

1과목 : 연소공학

- 메탄 70%, 에탄 20%, 프로판 8% 부탄 1%로 구성되는 혼합 가스의 공기 중 폭발하한계는 약 몇 v%인가? (단, 메탄, 에탄, 프로판, 부탄의 폭발하한계치는 각각 5.0, 3.0, 2.1, 1.9이다.)
 - 3.5
 - 4
 - 4.5
 - 5
- 다음 연소에 대한 설명 중 옳은 것은?
 - 착화온도와 연소온도는 항상 같다.
 - 이론연소온도는 실제연소온도보다 높다.
 - 일반적으로 연소온도는 인화점보다 상당히 낮다.
 - 연소온도가 그 인화점 보다 낮게 되어도 연소는 계속 된다.
- 시안화수소를 장기간 저장하지 못하는 주된 이유는?
 - 산화폭발
 - 분해폭발
 - 중합폭발
 - 분진폭발
- 이상기체에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 아보가드로의 법칙에 따른다.
 - 압력과 부피의 곱은 온도에 비례한다.
 - 온도에 대비하여 일정한 비열을 가진다.
 - 기체분자간의 인력은 일정하게 존재하는 것으로 간주한다.
- 기체연료의 연소에서 일반적으로 나타나는 연소의 형태는?
 - 확산연소
 - 증발연소
 - 분무연소
 - 액면연소
- 0°C, 1atm에서 2ℓ의 산소와 0°C, 2atm에서 3ℓ의 질소를 혼합하여 1ℓ로 하면 압력은 몇 atm이 되는가?
 - 1
 - 2
 - 6
 - 8
- 가스연료의 연소에 있어서 확산염을 사용할 경우 예혼합염을 사용하는 것에 비해 얻을 수 있는 장점이 아닌 것은?
 - 역화의 위험이 없다.
 - 가스량의 조절범위가 크다
 - 가스의 고온 예열이 가능하다.
 - 개방대기 중에서도 완전연소가 가능하다.
- (CO₂)max %는 공기비(m)가 어떤 때를 말하는가?
 - 0
 - 1
 - 2
 - ∞
- 폭발과 관련한 가스의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?
 - 연소속도가 큰 것일수록 위험하다.
 - 인화온도가 낮을수록 위험성은 커진다.
 - 안전간격이 큰 것일수록 위험성이 있다.
 - 가스의 비중이 크면 낮은 곳으로 모여 있게 된다.
- 오토사이클에서 압축비(c)가 10일 때 열효율은 약 몇 %인가? (단, 비열비[K]는 1.4이다.)
 - 58.2
 - 60.2
 - 62.2
 - 64.2

- 폭발에 대한 용어 중 DID에 대하여 가장 잘 나타낸 것은?
 - 어느 온도에서 가열하기 시작하여 발화에 이를 때까지의 시간을 말한다.
 - 폭발등급 표시 시 안전간격을 나타낼 때의 거리를 말한다.
 - 최초의 완만한 연소가 격렬한 폭광으로 발전할 때까지의 거리를 말한다.
 - 폭광이 전파되는 속도를 의미한다.
- 폭발범위(폭발한계)에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 폭발범위 내에서만 폭발한다.
 - 폭발상한계에서만 폭발한다.
 - 폭발상한계 이상에서만 폭발한다.
 - 폭발하한계 이하에서만 폭발한다.
- 아세틸렌가스의 위험도(H)는 약 얼마인가?
 - 21
 - 23
 - 31
 - 33
- 완전연소의 필요조건에 관한 설명으로 틀린 것은 ?
 - 연소실의 온도는 높게 유지하는 것이 좋다.
 - 연소실 용적은 장소에 따라서 작게 하는 것이 좋다.
 - 연료의 공급량에 따라서 적당한 공기를 사용하는 것이 좋다.
 - 연료는 되도록이면 인화점 이상 예열하여 공급하는 것이 좋다.
- 가연성가스의 연소에 대한 설명으로 옳은 것은?
 - 폭광속도는 보통 연소속도의 10배 정도이다.
 - 폭발범위는 온도가 높아지면 일반적으로 넓어진다.
 - 혼합가스는 폭광속도 1000m/s 이하이다.
 - 가연성 가스와 공기의 혼합가스에 질소를 첨가하면 폭발 범위의 상한치는 크게 된다.
- 메탄의 완전연소 반응식을 옳게 나타낸 것은?
 - $CH_4 + 2O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
 - $CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 2H_2O$
 - $CH_4 + 3O_2 \rightarrow 2CO_2 + 3H_2O$
 - $CH_4 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O$
- 아세톤, 톨루엔, 벤젠이 제4류 위험물로 분류되는 주된 이유는?
 - 분해 시 산소를 발생하여 연소를 돕기 때문에
 - 니트로기를 함유한 폭발성 물질이기 때문에
 - 공기보다 밀도가 큰 가연성 증기를 발생시키기 때문에
 - 물과 접촉하여 많은 열을 방출하여 연소를 촉진시키기 때문에
- 고위발열량과 저위발열량의 차이는 연료의 어떤 성분 때문에 발생하는가?
 - 유황과 질소
 - 질소와 산소
 - 탄소와 수분
 - 수소와 수분

19. 0℃, 1기압에서 C₃H₈ 5kg의 체적은 약 몇 m³인가? (단, 이상기체로 가정하고, C의 원자량은 12, H의 원자량은 1이다.)
- ① 0.63 ② 15.4
③ 2.55 ④ 3.67
20. 일산화탄소와 수소의 부피비가 3 : 7인 혼합가스의 온도 100℃, 50atm에서의 밀도는 약 몇 g/l인가? (단, 이상기체로 가정한다.)
- ① 16 ② 18
③ 21 ④ 23

2과목 : 가스설비

21. 금속 플렉시블 호스의 제조기준에의 적합여부에 대하여 실시하는 생산단계검사의 검사종류별 검사항목이 아닌 것은?
- ① 구조검사 ② 치수검사
③ 내압시험 ④ 기밀시험
22. 천연가스의 비점은 약 몇 ℃인가?
- ① -84 ② -162
③ -183 ④ -192
23. 다음 중 회전펌프가 아닌 것은?
- ① 기어펌프 ② 나사펌프
③ 베인펌프 ④ 체트펌프
24. LPG 저장탱크에 관한 설명으로 틀린 것은?
- ① 구형탱크는 지진에 의한 피해방지를 위해 2중으로 한다.
② 지상탱크는 단열재를 사용한 2중 구조로 하여 진공시키면 LNG도 저장할 수 있다.
③ 탱크 재료는 고장력강으로 제작된다.
④ 지하암반을 이용한 저장시설에서는 외부에서 압력이 작용되고 있다.
25. 도시가스제조 원료의 저장 설비에서 액화석유가스 (LPG)저장법으로 옳은 것은?
- ① 가압식저장법, 저온식(냉동식)저장법
② 고온저압식저장법, 저온식(냉동식)저장법
③ 가압식저장법, 고온증발식저장법
④ 고온저압식저장법, 예열증발식저장법
26. 접촉분해프로세스로 도시가스 제조 시 일정 온도, 압력 하에서 수증기와 원료 탄화수소와의 중량비(수증기비)를 증가시키면 일어나는 현상은?
- ① CH₄가 많고 H₂가 적은 가스가 발생한다.
② CO의 변성반응이 촉진된다.
③ CH₄가 많고 CO가 적은 가스가 발생한다.
④ CH₄의 수증기 개질을 억제한다.
27. 터보 압축기에 주로 사용되는 밀봉장치 형식이 아닌 것은?
- ① 테프론 시일 ② 메카니컬 시일
③ 레비린스 시일 ④ 카본 시일
28. 정압기의 작동원리 대한 설명으로 틀린 것은?

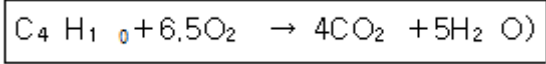
- ① 작동식에서 2차 압력이 설정압력보다 높은 경우는 다이어프램을 들어 올리는 힘이 증가한다.
② 파일럿식에서 2차 압력이 설정압력보다 높은 경우 파일럿 다이어프램을 밀어 올리는 힘이 스프링과 작용하여 가스량이 감소한다.
③ 작동식에서 2차 압력이 설정압력보다 낮은 경우는 메인 밸브를 열리게 하여 가스량을 증가시킨다.
④ 파일럿식에서 2차 압력이 설정압력보다 낮은 경우는 다이어프램에 작용하는 힘과 스프링 힘에 의해 가스량이 감소한다.
29. 고압장치 배관에 발생된 열응력을 제거하기 위한 이음이 아닌 것은?
- ① 루프형 ② 슬라이드형
③ 벨로우즈형 ④ 플랜지형
30. LPG 충전소 내의 가스 사용시설 수리에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 화기를 사용하는 경우에는 설비내부의 가연성 가스가 폭발하한계의 1/4 이하인 것을 확인하고 수리한다.
② 충격에 의한 불꽃에 가스가 인화할 염려는 없다고 본다.
③ 내압이 완전히 빠져 있으면 화기를 사용해도 좋다.
④ 볼트를 조일 때는 한 쪽만 잘 조이면 된다.
31. 황동(Brass)과 청동(Bronze)은 구리와 다른 금속과의 합금이다. 각각 무슨 금속인가?
- ① 주석, 인 ② 알루미늄, 아연
③ 아연, 주석 ④ 알루미늄, 납
32. 펌프에서 발생하는 수격현상의 방지법으로 틀린 것은?
- ① 관내의 유속 흐름 속도를 가능한 적게 한다.
② 서지(surge)탱크를 관내에 설치한다.
③ 플라이휠을 설치하여 펌프의 속도가 급변하는 것을 막는다.
④ 밸브는 펌프 주입구에 설치하고 밸브를 적당히 제어한다.
33. 일반가스의 공급선에 사용되는 밸브 중 유체의 유량 조절은 용이하나 밸브에서 압력 손실이 커 고압의 대구경 밸브로서는 부적합한 밸브는?
- ① 게이트(Gate)밸브 ② 글로브(Globe)밸브
③ 체크(Check)밸브 ④ 볼(Ball)밸브
34. 황산염 환원 박테리아가 번식하는 토양에서 부식방지를 위한 방식전위는 얼마 이하가 적당한가?
- ① -0.8V ② -0.85V
③ -0.9V ④ -0.95V
35. 고압가스장치 금속재료의 기계적 성질 중 어느 온도 이상에서 재료에 일정한 하중을 가한 순간에 변형을 일으킬 뿐만 아니라 시간의 경과와 더불어 변형이 증대하고 때로 파괴되는 경우가 있다. 이러한 현상을 무엇이라고 하는가?
- ① 피로 한도 ② 크리프(Creep)
③ 탄성계수 ④ 충격치
36. 공기액화분리장치에 들어가는 공기 중 아세틸렌가스가 혼입되면 안 되는 주된 이유는?
- ① 산소와 반응하여 산소의 증발을 방해한다.

- ② 응고되어 돌아다니다가 산소 중에서 폭발할 수 있다.
 - ③ 파이프 내에서 동결되어 파이프가 막히기 때문이다.
 - ④ 질소와 산소의 부리작용을 방해하기 때문이다.
37. 공기액화분리장치에서 산소를 압축하는 왕복동압축기의 1시간당 분출가스량이 6000kg이고, 27℃에서의 안전밸브 작동압력이 8MPa라면 안전밸브의 유효분출 면적은 약 몇 cm²인가?
- ① 0.52 ② 0.75
 - ③ 0.99 ④ 1.26
38. 메탄가스에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 공기 중에 30%의 메탄가스가 혼합된 경우 점화 하면 폭발한다.
 - ② 담청색의 기체로서 무색의 화염을 낸다.
 - ③ 고온에서 수증기와 작용하면 일산화탄소와 수소를 생성한다.
 - ④ 올레핀계탄화수소로서 가장 간단한 형의 화합물이다.
39. 다음 중 조정압력이 57~83kPa일 때 사용되는 압력조정기는?
- ① 2단 감압식 1차용조정기
 - ② 2단 감압식 2차용조정기
 - ③ 자동절체식 일체형준저압조정기
 - ④ 1단 감압식 준저압조정기
40. 강관 이음재 중 구경이 서로 다른 배관을 연결시킬 때 주로 사용되는 것은?
- ① 엘보 ② 리듀서
 - ③ 티 ④ 소켓

3과목 : 가스안전관리

41. 액화석유가스 사용시설에 관경 20mm인 가스배관을 노출하여 설치할 경우 배관이 움직이지 않도록 고정 장치를 몇 m마다 설치하여야 하는가?
- ① 1m ② 2m
 - ③ 3m ④ 4m
42. 프로판(C₃H₈)과 부탄(C₄H₁₀)이 동일한 몰(mol)비로 구성된 LP가스의 폭발하한이 공기 중에서 1.8v%라면 높이 2m, 넓이 9m², 압력 1atm, 온도 20℃인 주방에 최소 몇 g의 가스가 유출되면 폭발할 가능성이 있는 가? (단, 이상기체로 가정한다.)
- ① 405 ② 593
 - ③ 688 ④ 782
43. 도시가스 사업자는 가스공급시설을 효율적으로 안전 관리하기 위하여 도시가스 배관망을 전산화하여야 한다. 전산화 내용에 포함되지 않는 사항은?
- ① 배관의 설치도면 ② 정압기의 시방서
 - ③ 배관의 시공자, 시공연월일 ④ 배관의 가스흐름방향
44. 사고를 일으키는 장치의 고장이나 운전자 실수의 상관관계를 연역적으로 분석하는 위험성 평가 기법은?
- ① 체크리스트(Check list)법
 - ② 위험과 운전분석기법(HAZOP)
 - ③ 결함수분석기법(FTA)

- ④ 사건수분석기법(ETA)
45. 물분무장치 등은 저장탱크의 외면에서 몇 m 이상 떨어진 위치에서 조작이 가능하여야 하는가?
- ① 5m ② 10m
 - ③ 15m ④ 20m
46. . 포스핀(PH₃)의 저장과 취급 시 주의사항에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 환기가 양호한 곳에서 취급하고 용기는 40℃ 이하를 유지한다.
 - ② 수분과의 접촉을 금지하고 정전기발생 방지시설을 갖춘다.
 - ③ 가연성이 매우 강하여 모든 발화원으로부터 격리 한다.
 - ④ 방독면을 비치하여 누출 시 착용한다.
47. 압력이 몇 MPa 이상인 압축가스를 용기에 충전하는 경우 압축기와 가스 충전용기 보관장소 사이의 벽을 방호벽 구조로 하여야 하는가?
- ① 8.7 ② 9.8
 - ③ 10.8 ④ 11.7
48. 고압가스의 운반기준에서 동일 차량에 적재하여 운반할 수 없는 것은?
- ① 염소와 아세틸렌 ② 질소와 산소
 - ③ 아세틸렌과 산소 ④ 프로판과 부탄
49. 고압가스제조시설로서 정밀안전검진을 받아야 하는 노후시설은 최초의 완성검사를 받는 날부터 얼마를 경과한 시설을 말하는가?
- ① 7년 ② 10년
 - ③ 15년 ④ 20년
50. 주택은 제 몇 중 보호실로 분류되는가?
- ① 제0중 ② 제1중
 - ③ 제2중 ④ 제4중
51. 아세틸렌 용기는 다공성물질 검사방법에 해당하지 않는 것은?
- ① 진동시험 ② 부분가열시험
 - ③ 역화시험 ④ 파괴시험
52. 부탄가스의 완전연소방정식을 다음과 같이 나타낼 때 화학양론 농도(Cst)는 몇 %인가? (단, 공기 중 산소는 21%이다.)



- ① 1.8% ② 3.1%
 - ③ 5.5% ④ 8.9%
53. 다음 합격용기 등의 각인사항의 기호 중 용기의 내압시험 압력을 표시하는 기호는?
- ① TW ② TP
 - ③ TV ④ FP
54. 다음 독성가스 중 공기보다 가벼운 가스는?

- ① 황화수소 ② 암모니아
- ③ 염소 ④ 산화에틸렌

55. 아세틸렌가스를 용기에 충전하는 장소 및 충전용기 보관장소에는 화재 등에 의한 파열을 방지하기 위하여 무엇을 설치해야 하는가?

- ① 방화설비 ② 살수장치
- ③ 냉각수펌프 ④ 경보장치

56. 고압가스 특정제조시설 중 배관의 누출확산 방지를 위한시설 및 기술기준으로 옳지 않은 것은?

- ① 시가지, 하천, 터널 및 수로 중에 배관을 설치하는 경우에는 누출가스의 확산방지조치를 한다.
- ② 사질토 등의 특수성 지반(해저 제외) 중에 배관을 설치하는 경우에는 누출가스의 확산방지조치를 한다.
- ③ 고압가스의 온도와 압력에 따라 배관의 유지관리에 필요한 거리를 확보한다.
- ④ 독성가스의 용기보관실은 누출되는 가스의 확산을 적절하게 방지할 수 있는 구조로 한다.

57. 고압가스제조자 또는 고압가스판매자가 실시하는 용기의 안전점검 및 유지관리 사항에 해당되지 않은 것은?

- ① 용기의 도색상태 ② 용기관리 기록대장의 관리상태
- ③ 재검사기간 도래여부 ④ 용기밸브의 이탈방지 조치여부

58. 시안화수소 충전작업의 기준으로 틀린 것은?

- ① 용기에 충전하는 시안화수소는 순도가 98% 이상이어야 한다.
- ② 용기에 충전하는 시안화수소는 아황산가스 또는 황산 등의 안정제를 첨가한 것이어야 한다.
- ③ 시안화수소를 충전한 용기는 충전 후 24시간 정치하고, 그 후 1일 1회 이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 가스의 누출검사를 하여야 한다.
- ④ 순도가 99% 이상으로서 착색된 것은 충전한 후 60일이 경과되기 전에 다른 용기에 옮겨 충전하지 않아도 된다.

59. 차량에 고정된 탱크의 내용적에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 액화천연가스 탱크의 내용적은 1만 8천ℓ를 초과할 수 없다.
- ② 산소 탱크의 내용적은 1만 8천ℓ를 초과할 수 없다.
- ③ 염소 탱크의 내용적은 1만 2천ℓ를 초과할 수 없다.
- ④ 암모니아 탱크의 내용적은 1만 2천ℓ를 초과할 수 없다.

60. 독성가스와 중화제(흡수제)가 잘못 연결된 것은?

- ① 암모니아 - 다량의 물
- ② 염소 - 소석회
- ③ 시안화수소 - 탄산소다 수용액
- ④ 황화수소 - 가성소다 수용액

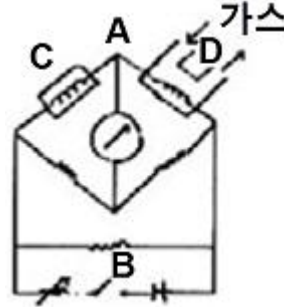
4과목 : 가스계측

61. 유기 화합물의 분리에 가장 적합한 기체크로마토그래피의 검출기는?

- ① FID ② FPD
- ③ ECD ④ TCD

62. 다음은 가연성가스 검지방 중 접촉연소법 검지회로이다. 보

상소자는 어느 부분인가?



- ① A ② B
- ③ C ④ D

63. 다음 중 바이메탈 온도계에 사용되는 변환 방식은?

- ① 기계적 변환 ② 광학적 변환
- ③ 유도적 변환 ④ 전기적 변환

64. 다음 중 계통오차가 아닌 것은?

- ① 계기오차 ② 환경오차
- ③ 과오오차 ④ 이론오차

65. 기체크로마토그래피에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 액체크로마토그래피보다 분석 속도가 빠르다.
- ② 컬럼에 사용되는 액체 정지상은 휘발성이 높아야 한다.
- ③ 운반기체로서 화학적으로 비활성인 헬륨을 주로 사용한다.
- ④ 다른 분석기기에 비하여 감도가 뛰어나다.

66. 분별연소법을 사용하여 가스를 분석할 경우 분별적으로 완전연소시키는 가스는?

- ① 수소, 탄화수소 ② 이산화탄소, 탄화수소
- ③ 일산화탄소, 탄화수소 ④ 수소, 일산화탄소

67. 다음 가스 중 검지관에 위한 측정농도의 범위 및 검지 한도로서 틀린 것은?

- ① C₂H₂ : 0~0.3%, 10[ppm]
- ② H₂ : 0~1.5%, 250[ppm]
- ③ C₃H₈ : 0~0.1%, 1[ppm]
- ④ C₃H 3 : 0~0.1%, 10[ppm]

68. 10호의 가스미터로 1일 4시간씩 20일간 가스미터가 작동하였다면 이때 총 최대 가스 사용량은 얼마인 가? (단, 압력차수주는 30[mmH₂O]이다.)

- ① 400ℓ ② 800ℓ
- ③ 400m³ ④ 800m³

69. 차압식 유량계에서 압력차가 처음보다 2배 커지고 관의 지름이 1/2로 되었다면, 나중 유량(O₂)과 처음 유량(O₁)과의 관계로 옳은 것은? (단, 나머지 조건은 모두 동일하다.)

- ① O₂ = 0.25 Q 1 ② O₂ = 0.35 Q 1
- ③ O₂ = 0.71 Q 1 ④ O₂ = 1.41 Q 1

70. 다음 중 추량식 가스미터로 분류되는 것은?

- ① 습식형 ② 루트형
- ③ 막식형 ④ 터빈형

71. 막식 가스미터 고장의 종류 중 부동(不動)의 의미를 가장 바르게 설명한 것은?
 ① 가스가 크랭크축이 녹슬거나 밸브와 밸브시트가 타르(tar)접착 등으로 통과하지 않는다.
 ② 가스의 누출로 통과하나 정상적으로 미터가 작동 하지 않아 부정확한 양만 측정된다.
 ③ 가스가 미터를 통과하나 계량막의 파손, 밸브의 탈락 등으로 미터지침이 작동하지 않은 것이다.
 ④ 날개나 조절기에 고장이 생겨 회전장치에 고장이 생긴 것이다.
72. 진동이 일어나는 장치의 진동을 억제시키는데 가장 효과적인 제어동작은?
 ① 뱅뱅 동작 ② 미분 동작
 ③ 비례 동작 ④ 적분 동작
73. 다음 중 오리피스, 플로노즐, 벤두리미터 유량계의 공통적인 특징에 해당하는 것은?
 ① 압력강하 측정 ② 직접 계량
 ③ 초음속 유체만 유량 측정 ④ 직관부 필요 없음
74. 초음파 레벨 측정기의 특징으로 옳지 않은 것은?
 ① 측정대상에 직접 접촉하지 않고 레벨을 측정할 수 있다.
 ② 부식성 액체나 유속이 큰 수로의 레벨도 측정할 수 있다.
 ③ 측정범위가 넓다.
 ④ 고온, 고압의 환경에서도 사용이 편리하다.
75. 아르키메데스 부력의 원리를 이용한 액면계는?
 ① 기포식 액면계 ② 차압식 액면계
 ③ 정전용량식 액면계 ④ 편위식 액면계
76. MAX 2.0[m³/h], 0.6[l/rev]라 표시되어 있는 가스미터가 1 시간당 40회전 하였다면 가스유량은?
 ① 12[l/rev] ② 24[l/rev]
 ③ 48[l/rev] ④ 80[l/rev]
77. 진공에 대한 폐관식 압력계로서 표준 진공계로 사용 되는 것은?
 ① 맥라우드 진공계 ② 피라니 진공계
 ③ 서미스터 진공계 ④ 전리 진공계
78. 오리피스관이나 노즐과 같은 조임기구에 의한 가스의 유량 측정에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 측정하는 압력은 동압의 차이이다.
 ② 유체의 점도 및 밀도를 알고 있어야 한다.
 ③ 하류 측과 상류 측의 절대압력의 비가 0.75 이상이어야 한다.
 ④ 조임기구의 재료의 열팽창계수를 알아야 한다.
79. 2차 압력계이며, 탄성을 이용하는 대표적인 압력계는?
 ① 부르돈관 압력계 ② 자유피스톤형 압력계
 ③ 마크레오드식 압력계 ④ 피스톤식 압력계
80. 전기저항 온도계의 온도 검출용 측은 저항체의 재료로 비례성이 좋으나, 고온에서 산화되며, 사용 온도 범위가 0~12

0℃ 정도인 것은?

- ① 백금 ② 니켈
 ③ 구리 ④ 서미스터(thermistor)

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