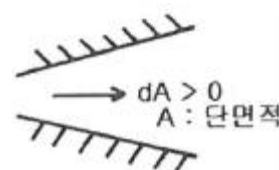


1과목 : 가스유체역학

- 성능이 동일한 n대의 펌프를 서로 병렬로 연결하고 원래와 같은 양정에서 작동시킬 때 유체의 토출량은?  
 ① 1/n로 감소한다.      ② n배로 증가한다.  
 ③ 원래와 동일하다.      ④ 1/(2n)로 감소한다.
- 도플러효과(doppler effect)를 이용한 유량계는?  
 ① 에뉴바 유량계      ② 초음파 유량계  
 ③ 오벌 유량계      ④ 열선 유량계
- 다음 중 증기의 분류로 액체를 수송하는 펌프는?  
 ① 피스톤펌프      ② 제트펌프  
 ③ 기어펌프      ④ 수격펌프
- 분류에 수직으로 놓여진 평판이 분류와 같은 방향으로 U의 속도로 움직일 때 분류가 V의 속도로 평판에 충돌한다면 평판에 작용하는 힘은 얼마인가? (단, p는 유체 밀도, A는 분류의 면적이고  $V > U$ 이다.)  
 ①  $pA(V-U)^2$       ②  $pA(V+U)^2$   
 ③  $pA(V-U)$       ④  $pA(V+U)$
- 노점 (dew point)에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 액체와 기체의 비체적이 같아지는 온도이다.  
 ② 동압과정에서 응축이 시작되는 온도이다.  
 ③ 대기 중 수증기의 분압이 그 온도에서 포화수증기압과 같아지는 온도이다.  
 ④ 상대습도가 100% 가 되는 온도이다.
- 반지름 40cm인 원통 속에 물을 담아 30rpm으로 회전시킬 때 수면의 가장 높은 부분과 가장 낮은 부분의 높이 차는 약 몇 m인가?  
 ① 0.002      ② 0.02  
 ③ 0.04      ④ 0.08
- 일반적으로 다음 장치에서 발생하는 압력차가 작은 것부터 큰 순서대로 옳게 나열한 것은?  
 ① 블로어 < 팬 < 압축기      ② 압축기 < 팬 < 블로어  
 ③ 팬 < 블로어 < 압축기      ④ 블로어 < 압축기 < 팬
- 수평 원관 내에서의 유체흐름을 설명하는 Hagen - Poiseuille식을 얻기 위해 필요한 가정이 아닌 것은?  
 ① 완전히 발달된 흐름      ② 정상상태 흐름  
 ③ 층류      ④ 포텐셜 흐름
- 관 속 흐름에서 임계레이놀즈수를 2100으로 할 때 지름이 10 cm인 관에 16°C의 물이 흐르는 경우의 임계속도는? (단, 16°C 물의 동점성계수는  $1.12 \times 10^{-6} \text{m}^2/\text{s}$ 이다.)  
 ① 0.024m/s      ② 0.42m/s  
 ③ 2.1m/s      ④ 21.1m/s
- 다음 유체에 관한 설명 중 옳은 것을 모두 나타낸 것은?

㉞ 유체는 물질내부에 전단응력이 생기면 정지 상태로 있을 수 없다.  
 ㉟ 유동장에서 속도벡터에 접하는 선을 유선이라 한다.

- ① ㉞      ② ㉟  
 ③ ㉞, ㉟      ④ 모두 틀림
- 서징(surging) 현상의 발생원인으로 거리가 가장 먼 것은?  
 ① 펌프의 유량-양정곡선이 우향상승 구배 곡선일 때  
 ② 배관 중에 수조나 공기조가 있을 때  
 ③ 유량조절밸브가 수조나 공기조의 뒤쪽에 있을 때  
 ④ 관속을 흐르는 유체의 유속이 급격히 변화될 때
- 유체 속 한 점에서의 압력이 방향에 관계없이 동일한 값을 갖는 경우로 틀린 것은?  
 ① 유체가 정지한 경우  
 ② 비점성유체가 유통하는 경우  
 ③ 유체층 사이에 상대운동이 없이 유통하는 경우  
 ④ 유체가 층류로 유통하는 경우
- 100kPa, 25°C에 있는 이상기체를 등엔트로피 과정으로 135kPa까지 압축하였다. 압축 후의 온도는 약 몇 °C인가? (단, 이 기체의 정압비열  $C_p$ 는  $1.213 \text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이고 정적비열  $C_v$ 는  $0.821 \text{kJ/kg}\cdot\text{K}$ 이다.)  
 ① 45.5      ② 55.5  
 ③ 65.5      ④ 75.5
- 피토관을 이용하여 유속을 측정하는 것과 관련된 설명으로 틀린 것은?  
 ① 피토관의 입구에는 동압과 정압의 합인 정체압이 작용한다.  
 ② 측정원리는 베르누이 정리이다.  
 ③ 측정된 유속은 정체압과 정압 차이의 제곱근에 비례한다.  
 ④ 동압과 정압의 차를 측정한다.
- 비열비가 1.20이고 기체상수가  $200 \text{J/kg}\cdot\text{K}$ 인 기체에서의 음속이 400m/s이다. 이때, 기체의 온도는 약 얼마인가?  
 ① 253°C      ② 394°C  
 ③ 520°C      ④ 667°C
- 그림과 같은 단열 덕트 내의 유동에서 마하수  $M > 1$ 일 때 압축성 유체의 속도와 압력의 변화를 옳게 나타낸 것은?  
  
 ① 속도증가, 압력증가      ② 속도감소, 압력감소  
 ③ 속도증가, 압력감소      ④ 속도감소, 압력증가
- 난류에서 전단응력 (Shear Stress)  $\tau_t$ 를 다음 식으로 나타낼 때  $\eta$ 는 무엇을 나타낸 것인가? (단,  $du/dy$ 는 속도구배를 나타낸다.)

$$\tau_t = \eta \left( \frac{du}{dy} \right)$$

- ① 절대점도                      ② 비교점도
- ③ 에디점도                      ④ 중력점도

18. 덕트 내 압축성 유동에 대한 에너지 방정식과 직접적으로 관련되지 않는 변수는?

- ① 위치에너지                      ② 운동에너지
- ③ 엔트로피                      ④ 엔탈피

19. 뉴턴의 점성법칙을 옳게 나타낸 것은? (단, 전단응력은  $\tau$ , 유체속도는  $u$ , 점성계수는  $\mu$ , 벽면으로부터의 거리는  $y$ 로 나타낸다.)

- ①  $\tau = (1/\mu) \cdot [(dy)/(du)]$                       ②  $\tau = \mu \cdot [(du)/(dy)]$
- ③  $\tau = (1/\mu) \cdot [(du)/(dy)]$                       ④  $\tau = \mu \cdot [(dy)/(du)]$

20. 급격확대관에서 확대에 따른 손실수두를 나타내는 식은? (단,  $V_a$ 는 확대 전 평균유속,  $V_b$ 는 확대 후 평균유속,  $g$ 는 중력가속도이다.)

- ①  $(V_a - V_b)^3$                       ②  $(V_a - V_b)$
- ③  $(V_a - V_b)^2 / 2g$                       ④  $(V_a - V_b) / 2g$

**2과목 : 연소공학**

21. 202.65kPa, 25°C의 공기를 10.1325kPa로 단열팽창시키면 온도는 약 몇 K인가? (단, 공기의 비열비는 1.4로 한다.)

- ① 126                      ② 154
- ③ 168                      ④ 176

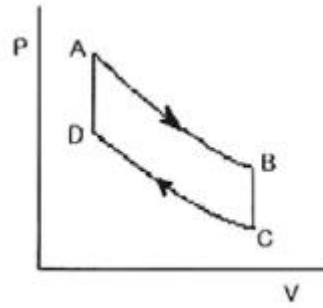
22. 안전성평가 기법 중 시스템을 하위 시스템으로 점점 좁혀가고 고장에 대해 그 영향을 기록하여 평가하는 방법으로, 서브시스템 위험분석이나 시스템 위험분석을 위하여 일반적으로 사용되는 전형적인 정성적, 귀납적 분석기법으로 시스템에 영향을 미치는 모든 요소의 고장을 형태별로 분석하여 그 영향을 검토하는 기법은?

- ① 결함수분석(FTA)
- ② 원인결과분석(CCA)
- ③ 고장형태 영향분석(FMEA)
- ④ 위험 및 운전성 검토(HAZOP)

23. 과잉공기가 너무 많은 경우의 현상이 아닌 것은?

- ① 열효율을 감소시킨다.
- ② 연소온도가 증가한다.
- ③ 배기가스의 열손실을 증대시킨다.
- ④ 연소가스량이 증가하여 통풍을 저해한다.

24. 다음은 Air-standard otto cycle의 P-V diagram이다. 이 cycle의 효율( $\eta$ )을 옳게 나타낸 것은? (단, 정적열용량은 일정하다.)



- ①  $\eta = 1 - \left( \frac{T_B - T_C}{T_A - T_D} \right)$                       ②  $\eta = 1 - \left( \frac{T_D - T_C}{T_A - T_B} \right)$
- ③  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_D}{T_B - T_C} \right)$                       ④  $\eta = 1 - \left( \frac{T_A - T_B}{T_D - T_C} \right)$

25. 이상기체의 성질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 보 일·샤를의 법칙을 만족한다.
- ② 아보가드로의 법칙을 따른다.
- ③ 비열비는 온도에 관계없이 일정하다.
- ④ 내부에너지는 온도와 무관하며 압력에 의해서만 결정된다.

26. 과잉 공기 계수가 1일 때 224Nm<sup>3</sup>의 공기로 탄소는 약 몇 kg을 완전 연소시킬 수 있는가?

- ① 20.1                      ② 23.4
- ③ 25.2                      ④ 27.3

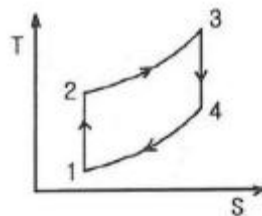
27. 액체 프로판이 298K, 0.1MPa에서 이론공기를 이용하여 연소하고 있을 때 고발열량은 약 몇 MJ/kg인가? (단, 연료의 증발엔탈피는 370kJ/kg이고, 기체상태 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>의 생성엔탈피는 -103909kJ/kmol, CO<sub>2</sub>의 생성엔탈피는 -393757kJ/kmol, 액체 및 기체상태 H<sub>2</sub>O의 생성엔탈피는 각각 -286010kJ/kmol, -241971kJ/kmol이다.)

- ① 44                      ② 46
- ③ 50                      ④ 2205

28. 헬륨을 냉매로 하는 극저온용 가스냉동기의 기본사이클은?

- ① 르누아사이클                      ② 역아트킨슨사이클
- ③ 역에릭슨사이클                      ④ 역스털링사이클

29. 다음 [그림]은 오토사이클 선도이다. 계로부터 열이 방출되는 과정은?



- ① 1→2과정                      ② 2→3과정
- ③ 3→4과정                      ④ 4→1과정

30. 다음과 같은 용적조성을 가지는 혼합기체 91.2g 이 27°C, 1atm에서 차지하는 부피는 약 몇 L인가?

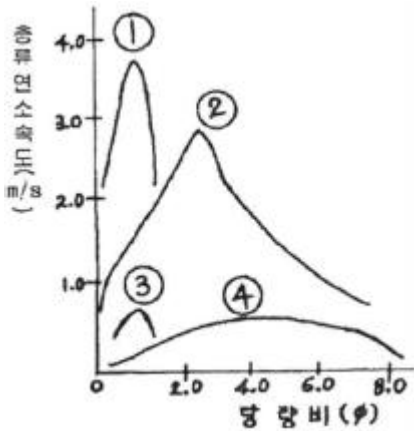
**CO<sub>2</sub> : 13.1%, O<sub>2</sub> : 7.7%, N<sub>2</sub> : 79.2%**

- ① 49.2                      ② 54.2
- ③ 64.8                      ④ 73.8

31. 이상기체에 대한 단열온도 상승은 열역학 단열압축식으로 계산될 수 있다. 다음 중 열역학 단열압축식이 바르게 표현된 것은? (단, Tf는 최종 절대온도, Ti는 처음 절대온도, Pf는 최종 절대압력, Pi는 처음 절대압력, r은 비열비이다.)
- ①  $T_i = T_f(P_f/P_i)(r-1)/r$                       ②  $T_i = T_f(P_f/P_i)r/(1-r)$
  - ③  $T_f = T_i(P_f/P_i)r/(r-1)$                       ④  $T_f = T_i(P_f/P_i)(r-1)/r$

32. 조성이 C<sub>6</sub>H<sub>10</sub>O<sub>5</sub>인 어떤 물질 1.0kmol을 완전 연소시킬 때 연소가스 중의 질소의 양은 약 몇 kg인가? (단, 공기 중의 산소는 23w%, 질소는 77w%이다.)
- ① 543                      ② 643
  - ③ 57.35                      ④ 67.35

33. 다음 [그림]은 프로판-산소, 수소- 공기, 에틸렌- 공기, 일산화탄소- 공기의 종류연소 속도를 나타낸 것이다. 이 중 프로판-산소 혼합기의 종류 연소속도를 나타낸 것은?



- ① ①                      ② ②
- ③ ③                      ④ ④

34. 산소의 성질, 취급 등에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 산화력이 아주 크다.
  - ② 임계압력이 25MPa이다.
  - ③ 공기액화분리기 내에 아세틸렌이나 탄화수소가 축적되면 방출시켜야 한다.
  - ④ 고압에서 유기물과 접촉시키면 위험하다.
35. 폭굉 (detonation) 에서 유도거리가 짧아질 수 있는 경우가 아닌 것은?
- ① 압력이 높을수록
  - ② 관경이 굵을수록
  - ③ 점화원의 에너지가 클수록
  - ④ 관 속에 방해물이 많을수록
36. 다음 중 단위 질량당 방출되는 화학적 에너지인 연소열 (kJ/g)이 가장 낮은 것은?
- ① 메탄                      ② 프로판
  - ③ 일산화탄소                      ④ 에탄올

37. 전기기기의 불꽃, 아크가 발생하는 부분을 절연유에 격납하여 폭발가스에 정화되지 않도록 한 방폭구조는?
- ① 유입방폭구조                      ② 내입방폭구조
  - ③ 안전증방폭구조                      ④ 본질안전방폭구조
38. “어떠한 방법으로든 물체의 용도를 절대영도로 내릴 수는 없다.”라고 표현한 사람은?
- ① Kelvin                      ② Planck
  - ③ Nernst                      ④ Carnot
39. Carnot 기관이 12.6kJ의 열을 공급받고 5.2kJ의 열을 배출한다면 동력기관의 효율은 약 몇 %인가?
- ① 33.2                      ② 43.2
  - ③ 58.7                      ④ 68.4
40. 비열에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 정압비열은 정적비열보다 항상 크다.
  - ② 물질의 비열은 물질의 종류와 온도에 따라 달라진다.
  - ③ 비열비가 큰 물질일수록 압축 후의 온도가 더 높다.
  - ④ 물은 비열이 적어 공기보다 온도를 증가시키기 어렵고 열 용량도 적다.

**3과목 : 가스설비**

41. 액화천연가스 중 가장 많이 함유되어 있는 것은?
- ① 메탄                      ② 에탄
  - ③ 프로판                      ④ 일산화탄소
42. 펌프를 운전할 때 펌프 내에 액이 충전하지 않으면 공회전하여 펌핑이 이루어지지 않는다. 이러한 현상을 방지하기 위하여 펌프 내에 액을 충전시키는 것을 무엇이라 하는가?
- ① 맥동                      ② 캐비테이션
  - ③ 서징                      ④ 프라이밍
43. LNG에 대한 설명으로 틀릴 것은?
- ① 대량의 천연가스를 액화하려면 3원 캐스케이드 액화사이클을 채택한다.
  - ② LNG 저장탱크는 일반적으로 2중 탱크로 구성된다.
  - ③ 액화 전의 전처리로 제진, 탈수, 탈탄산 가스 등의 공정은 필요하지 않다.
  - ④ 주성분인 메탄은 비점이 약 -163℃이다.
44. 공기액화분리장치에 아세틸렌가스가 혼입되면 안 되는 이유로 가장 옳은 것은?
- ① 산소의 순도가 저하
  - ② 파이프 내부가 동결되어 막힘
  - ③ 질소와 산소의 분리작용에 방해
  - ④ 응고되어 있다가 구리와 접촉하여 산소 중에서 폭발
45. 나프타 (Naphtha)에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 비점 200℃ 이하의 유분이다.
  - ② 헤비 나프타가 옥탄가가 높다.
  - ③ 도시가스의 증열용으로 이용된다.
  - ④ 파라핀계 탄화수소의 함량이 높은 것이 좋다.

- 46. 가연성가스 용기의 도색 표시 가 잘못된 것은? (단, 용기는 공업용이다.)
  - ① 액화염소 : 갈색                      ② 아세틸렌 : 황색
  - ③ 액화탄산가스 : 청색                ④ 액화암모니아 : 회색
- 47. 공기액화분리장치에서 내부 세정제로 사용되는 것은?
  - ①  $CCl_4$                                     ②  $H_2SO_4$
  - ③ NaOH                                    ④ KOH
- 48. 고압가스용 스프링식 안전밸브의 구조에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 밸브 시트는 이탈되지 않도록 밸브 몸통에 부착되어야 한다.
  - ② 안전밸브는 압력을 마음대로 조정할 수 없도록 봉인된 구조로 한다.
  - ③ 가연성가스 또는 독성가스용의 안전밸브는 개방형으로 한다.
  - ④ 안전밸브는 그 일부가 파손되어도 충분한 분출량을 얻어야 한다.
- 49. 0.1MPa·abs, 20°C의 공기를 1.5MPa·abs까지 2단 압축할 경우 중간 압력 Pm는 약 몇 MPa·abs인가?
  - ① 0.29                                    ② 0.39
  - ③ 0.49                                    ④ 0.59
- 50. 가스보일러에 설치되어 있지 않은 안전장치는?
  - ① 전도안전장치                        ② 과열방지장치
  - ③ 헛불방지장치                        ④ 과압방지장치
- 51. 검사에 합격한 가스용품에는 국가표준기본법에 따른 국가통합인증마크를 부착하여야 한다. 다음 중 국가통합인증마크를 의미하는 것은?
  - ① KA                                        ② KE
  - ③ KS                                        ④ KC
- 52. 저압배관의 관지름 설계 시에는 Pole식을 주로 이용한다. 배관의 내경이 2배가 되면 유량은 약 몇 배로 되는가?
  - ① 2.00                                    ② 4.00
  - ③ 5.66                                    ④ 6.28
- 53. LPG( 액체) 1kg이 기화했을 때 표준상태에서의 체적은 약 몇 L가 되는가? (단, LPG의 조성 은 프로판 80wt%, 부탄 20wt%이다.)
  - ① 387                                        ② 485
  - ③ 584                                        ④ 783
- 54. 고압가스저장설비에서 수소와 산소가 통일한 조건에서 대기 중에 누출되었다면 확산속도는 어떻게 되겠는가?
  - ① 수소가 산소보다 2배 빠르다.
  - ② 수소가 산소보다 4배 빠르다.
  - ③ 수소가 산소보다 8배 빠르다.
  - ④ 수소가 산소보다 16배 빠르다.
- 55. 전양정이 20m, 송출량이 1.5m<sup>3</sup>/min, 효율이 72%인 펌프의 축동력은 약 몇 kW인가?
  - ① 5.8kW                                    ② 6.8kW

- ③ 7.8kW                                    ④ 8.8kW
- 56. 액화석유가스를 이송할 때 펌프를 이용하는 방법에 비하여 압축기를 이용할 때의 장점에 해당하지 않는 것은?
  - ① 베이퍼록 현상이 없다.
  - ② 잔가스 회수가 가능하다.
  - ③ 서징 (Surging)현상이 없다.
  - ④ 충전작업 시간이 단축된다.
- 57. 액화염소 사용시설 중 저장설비는 저장능력이 몇 kg이상일 때, 안전거리를 유지하여야 하는가?
  - ① 300kg                                    ② 500kg
  - ③ 1000kg                                    ④ 5000kg
- 58. 도시가스의 누출 시 감지할 수 있도록 첨가하는 것으로서 냄새가 나는 물질(부취제)에 대한 설명으로 옳은 것은?
  - ① THT는 경구투여시에는 독성이 강하다.
  - ② THT는 TBM에 비해 취기 강도가 크다.
  - ③ THT는 TBM에 비해 도양 투과성이 좋다
  - ④ THT는 TBM에 비해 화학적으로 안정하다.
- 59. 다음 중 특수 고압가스가 아닌 것은?
  - ① 포스겐                                    ② 액화알진
  - ③ 디실란                                    ④ 세렌화수소
- 60. 오토클레이브(Autoclave)의 종류가 아닌 것은?
  - ① 교반형                                    ② 가스교반형
  - ③ 피스톤형                                    ④ 진탕형

**4과목 : 가스안전관리**

- 61. 차량에 고정된 탱크 운반차량의 기준으로 옳지 않은 것은?
  - ① 이입작업 시 차바퀴 전후를 차바퀴 고정목 등으로 확실하게 고정시킨다.
  - ② 저온 및 초저온 가스의 경우에는 면장갑을 끼고 작업한다.
  - ③ 탱크운전자는 이입작업이 종료될 때까지 탱크로리 차량의 긴급차단장치 부근에 위치한다.
  - ④ 이입작업은 그 사업소의 안전관리자 책임하에 차량의 운전자가 한다.
- 62. 용기저장실에서 가스로 인한 폭발사고가 발생되었을 때 그 원인으로 가장 거리가 먼 것은?
  - ① 누출경보기의 미작동
  - ② 드레인밸브의 작동
  - ③ 통풍구의 환기능력 부족
  - ④ 배관 이음매 부분의 결함
- 63. 저장탱크에 의한 액화석유가스사용시설에서 지반조사의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
  - ① 저장 및 가스설비에 대하여 제 1차 지반조사를 한다.
  - ② 제1차 지반조사방법은 드릴링을 실시하는 것을 원칙으로 한다.
  - ③ 지반조사 위치는 저장설비 외면으로부터 10m 이내에서 2곳 이상 실시한다.
  - ④ 표준관입시험은 표준 관입시험 방법에 따라 N 값을 구한

다.

64. 액화가스 저장탱크의 저장능력 산정 기준식으로 옳은 것은?(단, Q 및 W는 저장능력, P는 최고충전압력, V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>는 내용적, d는 비중, C는 상수이다.)
- ①  $Q = (10p + 1)V_1$       ②  $W = 0.9dV_2$   
 ③  $W = V_2/C$             ④  $W = C/V_2$
65. 가스의 성질에 대한 설명으로 틀릴 것은?
- ① 메탄, 아세틸렌 등의 가연성 가스의 농도는 천정부근이 가장 높다.  
 ② 벤젠, 가솔린 등의 인화성 액체의 증기농도는 바닥의 옅은 곳이 가장 높다.  
 ③ 가연성가스의 농도측정은 사람이 앉은 자세의 높이에서 한다.  
 ④ 액체산소의 증발에 의해 발생한 산소 가스는 증발 직후 낮은 곳에 정체하기 쉽다.
66. LPG 사용시설 중 배관의 설치 방법으로 옳지 않은 것은?
- ① 건축물 내의 배관은 단독 피트 내에 설치하거나 노출하여 설치한다.  
 ② 건축물의 기초 밑 또는 환기가 잘 되는 곳에 설치한다.  
 ③ 지하매몰 배관은 붉은색 또는 노란색으로 표시한다.  
 ④ 배관이음부와 전기계량기와의 거리는 60cm 이상 거리를 유지한다.
67. 액화석유가스 집단공급시설에 설치하는 가스누출자동차단장치의 금지부에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 연소기의 폐가스에 접촉하기 쉬운 장소에 설치한다.  
 ② 출입구 부근 등 외부의 기류가 유동하는 장소에는 설치하지 아니한다.  
 ③ 연소기 버너의 중심부분으로부터 수평거리 4m 이내에 금지부 1개 이상 설치한다.  
 ④ 공기가 들어오는 곳으로부터 1.5m이내의 장소에는 설치하지 아니한다.
68. 액화석유가스 충전사업자는 거래상황 기록부를 작성하여 한국가스안전공사에게 보고하여야 한다. 보고기한의 기준으로 옳은 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 모두 정답처리되었습니다. 여기서는 1번을 누르면 정답 처리 됩니다.)
- ① 매달 다음달 10 일            ② 매분기 다음달 15일  
 ③ 매반기 다음달 15일        ④ 매년 1 월 15일
69. 어떤 용기의 체적이 0.5m<sup>3</sup>이고, 이때 온도가 25℃이다. 용기내에 분자량 24인 이상기체 10kg 이 들어있을 때 이 용기의 압력은 약 몇 kg/cm<sup>2</sup>인가? (단, 대기압은 1.033kg/cm<sup>2</sup>로 한다.)
- ① 10.5                            ② 15.5  
 ③ 20.5                            ④ 25.5
70. 부탄가스용 연소기의 구조에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 연소기는 용기와 직결한다.  
 ② 회전식 밸브의 핸들의 열림 방향은 시계 반대방향으로 한다.  
 ③ 용기장착부 이외에는 용기가 들어가지 아니하는 구조로 한다.  
 ④ 파일럿버너가 있는 연소기는 파일럿버너가 점화되지 아니하면 메인버너의 가스통로가 열리지 아니하는 것으로

한다.

71. 아세틸렌을 충전하기 위한 기술기준으로 옳은 것은?
- ① 아세틸렌 용기에 다공물질을 고루 채워 다공도가 70% 이상 95% 미만이 되도록 한다.  
 ② 습식아세틸렌발생기의 표면의 부근에 용접작업을 할 때에는 70℃ 이하의 온도로 유지하여야 한다.  
 ③ 아세틸렌을 2.5MPa의 압력으로 압축할 때에는 질소·메탄·일산화탄소 또는 에틸렌 등의 회석제를 첨가한다.  
 ④ 아세틸렌을 용기에 충전할 때 충전 중의 압력은 3.5MPa 이하로 하고, 충전 후에는 압력이 15℃ 에서 2.5MPa 이하로 될 때까지 정지하여 둔다.
72. 2개 이상의 탱크를 동일한 차량에 고정하여 운반하는 경우의 기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 충전관에는 유량계를 설치한다.  
 ② 충전관에는 안전밸브를 설치한다.  
 ③ 탱크마다 탱크의 주밸브를 설치한다.  
 ④ 탱크와 차량과의 사이를 단단하게 부착하는 조치를 한다.
73. 다음 중 독성가스가 아닌 것은?
- ① 아황산가스                  ② 염소가스  
 ③ 질소가스                      ④ 시안화수소
74. 가스위험성 평가기법 중 정량적 안전성 평가기법에 해당하는 것은?
- ① 작업자 실수분석 (HEA)기법  
 ② 체크리스트( Checklist)기법  
 ③ 위험과 운전분석 (HAZOP) 기법  
 ④ 사고예상 질문분석 (WHAT-IF) 기법
75. 기계가 복잡하게 연결되어 있는 경우 및 배관 등으로 연속되어 있는 경우에 이용되는 정전기 제거조치용 본딩용 접속선 및 접지접속선의 단면적은 몇 mm<sup>2</sup> 이상이어야 하는가? (단, 단선은 제외한다.)
- ① 3.5mm<sup>2</sup>                            ② 4.5mm<sup>2</sup>  
 ③ 5.5mm<sup>2</sup>                            ④ 6.5mm<sup>2</sup>
76. 고정식 압축도시가스자동차 충전시설에 설치하는 긴급분리장치에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 유연성을 확보하기 위하여 고정설치하지 아니한다.  
 ② 각 충전설비마다 설치한다.  
 ③ 수평방향으로 당길 때 666.4N 미만의 힘에 의하여 분리되어야 한다.  
 ④ 긴급분리장치와 충전설비 사이에는 충전자가 접근하기 쉬운 위치에 90회전의 수동밸브를 설치한다.
77. LP가스 집단공급 시설의 안전밸브 중 압축기의 최종단에 설치한 것은 1년에 몇 회 이상 작동조정을 해야 하는가?
- ① 1회                                ② 2회  
 ③ 3회                                ④ 4회
78. 용기 각인 시 내압시험압력의 기호와 단위를 옳게 표시한 것은?
- ① 기호 : FP, 단위 : kg  
 ② 기호 : TP, 단위 : kg

- ③ 기호 : FP, 단위 : MPa
- ④ 기호 : TP, 단위 : MPa

79. 시안화수소 충전 작업에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 1일 1회 이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 가스누출을 검사한다.
- ② 시안화수소 저장용기는 용기에 충전한 후 90일을 경과하지 않아야 한다.
- ③ 순도가 98% 이상으로서 착색되지 않은 것은 다른 용기에 옮겨 충전하지 않을 수 있다.
- ④ 폭발을 일으킬 우려가 있으므로 안정제를 첨가한다.

80. 용기보관장소에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 용기보관장소의 주위 2m이내에 화기 또는 인화성물질 등을 치웠다.
- ② 수소용기 보관장소에는 겨울철 실내온도가 내려가므로 상부의 통풍구를 막았다.
- ③ 가연성가스의 충전용기 보관실은 불연재료를 사용하였다.
- ④ 가연성가스와 산소의 용기보관실은 각각 구분하여 설치하였다.

**5과목 : 가스계측기기**

81. 계측기기의 감도에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 감도가 좋으면 측정시간이 길어지고 측정범위는 좁아진다.
- ② 계측기기가 측정량의 변화에 민감한 정도를 말한다.
- ③ 측정량의 변화에 대한 지시량의 변화 비율을 말한다.
- ④ 측정결과에 대한 신뢰도를 나타내는 척도이다.

82. 가스크로마토그래피에서 사용되는 검출기가 아닌 것은?

- ① FID(Flame Ionization Detector)
- ② ECD(Electron Capture Detector)
- ③ NDIR(Non-Dispersive Infra-Red)
- ④ TCD(Thermal Conductivity Detector)

83. 검지관에 의한 프로판의 측정농도 범위와 검지한도를 각각 바르게 나타낸 것은?

- ① 0-0.3%, 10ppm      ② 0-1.5%, 250ppm
- ③ 0-5%, 100ppm      ④ 0-30%, 1000ppm

84. 국제단위계 (SI 단위계)(The International System of Unit)의 기본단위가 아닌 것은?

- ① 길이 [m]              ② 압력 [Pa]
- ③ 시간 [s]                ④ 광도 [cd]

85. 차압식 유량계에서 유량과 압력차와의 관계는?

- ① 차압에 비례한다.
- ② 차압의 제곱에 비례한다.
- ③ 차압의 5승에 비례한다.
- ④ 차압의 제곱근에 비례한다.

86. 온도가 21℃ 에서 상대습도 60%의 공기를 압력은 변화하지 않고 온도를 22.5℃로 할 때, 공기의 상대습도는 약 얼마인가?

온도(℃)	물의포화증기압(mmHg)
20	16.54
21	17.83
22	19.12
23	20.41

- ① 52.41%                ② 53.63%
- ③ 54.13%                ④ 55.95%

87. 다음 중 건식 가스미터 (Gas meter)는?

- ① Venturi식              ② Roots식
- ③ Orifice식              ④ turbine식

88. 가스미터에 의한 압력손실이 적어 사용 중 기압차의 변동이 거의 없고, 유량이 정확하게 계량되는 계측기는?

- ① 루츠미터              ② 습식가스미터
- ③ 막식가스미터        ④ 로터리피스톤식 미터

89. 광학분광법은 여러 가지 현상에 바탕을 두고 있다. 이에 해당하지 않는 것은?

- ① 흡수                    ② 형광
- ③ 방출                    ④ 분배

90. 다음 [보기]의 온도계에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 나열한 것은?

㉠ 온도계의 검출단은 열용량이 작은 것이 좋다  
 ㉡ 일반적으로 열전대는 수은 온도계보다 온도 변화에 대한 응답속도가 늦다.  
 ㉢ 방사온도계는 고온의 화염온도 측정에 적합하다.

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

91. 빈병의 질량이 414g인 비중병이 있다. 물을 채웠을 때 질량이 999g, 어느 액체를 채웠을 때의 질량이 874g일 때 이 액체의 밀도는 얼마인가? (단, 물의 밀도 : 0.998g/cm<sup>3</sup>, 공기의 밀도 : 0.00120g/cm<sup>3</sup>이다.)

- ① 0.785g/cm<sup>3</sup>            ② 0.998g/cm<sup>3</sup>
- ③ 7.85g/cm<sup>3</sup>            ④ 9.98g/cm<sup>3</sup>

92. 유수형 열량계로 5L의 기체 연료를 연소시킬 때 냉각수량이 2500g이었다. 기체연료의 온도가 20℃, 전체압이 750mmHg, 발열량이 5437.6kcal/Nm<sup>3</sup>일 때 유수 상승온도는 약 몇 ℃ 인가?

- ① 8 ℃                    ② 10 ℃
- ③ 12 ℃                   ④ 14 ℃

93. 계결법에 의한 아세틸렌 (C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>)의 흡수액으로 옳은 것은?

- ① 87% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액
- ② 요오드수은칼륨 용액
- ③ 알칼리성 피로갈롤 용액
- ④ 암모니아성 염화제일구리 용액

94. 압력 계측기기 중 직접 압력을 측정하는 1차 압력계에 해당

하는 것은?

- ① 액주계 압력계      ② 부르동관 압력계
- ③ 벨로우즈 압력계    ④ 전기저항 압력계

95. 열전대를 사용하는 온도계 중 가장 고온을 측정할 수 있는 것은?

- ① R형                      ② K형
- ③ E형                      ④ J형

96. 연속 제어동작의 비례 (P) 동작에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 사이클링을 제거할 수 있다.
- ② 부하변화가 적은 프로세스의 제어에 이용된다.
- ③ 외란이 큰 자동제어에는 부적당하다.
- ④ 잔류편차(off-set)가 생기지 않는다.

97. 가스크로마토그래피에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 운반가스로는 일반적으로 O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>가 이용된다.
- ② 각 성분의 머무름 시간은 분석조건이 일정하면 조성에 관계없이 거의 일정하다.
- ③ 분석시료는 반드시 LP가스의 기체 부분에서 채취해야 한다.
- ④ 분석 순서는 가장 먼저 분석시료를 도입하고 그 다음에 운반가스를 흘려보낸다.

98. 가스를 일정용적의 통속에 넣어 총만시킨 후 배출하여 그 횟수를 용적단위로 환산하는 방법의 가스미터는?

- ① 막식                      ② 루트식
- ③ 로터리 식                ④ 와류식

99. 기체 크로마토그래피에서 분리도 (Resolution)와 컬럼 길이의 상관관계는?

- ① 분리도는 컬럼 길이에 비례한다.
- ② 분리도는 컬럼 길이에 2승에 비례한다.
- ③ 분리도는 컬럼 길이에 3승에 비례한다.
- ④ 분리도는 컬럼 길이에 제곱근에 비례한다.

100. 계측기기 구비조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 정확도가 있고, 견고하고 신뢰할 수 있어야 한다.
- ② 구조가 단순하고, 취급이 용이하여야 한다.
- ③ 연속적이고 원격지시, 기록이 가능하여야 한다.
- ④ 구성은 전자화되고, 기능은 자동화 되어야 한다.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	②	②	①	①	④	③	④	①	③
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	④	②	④	②	③	③	③	②	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
①	③	②	①	④	③	③	④	④	④
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
④	②	①	②	②	③	①	③	③	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
①	④	③	④	②	④	①	③	②	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	③	②	②	②	③	②	④	①	③
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
②	②	②	②	③	②	①	①	③	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	①	③	①	③	①	①	④	②	②
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	③	③	②	④	③	②	②	④	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
①	②	②	①	①	④	②	①	④	④