

1과목 : 연소공학

- 메탄 80v%, 프로판 5v%, 에탄 15v%인 혼합가스의 공기 중 폭발하한계는 약 얼마인가?
 ① 2.1% ② 3.3%
 ③ 4.3% ④ 5.1%
- 1Sm³의 합성가스 중의 CO와 H₂의 몰비가 1 : 1일 때 연소에 필요한 이론 공기량은 약 몇 Sm³/Sm³인가?
 ① 0.50 ② 1.00
 ③ 2.38 ④ 4.76
- 다음 중 이론연소온도(화염온도, t_c)를 구하는 식은? (단, H_h : 고발열량, H_L : 저발열량, G : 연소가스량, C_p : 비열이다.)
 ① $t = H_L / (G \cdot C_p)$ ② $t = H_h / (G \cdot C_p)$
 ③ $t = (G \cdot C_p) / H_L$ ④ $t = (G \cdot C_p) / H_h$
- 고온체의 색깔과 온도를 나타낸 것 중 옳은 것은?
 ① 적색 : 1500℃ ② 흰색 : 1300℃
 ③ 황적색 : 1100℃ ④ 백적색 : 850℃
- 가연성 물질을 공기로 연소시키는 경우 공기 중의 산소농도를 높게 하면 어떻게 되는가?
 ① 연소속도는 빠르게 되고, 발화온도는 높게 된다.
 ② 연소속도는 빠르게 되고, 발화온도는 낮게 된다.
 ③ 연소속도는 느리게 되고, 발화온도는 높게 된다.
 ④ 연소속도는 느리게 되고, 발화온도는 낮게 된다.
- 공기 중에서 가스가 정상연소 할 때 속도는?
 ① 0.03 ~ 10m/s ② 11 ~ 20m/s
 ③ 21 ~ 30m/s ④ 31~40m/s
- 폭광을 일으킬 수 있는 기체가 파이프 내에 있을 때 폭광 방지 및 방호에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 파이프라인에 오리피스 같은 장애물이 없도록 한다.
 ② 공정 라인에서 회전이 가능하면 가급적 원만한 회전을 이루도록 한다.
 ③ 파이프의 지름대 길이의 비는 가급적 작게 한다.
 ④ 파이프라인에 장애물이 있는 곳은 관경을 축소한다.
- 연소속도에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 공기의 산소분압을 높이면 연소속도는 빨라진다.
 ② 단위면적의 화염면이 단위시간에 소비하는 미연소혼합기의 체적이라 할 수 있다.
 ③ 미연소혼합기의 온도를 높이면 연소속도는 증가한다.
 ④ 일산화탄소 및 수소 기타 탄화수소계 연료는 당량비가 1.1 부근에서 연소속도의 피크가 나타난다.
- 점화원이 될 우려가 있는 부분을 용기 안에 넣고 불활성 가스를 용기 안에 채워 넣어 폭발성가스가 침입하는 것을 방지한 방폭구조는?
 ① 압력방폭구조 ② 안전증방폭구조
 ③ 유입방폭구조 ④ 본질방폭구조
- “착화온도가 85℃이다.” 를 가장 잘 설명한 것은?

- 85℃ 이하로 가열하면 인화한다.
 ② 85℃ 이하로 가열하고 점화원이 있으면 연소한다.
 ③ 85℃로 가열하면 공기 중에서 스스로 발화한다.
 ④ 85℃로 가열해서 점화원이 있으면 연소한다.
- 화재와 폭발을 구별하기 위한 주된 차이점은?
 ① 에너지방출속도 ② 점화원
 ③ 인화점 ④ 연소한계
- 용기내의 초기 산소농도를 설정치 이하로 감소시키도록 하는데 이용되는 퍼지방법이 아닌 것은?
 ① 진공퍼지 ② 온도퍼지
 ③ 스위프퍼지 ④ 사이폰퍼지
- 최소 점화에너지에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
 ① 연소속도가 클수록, 열전도도가 작을수록 큰 값을 갖는다.
 ② 가연성 혼합기체를 점화시키는데 필요한 최소 에너지를 최소 점화에너지라 한다.
 ③ 불꽃 방전 시 일어나는 점화에너지의 크기는 전압의 제곱에 비례한다.
 ④ 일반적으로 산소농도가 높을수록, 압력이 증가할수록 값이 감소한다.
- 다음 중 불연성 물질이 아닌 것은?
 ① 주기율표의 0족 원소
 ② 산화반응 시 흡열반응을 하는 물질
 ③ 완전연소한 산화물
 ④ 발열량이 크고 계의 온도 상승이 큰 물질
- 다음 중 가연물의 구비조건 이 아닌 것은?
 ① 연소열량이 커야 한다.
 ② 열전도도가 작아야 된다.
 ③ 활성화에너지가 커야 한다.
 ④ 산소와의 친화력이 좋아야 한다.
- 아세틸렌(C₂H₂)의 완전연소반응식은?
 ① $C_2H_2 + O_2 \rightarrow CO_2 + H_2O$
 ② $2C_2H_2 + O_2 \rightarrow 4CO_2 + H_2O$
 ③ $C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow CO_2 + 2H_2O$
 ④ $2C_2H_2 + 5O_2 \rightarrow 4CO_2 + 2H_2O$
- LPG를 연료로 사용할 때의 장점으로 옳지 않은 것은?
 ① 발열량이 크다.
 ② 조성이 일정하다.
 ③ 특별한 가압장치가 필요하다.
 ④ 용기, 조정기와 같은 공급설비가 필요하다.
- 2kg의 기체를 0.15MPa, 15℃에서 체적이 0.1m³가 될 때까지 등온압축 할 때 압축 후 압력은 약 몇 MPa인가? (단, 비열은 각각 C_p=0.8, C_v=0.6kJ/kg·K)
 ① 1.10 ② 1.15
 ③ 1.20 ④ 1.25
- 아세틸렌가스의 위험도(H)는 약 얼마인가?

- ① 21 ② 23
- ③ 31 ④ 33

20. 기체연료의 주된 연소형태는?

- ① 확산연소 ② 증발연소
- ③ 분해연소 ④ 표면연소

2과목 : 가스설비

21. 도시가스 원료의 접촉분해과정에서 반응온도가 상승하면 일어나는 현상으로 옳은 것은?

- ① CH₄, CO가 많고 CO₂, H₂가 적은 가스 생성
- ② CH₄, CO₂가 적고 CO, H₂가 많은 가스 생성
- ③ CH₄, H₂가 많고 CO₂, CO가 적은 가스 생성
- ④ CH₄, H₂가 적고 CO₂, CO가 많은 가스 생성

22. 2단 감압식 2차용 저압조정기의 출구 쪽 기밀시험 압력은?

- ① 3.3kPa ② 5.5kPa
- ③ 8.4kPa ④ 10.0kPa

23. 지하 정압실 통풍구조를 설치할 수 없는 경우 적합한 기계 환기 설비기준으로 맞지 않는 것은?

- ① 통풍능력이 바닥면적 1m²마다 0.5m³/분 이상으로 한다.
- ② 배기구는 바닥면(공기보다 가벼운 경우는 천장면) 가까이 설치한다.
- ③ 배기가스 방출구는 지면에서 5m 이상 높게 설치한다.
- ④ 공기보다 비중이 가벼운 경우에는 배기가스 방출구는 5m 이상 높게 설치한다.

24. 유체에 대한 저항은 크나 개폐가 쉽고 유량조절에 주로 사용되는 밸브는?

- ① 글로브 밸브 ② 게이트 밸브
- ③ 플러그 밸브 ④ 버터플라이 밸브

25. 기화기에 의해 기화된 LPG에 공기를 혼합하는 목적으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 발열량 조절 ② 재액화 방지
- ③ 압력 조절 ④ 연소효율 증대

26. 다음 중 동 및 동합금을 장치의 재료로 사용할 수 있는 것은?

- ① 암모니아 ② 아세틸렌
- ③ 황화수소 ④ 아르곤

27. 고온·고압에서 수소를 사용하는 장치는 일반적으로 어떤 재료를 사용하는가?

- ① 탄소강 ② 크롬강
- ③ 조강 ④ 실리콘강

28. 다음 보기는 터보펌프의 정지 시 조치사항이다. 정지 시의 작업순서가 올바르게 된 것은?

- ㉠ 토출밸브를 천천히 닫는다.
- ㉡ 전동기의 스위치를 끈다.
- ㉢ 흡입밸브를 천천히 닫는다.
- ㉣ 드레인밸브를 개방시켜 펌프속의 액을 빼낸다.

- ① ㉠ - ㉡ - ㉢ - ㉣ ② ㉠ - ㉡ - ㉣ - ㉢
- ③ ㉡ - ㉠ - ㉢ - ㉣ ④ ㉡ - ㉠ - ㉣ - ㉢

29. 다음 중 가스홀더의 기능이 아닌 것은?

- ① 가스수요의 시간적 변화에 따라 제조가 따르지 못할 때 가스의 공급 및 저장
- ② 정전, 배관공사 등에 의한 제조 및 공급설비의 일시적 중단 시 공급
- ③ 조성의 변동이 있는 제조가스를 받아들여 공급가스의 성분, 열량, 연소성 등의 균일화
- ④ 공기를 주입하여 발열량이 큰 가스로 혼합공급

30. 원유, 나프타 등의 분자량이 큰 탄화수소를 원료로 하고 고온에서 분해하여 고열량의 가스를 제조하는 공정은?

- ① 열분해공정 ② 접촉분해공정
- ③ 부분연소공정 ④ 수소화분해공정

31. 분젠식 버너의 특징에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 고온을 얻기 쉽다.
- ② 역화의 우려가 없다.
- ③ 버너가 연소가스량에 비하여 크다.
- ④ 1차 공기와 2차 공기 모두를 사용한다.

32. 배관재료의 허용응력(S)이 8.4kg/mm²이고 스케줄 번호가 80일 때 최고 사용압력 P[kg/cm²]는?

- ① 67 ② 105
- ③ 210 ④ 650

33. 공기 액화장치 중 수소, 헬륨을 냉매로 하며 2개의 피스톤이 한 실린더에 설치되어 팽창기와 압축기의 역할을 동시에 하는 형식은?

- ① 캐스케이드식 ② 캐피자식
- ③ 클라우드식 ④ 필립스식

34. 고압가스 일반제조시설에서 저장탱크를 지하에 묻는 경우의 기준으로 틀린 것은?

- ① 저장탱크 정상부와 지면과의 거리는 60cm 이상으로 할 것
- ② 저장탱크의 주위에 마른 흙을 채울 것
- ③ 저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우 상호간에 1m 이상의 거리를 유지할 것
- ④ 저장탱크를 묻는 곳의 주위에는 지상에 경계를 표지를 할 것

35. 강을 연하게 하여 기계가공성을 좋게 하거나, 내부응력을 제거하는 목적으로 적당한 온도까지 가열한 다음 그 온도를 유지한 후에 서냉하는 열처리 방법은?

- ① Marquenching ② Quenching
- ③ Tempering ④ Annealing

36. 집단공급시설에서 입상관이란?

- ① 수용가에 가스를 공급하기 위해 건축물에 수직으로 부착되어 있는 배관을 말하며 가스의 흐름방향이 공급자에서 수양가로 연결된 것을 말한다.
- ② 수용가에 가스를 공급하기 위해 건축물에 수평으로 부착되어 있는 배관을 말하며 가스의 흐름방향이 공급자에서 수양가로 연결된 것을 말한다.
- ③ 수용가에 가스를 공급하기 위해 건축물에 수직으로 부착되어 있는 배관을 말하며 가스의 흐름방향과 관계없이 수직배관은 입상관으로 본다.
- ④ 수용가에 가스를 공급하기 위해 건축물에 수평으로 부착되어 있는 배관을 말하며 가스의 흐름방향과 관계없이 수직배관은 입상관으로 본다.

37. 펌프에서 일반적으로 발생하는 현상이 아닌 것은?

- ① 서징(Surging)현상 ② 시일링(Sealing)현상
- ③ 캐비테이션(공동)현상 ④ 수격(water hammering)작용

38. 직경 100mm, 행정 150mm, 회전수 600rpm, 체적효율이 0.8인 2기통 왕복압축기의 송출량은 약 몇 m³/min인가?

- ① 0.57 ② 0.84
- ③ 1.13 ④ 1.54

39. 액화염소가스 68kg를 용기에 충전하려면 용기의 내용적은 약 몇 L가 되어야 하는가? (단, 연소가스의 정수 C는 0.80이다.)

- ① 54.4 ② 68
- ③ 71.4 ④ 75

40. 가스액화분리장치 구성기기 중 터보 팽창기의 특징에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 팽창비는 약 2 정도이다.
- ② 처리가스량은 10000m³/h 정도이다.
- ③ 회전수는 10000 ~ 20000rpm 정도이다.
- ④ 처리가스에 윤활유가 혼입되지 않는다.

3과목 : 가스안전관리

41. 산소 중에서 물질의 연소성 및 폭발성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 기름이나 그리스 같은 가연성 물질은 발화시에 산소 중에서 거의 폭발적으로 반응한다.
- ② 산소농도나 산소분압이 높아질수록 물질의 발화온도는 높아진다.
- ③ 폭발한계 및 폭발한계는 공기 중과 비교할 때 산소 중에서 현저하게 넓어진다.
- ④ 산소 중에서는 물질의 점화에너지가 낮아진다.

42. 액화석유가스 판매사업소 및 영업소 용기저장소의 시설기준 중 틀린 것은?

- ① 용기보관소와 사무실은 동일 부지 내에 설치하지 않을 것
- ② 판매업소의 용기 보관실 벽은 방호벽으로 할 것
- ③ 가스누출경보기는 용기보관실에 설치하되 분리형으로 설치할 것
- ④ 용기보관실은 불연성 재료를 사용한 가벼운 지붕으로 할 것

43. 정전기 제거 또는 발생방지 조치에 대한 설명으로 틀린 것

- 은?
- ① 상대습도를 높인다. ② 공기를 이온화 시킨다.
- ③ 대상물을 접지 시킨다. ④ 전기저항을 증가시킨다.

44. 가연성가스 및 독성가스 용기의 도색 및 문자표시의 색상으로 틀린 것은?

- ① 수소 - 주황색으로 용기도색, 백색으로 문자표기
- ② 아세틸렌 - 황색으로 용기도색, 흑색으로 문자표기
- ③ 액화암모니아 - 백색으로 용기도색, 흑색으로 문자표기
- ④ 액화염소 - 회색으로 용기도색, 백색으로 문자표기

45. 고압가스 용기의 재검사를 받아야 할 경우가 아닌 것은?

- ① 손상의 발생
- ② 합격표시의 훼손
- ③ 충전한 고압가스의 소진
- ④ 산업통상자원부령이 정하는 기간의 경과

46. 도시가스사업이 허가된 지역에서 도로를 굴착하고자 하는 자는 가스안전영향평가를 하여야 한다. 이때 가스안전영향평가를 하여야 하는 굴착공사가 아닌 것은?

- ① 지하보도 공사 ② 지하차도 공사
- ③ 광역상수도 공사 ④ 도시철도 공사

47. 합격용기 각인사항의 기호 중 용기의 내압시험압력을 표시하는 기호는?

- ① TP ② TW
- ③ TV ④ FP

48. 전기방식전류가 흐르는 상태에서 토양 중에 매설되어 있는 도시가스 배관의 방식전위는 포화황산동 기준전극으로 몇 V 이하이어야 하는가?

- ① -0.75 ② -0.85
- ③ -1.2 ④ -1.5

49. 용기에 의한 액화석유가스 저장소에서 액화석유가스 저장설비 및 가스설비는 그 외면으로부터 화기를 취급 하는 장소까지 최소 몇 m 이상의 우회거리를 두어야 하는가?

- ① 3 ② 5
- ③ 8 ④ 10

50. 고압가스 운반 등의 기준에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 염소와 아세틸렌, 암모니아 또는 수소는 동일차량에 혼합 적재할 수 있다.
- ② 가연성가스와 산소는 충전용기의 밸브가 서로 마주 보게 적재할 수 있다.
- ③ 충전용기와 경유는 동일차량에 적재하여 운반할 수 있다.
- ④ 가연성가스 또는 산소를 운반하는 차량에는 소화설비 및 응급조치에 필요한 자재 및 공구를 휴대한다.

51. LPG 압력조정기 중 1단감압식 저압조정기의 용량이 얼마 미만에 대하여 조정기의 몸통과 덮개를 일반공구(몽키렌치, 드라이버 등)로 분리할 수 없는 구조로 하여야 하는가?

- ① 5kg/h ② 10kg/h
- ③ 100kg/h ④ 300kg/h

52. 액화가스를 충전하는 탱크의 내부에 액면의 요동을 방지하

기 위하여 설치하는 장치는?

- ① 방호벽 ② 방파판
- ③ 방해판 ④ 방지판

53. 가스의 분류에 대하여 바르지 않게 나타낸 것은?
- ① 가연성가스 : 폭발범위 하한이 10% 이하이거나, 상한과 하한의 차가 20% 이상인 가스
 - ② 독성가스 : 공기 중에 일정량 이상 존재하는 경우에 유해한 독성을 가진 가스
 - ③ 불연성가스 : 반응을 하지 않는 가스
 - ④ 조연성가스 : 연소를 도와주는 가스
54. 독성가스 용기 운반차량 운행 후 조치사항에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 충전용기를 적재한 차량은 제1종 보호시설에서 15m 이상 떨어진 장소에 주차차 한다.
 - ② 충전용기를 적재한 차량은 제2종 보호시설에서 10m 이상 떨어진 장소에 주차차 한다.
 - ③ 주정차장소 선정은 지형을 고려하여 교통량이 적은 안전한 장소를 택한다.
 - ④ 차량의 고장 등으로 인하여 정차하는 경우는 적색 표지판 등을 설치하여 다른 차량과의 충돌을 피하기 위한 조치를 한다.
55. 고압가스제조시설은 안전거리를 유지해야 한다. 안전거리를 결정하는 요인이 아닌 것은?
- ① 가스사용량
 - ② 가스저장능력
 - ③ 저장하는 가스의 종류
 - ④ 안전거리를 유지해야 할 건축물의 종류
56. 고압가스 장치의 운전을 정리하고 수리할 때 유의할 사항으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 가스의 치환 ② 안전밸브의 작동
 - ③ 배관의 차단확인 ④ 장치 내 가스분석
57. 아세틸렌 용기에 충전하는 다공물질의 다공도 값은?
- ① 62~75% ② 72~85%
 - ③ 75~92% ④ 82~95%
58. 도시가스용 압력조정기란 도시가스 정압기 이외에 설치되는 압력조정기로서 입구 쪽 호칭지름과 최대 표시 유량을 각각 다르게 나타낸 것은?
- ① 50A 이하, 300Nm³/h 이하
 - ② 80A 이하, 300Nm³/h 이하
 - ③ 80A 이하, 500Nm³/h 이하
 - ④ 100A 이하, 500Nm³/h 이하
59. 전기기기의 내압방폭구조의 선택은 가연성가스의 무엇에 의해 주로 좌우되는가?
- ① 인화점, 폭발한계 ② 폭발한계, 폭발등급
 - ③ 최대안전점, 발화온도 ④ 발화도, 최소발화에너지
60. HCN은 충전한 후 며칠이 경과하기 전에 다른 용기에 옮겨 충전하여야 하는가?
- ① 30일 ② 60일

- ③ 90일 ④ 120일

4과목 : 가스계측

61. 막식가스미터에서 크랭크축이 녹슬거나, 날개 등의 납땀이 떨어지는 등 회전장치 부분에 고장이 생겨 가스가 미터기를 통과하지 않는 고장의 형태는?
- ① 부동 ② 불통
 - ③ 누설 ④ 감도불량
62. 수소염이온화식 가스검지기에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 검지성분은 탄화수소에 한한다.
 - ② 탄화수소의 상대감도는 탄소 수에 반비례한다.
 - ③ 검지감도가 다른 감지기에 비하여 아주 높다.
 - ④ 수소 불꽃 속에 시료가 들어가면 전기전도도가 증대 하는 현상을 이용한 것이다.
63. 현재 산업체와 연구실에서 사용하는 가스크로마토그래피의 각 피크(Peak)면적 측정법으로 주로 이용되는 방식은?
- ① 중량을 이용하는 방법
 - ② 면적계를 이용하는 방법
 - ③ 적분계(integrator)에 의한 방법
 - ④ 각 기체의 길이를 총량한 값에 의한 방법
64. 2원자 분자를 제외한 대부분의 가스가 고유한 흡수스펙트럼을 가지는 것을 응용한 것으로 대기오염 측정에 사용되는 가스분석기는?
- ① 적외선 가스분석기 ② 가스크로마토그래피
 - ③ 자동화학식 가스분석기 ④ 용액흡수도전율식 가스분석기
65. 내경 50mm인 배관으로 비중이 0.98인 액체가 분당 1m³의 유량으로 흐르고 있을 때 레이놀즈수는 약 얼마인가? (단, 유체의 점도는 0.05kg/m·s이다.)
- ① 11210 ② 8320
 - ③ 3230 ④ 2210
66. 가스계량기 중 추량식이 아닌 것은?
- ① 오리피스식 ② 벤투리식
 - ③ 터빈식 ④ 루트식
67. 가스성분과 그 분석 방법으로 가장 옳은 것은?
- ① 수분 : 노점법
 - ② 전유황 : 요오드적정법
 - ③ 나프탈렌 : 중화적정법
 - ④ 암모니아 : 가스크로마토그래피법
68. 액주식 압력계의 종류가 아닌 것은?
- ① U자관 ② 단관식
 - ③ 경사관식 ④ 단종식
69. 같은 무게와 내용적의 빈 실린더에 가스를 충전하였다. 다음 중 가장 무거운 것은?
- ① 5기압, 300K의 질소 ② 10기압, 300K의 질소
 - ③ 10기압, 360K의 질소 ④ 10기압, 300K의 헬륨

70. 가스검지법 중 아세틸렌에 대한 염화제1구리착염지의 반응 색은?
 ① 청색 ② 적색
 ③ 흑색 ④ 황색
71. 가스미터의 필요조건이 아닌 것은?
 ① 구조가 간단할 것 ② 감도가 좋을 것
 ③ 대형으로 용량이 클 것 ④ 유지관리가 용이할 것
72. 오차에 비례한 제어 출력 신호를 발생시키며 공기식 제어기의 경우에는 압력 등을 제어 출력신호로 이용하는 제어기는?
 ① 비례제어기 ② 비례적분제어기
 ③ 비례미분제어기 ④ 비례적분 - 미분제어기
73. 전기식 제어방식의 장점에 대한 설명으로 틀린 것은?
 ① 배선작업이 용이하다.
 ② 신호전달 지연이 없다.
 ③ 신호의 복잡한 취급이 쉽다.
 ④ 조작속도가 빠른 비례 조작부를 만들기 쉽다.
74. 수면에서 20m깊이에 있는 지점에서의 게이지압이 3.16kgf/cm² 이었다. 이 액체의 비중량은?
 ① 1580kgf/m³ ② 1850kgf/m³
 ③ 15800kgf/m³ ④ 18500kgf/m³
75. 미리 알고 있는 측정량과 측정치를 평형시켜 알고 있는 양의 크기로부터 측정량을 알아내는 방법으로 대표적인 예로서 천칭을 이용하여 질량을 측정하는 방식을 무엇이라 하는가?
 ① 영위법 ② 평형법
 ③ 방위법 ④ 편위법
76. 습증기의 열량을 측정하는 기구가 아닌 것은?
 ① 조리개 열량계 ② 분리 열량계
 ③ 과열 열량계 ④ 봄베 열량계
77. 계측기의 원리에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?
 ① 기전력의 차이로 온도를 측정한다.
 ② 액주높이로 부터 압력을 측정한다.
 ③ 초음파 속도 변화로 유량을 측정한다.
 ④ 정전용량을 이용하여 유속을 측정한다.
78. 가스분석 중 화학적 방법이 아닌 것은?
 ① 연소열을 이용한 방법
 ② 고체흡수제를 이용한 방법
 ③ 용액흡수제를 이용한 방법
 ④ 가스밀도, 점성을 이용한 방법
79. 400m 길이의 저압본관에 시간당 200m³ 가스를 흐르도록 하려면 가스배관의 관경은 약 몇 cm가 되어야 하는가? (단, 기점, 종점간의 압력강하를 1.47mmHg, K값=0.707이고, 가스비중을 0.64로 한다.)
 ① 12.45cm ② 15.93cm
 ③ 17.23cm ④ 21.34cm

80. 검사절차를 자동화하려는 계측작업에서 반드시 필요한 장치가 아닌 것은?
 ① 자동가공장치 ② 자동급송장치
 ③ 자동선별장치 ④ 자동검사장치

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