사용되고 있다.
② 보일러의 수위만을 검출해서 급수량을 조절한 방식이다.
③ 수위 조절기의 제어동작에는 PID동작이 채용되고 있다.

- ④ 부하 변동에 의한 수위의 변화폭이 대단히 적다.
47. 다음 중 압력의 계량단위로 틀린 것은?
- ① Bar ② Ton
③ mH₂O ④ atm
48. 그림은 증기압력 제어의 병렬제어 방식의 구성을 표시한 것이다. ()안에 적당한 용어는?



- ① 1 : 동작신호, 2 : 목표치, 3 : 제어량
② 1 : 조작량, 2 : 설정신호, 3 : 공기량
③ 1 : 압력조절기, 2 : 연료공급량, 3 : 공기량
④ 1 : 연료공급량, 2 : 공기량, 3 : 압력조절기
49. 다음과 같은 압력측정장치에서 용기압력은 어떻게 표시되나? (단, 유체의 밀도 ρ , 중력가속도 g 로 표시한다.)



- ① $P = P_a$ ② $P = \rho gh$
③ $P = P_a + \frac{1}{2} \rho gh$ ④ $P = P_a + \rho gh$
50. 압력손실은 크나 값이 싸고 정도가 높아 제어 및 측정 분야에 가장 많이 쓰이는 유량계는?
- ① 면적식 유량계 ② 오리피스 유량계
③ 벤추리관식 유량계 ④ 열전식 유량계
51. 고점도 유체나 작은 유량도 측정할 수 있으며, 슬러리나 부식성 액체의 유량 측정이 가능하나 압력손실이 커 정밀 측정에는 부적당한 유량계는? (단, 예로 피스톤형이 포함된다.)
- ① 유속식 유량계 ② 속도수두측정식 유량계
③ 면적식 유량계 ④ 와류식 유량계
52. 습식가스미터의 측정원리와 무엇을 계측하고자 하는지 계측목적이 맞게 짝지어진 것은?
- ① 피스톤-로타리형 : 액체유량
② 다이어프램형 : 액면 측정
③ 오발형 : 기체 유량
④ 드럼형 : 기체 유량
53. 다음 가스분석법중에서 정량 측정범위가 가장 넓은 것은?
- ① 세라믹법 ② 자화율법

- ③ 도전율법 ④ 가스크로마토 그래프법
54. 열전대 온도계가 구비해야 할 사항을 설명한 것이다. 맞지 않은 것은?
 ① 주위의 고온 물체로부터의 복사열을 받지 않도록 주의한다.
 ② 열전대 재료는 열기전력이 크고 온도증가에 따라 연속적으로 상승할 것.
 ③ 열전대는 측정지점에 정확히 삽입하고 그 점에 냉기가 유입되지 않도록 주의한다.
 ④ 단자의 극성과 보상선의 극성을 바꾸어 결선해야 한다. 즉 단자의 +, -와 보상선의 -, +극을 결선한다.
55. 제어장치를 사용하여 어떤 프로세스(process)를 운전시 자동제어가 잘되고 있는지를 의논할 때 가장 일반적으로 고려되어야 할 사항 중 옳지 않은 것은?
 ① 잔류편차(offset)
 ② 속응성(quick response)
 ③ 외란성(disturbance)
 ④ 안정성(stability)
56. 탄성식 압력계가 아닌 것은?
 ① 브로돈관 압력계 ② 다이아프램 압력계
 ③ 벨로즈 압력계 ④ 환상 천평식 압력계
57. 다음 중 압력식 온도계에 속하지 않는 것은?
 ① 방사압식 온도계 ② 액체압식 온도계
 ③ 증기압식 온도계 ④ 기체압식 온도계
58. 차압식 유량계는 어떤 원리를 이용한 것인가?
 ① 토리첼리의 정리 ② 베르누이의 정리
 ③ 아르키메데스의 정리 ④ 탈톤의 정리
59. 다음 단위중 압력에 대한 단위가 아닌 것은?
 ① Pa ② N/m²
 ③ J/s ④ kgf/m²
60. 다음 중 연소가스 중의 O₂를 분석하는데 가장 알맞은 것은?
 ① 적외선 분석계 ② 가스크로마토 그래프
 ③ 수은 증기 분석계 ④ 세라믹 분석계

4과목 : 열설비취급 및 안전관리

61. 다음 중 화학적 조성에 의한 내화물의 분류방법으로 적합한 것은?
 ① 소성내화물 ② 화학내화물
 ③ 이형내화물 ④ 중성내화물
62. 다음은 개방식 팽창탱크 주위의 배관이다. 관계가 먼 것은?
 ① 팽창관 ② 배기관
 ③ 오버플로관 ④ 수위계
63. 요로의 분류 중 불꽃의 방향에 따른 것이 아닌 것은?
 ① 황염식 ② 도염식
 ③ 직화식 ④ 승염식

64. 단독가마와 비교할 때 터널가마의 장점에 해당되지 않는 것은?
 ① 설비비가 싸게 든다. ② 연료가 절약된다.
 ③ 균일하게 소성된다. ④ 소성시간이 단축된다.
65. 난방용 및 병원용 등에 사용되는 전자동식 보일러로 효율이 80~90% 정도가 되는 것은?
 ① 2중 증발보일러 ② 소형관류보일러
 ③ 수직(입형)보일러 ④ 폐열보일러
66. 중유를 연소하는 보일러에서 배기하는 성분을 분석한 결과 탄산가스가 11%였다면 공기비는 얼마로 운전되고 있는가? (단, 중유CO_{2max} : 15.7% 이다.)
 ① 0.72 ② 1.02
 ③ 1.43 ④ 11.31
67. 다음 보온재중 안전사용 온도가 가장 높은 것은?
 ① 스티로폼 ② 규산칼슘
 ③ 세라믹우울 ④ 경질폴리우레탄폼
68. 관 판의 두께가 10mm이고, 관 구멍의 직경이 30mm인 연관 보일러의 연관의 최소 피치는?
 ① 64.2mm ② 54.8mm
 ③ 43.5mm ④ 36.1mm
69. 열교환기의 성능을 향상시킬 수 있는 방법이 아닌 것은?
 ① 열전도율이 큰 재료를 사용한다.
 ② 유체의 흐름방향을 병류로 한다.
 ③ 유체의 유속을 빠르게 한다.
 ④ 두 유체의 온도차를 크게 한다.
70. Fourier 법칙의 설명으로 틀린 것은?
 ① 열전달 속도는 일반적인 속도와 같이 기력/저항으로 표시 한다.
 ② 열전달 속도는 면적과 온도구배의 곱에 비례한다.
 ③ 열전달에 있어서 기력(driving force)은 온도차이다.
 ④ 열전달 저항은 전달 면적과 두께의 비이다.
71. 보일러의 1마력은?
 ① 15.65(kg/h)/상당증발량
 ② 상당증발량×16.65(kg/h)
 ③ 실제증발량/15.65(kg/h)
 ④ 상당증발량/15.65(kg/h)
72. 스팀 트랩을 사용하는 목적으로 맞는 것은?
 ① 증기관의 도중에 설치하여 압력이 급상승 또는 급히 물이 들어가는 경우 다른곳으로 빼내는 안전장치이다.
 ② 증기관의 도중에 설치하여 증기를 함유한 침전물을 분리시키는 장치이다.
 ③ 보일러 도중에 설치하여 드레인을 빼내는 장치이다.
 ④ 증기관의 도중에 설치하여 증기의 일부가 드레인상태로 괴어있을 때 그 물을 자동적으로 빼내는 장치이다.
73. 다음 중 일반적인 부정형 내화물에 속하지 않는 것은?
 ① 내화 모르타르 ② 캐스터블 내화물

- ③ 플라스틱 내화물 ④ 불소성 내화물

74. 필렛 용접이음에서 강판의 두께를 h, 하중을 W, 용접길이를 l이라 할 때 인장응력을 계산하는 식은?

- ① $\sigma = W/0.707hl$ ② $\sigma = Wl/0.707h$
 ③ $\sigma = W/hl$ ④ $\sigma = 0.707W/hl$

75. 크로마그네시아(chrome-magnesia) 내화물의 주요한 특성은?

- ① 소성품을 사용할 때는 접합부에 철판을 넣어 사용한다.
 ② 비중이 크고 염기성 슬래그에 대한 저항이 크다.
 ③ 버스팅(bursting)현상을 방지하기 위하여 MgO의 함량을 줄인다.
 ④ 소성품이 불소성품보다 스펙링저항이 우수하다.

76. 보일러 급수에 관계되는 P(phenolphthalein) 알칼리도를 설명한 것으로 틀린 것은?

- ① 수중의 중탄산염, 탄산염, 수산화물, 인산염, 규산염 등의 알칼리도 일부로서 pH8.0보다도 높은 pH 부분의 알칼리 분 농도이다.
 ② 페놀프탈레인과 치몰본의 혼합지시약을 사용해서 유산으로 측정하여 그 소비량을 이에 상당한 CaCO₃ppm으로 표시한 것이다.
 ③ 물속의 알칼리분을 표시한 지수이다.
 ④ 물속의 Ca²⁺, Mg²⁺의 양을 표시한 지수이다.

77. 금속공업로의 에너지 절감대책 기본과제로서 공연비 개선의 일환으로 공기비 수정과 공기예열의 상승효과를 얻을 수 있는 식으로 적당한 것은? (단, 연료는 중유 1종 1호를 사용할 경우, S_T= 전 절약율(%), S_P= 공기예열에 의한 절약율(%), S_A = 공기비 수정에 의한 절약율(%) a = 리큐퍼레이터 등의 특성에 의한 계수(a≧1))

① $S_T = S_P(a + S_A + \frac{S_P \cdot S_A}{100})\%$
 ② $S_T = [(S_P + S_A)(a - \frac{S_P \cdot S_A}{100})]\%$
 ③ $S_T = a(S_P - S_A + \frac{S_P \cdot S_A}{100})\%$
 ④ $S_T = a(S_P + S_A - \frac{S_P \cdot S_A}{100})\%$

78. 다음은 보일러 부하가 너무 많이 걸려 미치는 영향에 대한 설명이다. 이 중 틀리는 것은?

- ① 보일러 설비안정성이 저하된다.
 ② 프라이밍을 발생하기 쉽다.
 ③ 증발계수가 크게 된다.
 ④ 전열면의 증발율이 크게 된다.

79. 전열면에 대한 다음 설명 중 옳은 것은?

- ① 복사, 대류, 접촉 전열면으로 구분한다.
 ② 연료의 연소열을 관수(보일러수)에 전달하는 면을 말한다.
 ③ 한 쪽에는 관수(보일러수)가 접촉하고, 다른 쪽에는 연소 가스가 접촉하는 면으로 연소가스가 접촉하는 면을 말한다.

다.

- ④ 수관은 내경이 기준이고, 연관은 외경이 기준으로 된다.

80. 노통 연관보일러의 노통 바깥면(노통에 돌기를 설치하는 경우에는 돌기의 바깥면)과 이에 가장 가까운 연관과의 사이에는 몇 mm이상의 틈새를 두어야 하는가?

- ① 10mm ② 30mm
 ③ 50mm ④ 70mm

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