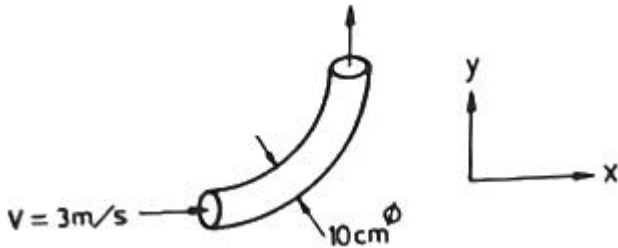


1과목 : 가스유체역학

1. 직경이 10cm인 90° 엘보에 계기압력 2kgf/cm<sup>2</sup>의 물이 3m/s로 흘러 들어온다. 엘보를 고정시키는데 필요한 x 방향의 힘은 약 몇 kgf 인가?



- ① 157                      ② 164  
③ 171                      ④ 179

2. 유체의 흐름에 대한 설명으로 다음 중 옳은 것을 모두 나타내면?

㉠ 난류전단응력은 레이놀즈응력으로 표시할 수 있다.  
 ㉡ 박리가 일어나는 경계로부터 후류가 형성된다.  
 ㉢ 유체와 고체벽 사이에는 전단응력이 작용하지 않는다.

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

3. 수면의 높이차가 20m 인 매우 큰 두 저수지 사이에 분당 60m<sup>3</sup>으로 펌프라 물을 아래에서 위로 이송하고 있다. 이 때 전체 손실수두는 5m 이다. 펌프의 효율이 0.9일 때 펌프에 공급해 주어야 하는 동력은 얼마인가?

- ① 163.3 kW                ② 220.5 kW  
③ 245.0 kW                ④ 272.2 kW

4. 다음과 같은 베르누이 방정식이 적용되는 조건을 모두 나열한 것은?

$$\frac{P}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} + Z = \text{일정}$$

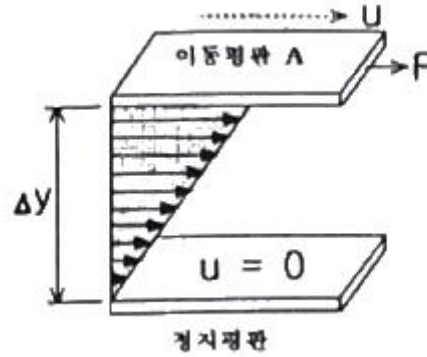
㉠ 정상상태의 흐름            ㉡ 이상유체의 흐름  
 ㉢ 압축성유체의 흐름        ㉣ 동일 유선상의 유체

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

5. 실린더 내에 압축된 액체가 압력 100MPa에서 0.5m<sup>3</sup>의 부피를 가지며, 압력 101MPa에서는 0.495m<sup>3</sup>의 부피를 갖는다. 이 액체의 체적 탄성계수는 약 몇 MPa 인가?

- ① 1                          ② 10  
③ 100                      ④ 1000

6. 두 평판 사이에 유체가 있을 때 이동 평판을 일정한 속도 u로 운동시키는데 필요한 힘 F에 대한 설명으로 틀린 것은?



- ① 평판의 면적이 클수록 크다.  
 ② 이동속도 u가 클수록 크다.  
 ③ 두 평판의 간격 Δy가 클수록 크다.  
 ④ 평판 사이에 점도가 큰 유체가 존재할수록 크다.

7. 동점도(Kinematic Viscosity) ν가 4 stokes인 유체가 안지름 10cm인 관 속을 80cm/s의 평균속도로 흐를 때 이 유체의 흐름에 해당하는 것은?

- ① 플러그 흐름                ② 층류  
③ 전이영역의 흐름            ④ 난류

8. 압축성 이상기체의 흐름에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 무마찰, 등온흐름이면 압력과 부피의 곱은 일정하다.  
 ② 무마찰, 단열흐름이면 압력과 온도의 곱은 일정하다.  
 ③ 무마찰, 단열흐름이면 엔트로피는 증가한다.  
 ④ 무마찰, 등온흐름이면 정체온도는 일정하다.

9. 다음 중 1 cP(centipoise)를 옳게 나타낸 것은?

- ① 10kg·m<sup>2</sup>/s                ② 10<sup>-2</sup>dyne·cm<sup>2</sup>/s  
③ 1N/cm·s                    ④ 10<sup>-2</sup>dyne·s/cm<sup>2</sup>

10. 등엔트로피 과정하에서 완전기체 중의 음속을 옳게 나타낸 것은? (단, E는 체적탄성계수, R은 기체상수, T는 기체의 절대온도, P는 압력, k는 비열비이다.)

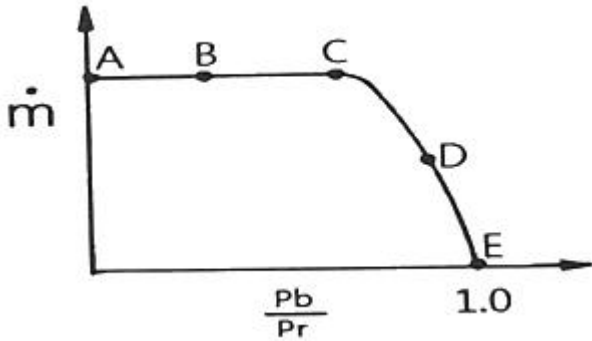
- ①  $\sqrt{PE}$                       ②  $\sqrt{kRT}$   
③ RT                          ④ PT

11. 공기가 79vol% N<sub>2</sub>와 21vol% O<sub>2</sub>로 이루어진 이상기체 혼합물이라 할 때 25°C, 750mmHg에서 밀도는 약 몇 kg/m<sup>3</sup> 인가?

- ① 1.16                      ② 1.42  
③ 1.56                      ④ 2.26

12. 그림은 수축노즐을 갖는 고압용기에서 기체가 분출될 때 질

량유량(  $\dot{m}$  )과 배압(Pb)과 용기내부 압력(Pr)의 비의 관계를 도시한 것이다. 다음 중 질식된(choking)상태만 모은 것은?



- ① A, E                      ② B, D
- ③ D, E                      ④ A, B

13. 지름 20cm 인 원형관이 한 번의 길이가 20cm인 정사각형 단면을 가지는 덕트와 연결되어 있다. 원형관에서 물의 평균속도가 2m/s 일 때, 덕트에서 물의 평균속도는 얼마인가?
- ① 0.78m/s                  ② 1m/s
  - ③ 1.57m/s                  ④ 2m/s

14. 지름 1cm의 원통관에 5°C 의 물이 흐르고 있다. 평균속도가 1.2m/s 일 때 이 흐름에 해당하는 것은? (단, 5°C 물의 동점성계수  $\nu$ 는  $1.788 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$  이다.)
- ① 천이구간                  ② 층류
  - ③ 포텐셜유동                ④ 난류

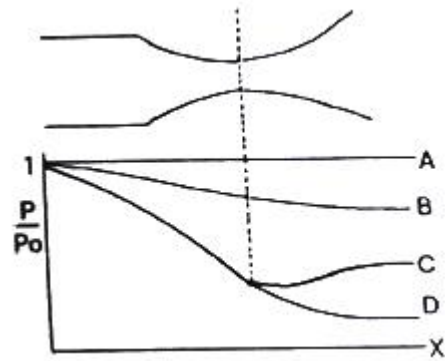
15. 원형관에서 완전난류 유동일 때 손실수두는?
- ① 속도수두에 비례한다.
  - ② 속도수두에 반비례한다.
  - ③ 속도수두에 관계없으며, 관의 지름에 비례한다.
  - ④ 속도에 비례하고, 관의 길이에 반비례한다.

16. 펌프의 흡입부 압력이 유체의 증기압보다 낮을 때 유체내부에서 기포가 발생하는 현상을 무엇이라 하는가?
- ① 캐비테이션                ② 이온화 현상
  - ③ 서어징 현상                ④ 에어바인딩

17. 구형입자가 유체 속으로 자유 낙하할 때의 현상으로 틀린 것은? (단,  $\mu$ 는 점성계수,  $d$ 는 구의 지름,  $U$ 는 속도이다.)
- ① 속도가 매우 느릴 때 항력(drag force)은  $3\pi\mu dU$  이다.
  - ② 입자에 작용하는 힘을 중력, 부력으로 구분할 수 있다.
  - ③ 항력계수( $C_D$ )는 레이놀즈수가 증가할수록 커진다.
  - ④ 종말속도는 가속도가 감소되어 일정한 속도에 도달한 것이다.

18. 관 내를 흐르고 있는 액체의 유속이 급격히 감소할 때, 일어날 수 있는 현상은?
- ① 수격현상                    ② 서어징 현상
  - ③ 캐비테이션                ④ 수직충격파

19. 다음은 축소-확대 노즐을 통해 흐르는 등엔트로피 흐름에서 노즐거리에 대한 압력 분포 곡선이다. 노즐 출구에서의 압력을 낮출 때 노즐목에서 처음으로 음속흐름(sonic flow)이 일어나기 시작하는 선을 나타낸 것은?



- ① A                              ② B
- ③ C                              ④ D

20. 다음 중 뉴턴의 점성법칙과 관련성이 가장 먼 것은?
- ① 전단응력                    ② 점성계수
  - ③ 비중                            ④ 속도구배

**2과목 : 연소공학**

21. 공기흐름이 난류일 때 가스연료의 연소현상에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 화염이 뚜렷하게 나타난다.
  - ② 연소가 양호하여 화염이 짧아진다.
  - ③ 불완전연소에 의해 열효율이 감소한다.
  - ④ 화염이 길어지면서 완전연소가 일어난다.
22. 연소 시 실제로 사용된 공기량을 이론적으로 필요한 공기량으로 나눈 것을 무엇이라 하는가?
- ① 공기비                        ② 당량비
  - ③ 혼합비                        ④ 연료비
23. 연소온도를 높이는 방법으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 연료 또는 공기를 예열한다.
  - ② 발열량이 높은 연료를 사용한다.
  - ③ 연소용 공기의 산소농도를 높인다.
  - ④ 복사전열을 줄이기 위해 연소속도를 늦춘다.
24. 메탄 80v%, 에탄 15v%, 프로판 4v%, 부탄 1v%인 혼합가스의 공기 중 폭발하한계 값은 약 몇 % 인가? (단, 각 성분의 하한계 값은 메탄 5%, 에탄 3%, 프로판 2.1%, 부탄 1.8%이다.)
- ① 2.3                              ② 4.3
  - ③ 6.3                              ④ 8.3
25. 다음 중 가역단열 과정에 해당하는 것은?
- ① 정온과정                    ② 정적과정
  - ③ 등엔탈피과정              ④ 등엔트로피과정
26. 가로 4m, 세로 4.5m, 높이 2.5m 인 공간에 아세틸렌이 누출되고 있을 때 표준상태에서 약 몇 kg이 누출되면 폭발이 가능한가?
- ① 1.3                              ② 1.0
  - ③ 0.7                              ④ 0.4

27. Diesel cycle의 효율이 좋아지기 위한 조건은? (단, 압축비를  $\epsilon$ , 단절비(cut-off ratio)를  $\sigma$ 라 한다.)
- ①  $\epsilon$ 와  $\sigma$ 가 클수록
  - ②  $\epsilon$ 가 크고  $\sigma$ 가 작을수록
  - ③  $\epsilon$ 가 크고  $\sigma$ 가 일정할수록
  - ④  $\epsilon$ 가 일정하고,  $\sigma$ 가 클수록
28. 가장 미세한 입자까지 집진할 수 있는 집진장치는?
- ① 사이클론
  - ② 중력 집진기
  - ③ 여과 집진기
  - ④ 스크러버
29. 메탄가스 1m<sup>3</sup>를 완전 연소시키는데 필요한 공기량은 약 몇 Sm<sup>3</sup> 인가? (단, 공기 중 산소는 21% 이다.)
- ① 6.3
  - ② 7.5
  - ③ 9.5
  - ④ 12.5
30. 흑체의 온도가 20℃에서 100℃로 되었다면, 방사하는 복사 에너지는 몇 배가 되는가?
- ① 1.6
  - ② 2.0
  - ③ 2.3
  - ④ 2.6
31. 지구온난화를 유발하는 6대 온실가스가 아닌 것은?
- ① 이산화탄소
  - ② 메탄
  - ③ 염화불화탄소
  - ④ 이산화질소
32. 산소(O<sub>2</sub>)의 기본특성에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 오일과 혼합하면 산화력의 증가로 강력히 연소한다.
  - ② 자신은 스스로 연소하는 가연성이다.
  - ③ 순산소 중에서는 철, 알루미늄 등도 연소되며 금속산화물을 만든다.
  - ④ 가연성 물질과 반응하여 폭발할 수 있다.
33. 과잉공기량이 지나치게 많을 때 나타나는 현상으로 틀린 것은?
- ① 연소실 온도 저하
  - ② 연료 소비량 증가
  - ③ 배기가스 온도의 상승
  - ④ 배기가스에 의한 열손실 증가
34. Propane가스의 연소에 의한 발열량이 11780 kcal/kg이고 연소할 때 발생된 수증기의 잠열이 1900kcal/kg 이라면 Propane가스의 연소효율은 약 몇 % 인가? (단, 진발열량은 11500kcal/kg 이다.)
- ① 66
  - ② 76
  - ③ 86
  - ④ 96
35. 혼합기체의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 압력비와 몰비는 같다.
  - ② 몰비는 질량비와 같다.
  - ③ 분압은 전압에 부피분율을 곱한 값이다.
  - ④ 분압은 전압에 어느 성분의 몰분율을 곱한 값이다.
36. “혼합 가스의 압력은 각 기체가 단독으로 확산할 때의 분압의 합과 같다.”라는 것은 누구의 법칙인가?
- ① Boyle-Charles 의 법칙
  - ② Dalton 의 법칙

- ③ Graham 의 법칙
  - ④ Avogadro 의 법칙
37. 이상기체에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 보일·샤를의 법칙을 만족한다.
  - ② 아보가드로의 법칙에 따른다.
  - ③ 비열비( $k=C_p/C_v$ )는 온도에 관계없이 일정하다.
  - ④ 내부에너지는 체적과 관계있고 온도와는 무관하다.
38. 다음 중 착화온도가 가장 낮은 물질은?
- ① 목탄
  - ② 무연탄
  - ③ 수소
  - ④ 메탄
39. 분진 폭발의 발생 조건으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 분진이 가연성이어야 한다.
  - ② 분진 농도가 폭발범위 내에서는 폭발하지 않는다.
  - ③ 분진이 화염을 전파할 수 있는 크기 분포를 가져야 한다.
  - ④ 착화원, 가연물, 산소가 있어야 발생한다.
40. 연소범위에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① N<sub>2</sub>를 가연성가스에 혼합하면 연소범위는 넓어진다.
  - ② CO<sub>2</sub>를 가연성가스에 혼합하면 연소범위가 넓어진다.
  - ③ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 내려가면 연소범위가 넓어진다.
  - ④ 가연성가스는 온도가 일정하고 압력이 올라가면 연소범위가 넓어진다.

**3과목 : 가스설비**

41. 분젠식 버너의 구성이 아닌 것은?
- ① 블러스트
  - ② 노즐
  - ③ 댐퍼
  - ④ 혼합관
42. 공동 주택에 압력조정기를 설치할 경우 설치기준으로 맞는 것은?
- ① 공동주택 등에 공급되는 가스압력이 중압 이상으로서 전세대수가 200세대 미만인 경우 설치할 수 있다.
  - ② 공동주택 등에 공급되는 가스압력이 저압으로서 전세대수가 250세대 미만인 경우 설치할 수 있다.
  - ③ 공동주택 등에 공급되는 가스압력이 중압이상으로서 전세대수가 300세대 미만인 경우 설치할 수 있다.
  - ④ 공동주택 등에 공급되는 가스압력이 저압으로서 전세대수가 350세대 미만인 경우 설치할 수 있다.
43. AFV식 정압기의 작동상황에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 가스사용량이 증가하면 파일롯밸브의 열림이 감소한다.
  - ② 가스사용량이 증가하면 구동압력은 저하한다.
  - ③ 가스 사용량이 감소하면 2차 압력이 감소한다.
  - ④ 가스 사용량이 감소하면 고무슬리브의 개도는 증대된다.
44. 압력 2MPa 이하의 고압가스 배관설비로서 곡관을 사용하기가 곤란한 경우 가장 적절한 신축이음매는?
- ① 벨로우즈형 신축이음매
  - ② 루프형 신축이음매
  - ③ 슬리브형 신축이음매
  - ④ 스위블형 신축이음매

45. 탄소강이 약 200~300℃에서 인장강도는 커지나 연신율이 갑자기 감소되어 취약하게 되는 성질을 무엇이라 하는가?  
 ① 적열취성                      ② 청열취성  
 ③ 상온취성                      ④ 수소취성
46. 도시가스의 제조 공정 중 부분연소법의 원리를 바르게 설명한 것은?  
 ① 메탄에서 원유까지의 탄화수소를 원료로 하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 메탄, 수소, 일산화탄소, 이산화탄소로 변환시키는 방법이다.  
 ② 메탄을 원료로 사용하는 방법으로 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 수소, 일산화탄소만을 제조하는 방법이다.  
 ③ 에탄만을 원료로 하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 메탄만을 생성시키는 방법이다.  
 ④ 코크스만을 사용하여 산소 또는 공기 및 수증기를 이용하여 수소와 일산화탄소만을 제조하는 방법이다.
47. 발열량 5000kcal/m<sup>3</sup>, 비중 0.61, 공급표준압력 100mmH<sub>2</sub>O인 가스에서 발열량 11000kcal/m<sup>3</sup>, 비중 0.66, 공급표준압력이 200mmH<sub>2</sub>O인 천연가스로 변경할 경우 노출변경율은 얼마인가?  
 ① 0.49                              ② 0.58  
 ③ 0.71                              ④ 0.82
48. 용기밸브의 구성이 아닌 것은?  
 ① 스템                              ② O링  
 ③ 스프링                            ④ 행거
49. 액화천연가스(메탄기준)를 도시가스 원료로 사용할 때 액화천연가스의 특징을 바르게 설명한 것은?  
 ① C/H 질량비가 3 이고 기화설비가 필요하다.  
 ② C/H 질량비가 4 이고 기화설비가 필요 없다.  
 ③ C/H 질량비가 3 이고 가스제조 및 정제설비가 필요하다.  
 ④ C/H 질량비가 4 이고 개질설비가 필요하다.
50. LPG 수송관의 이음부분에 사용할 수 있는 패킹재료로 가장 적합한 것은?  
 ① 목재                              ② 천연고무  
 ③ 납                                 ④ 실리콘 고무
51. 아세틸렌의 압축 시 분해폭발의 위험을 줄이기 위한 반응장치는?  
 ① 겔로그 반응장치              ② LG 반응장치  
 ③ 파우서 반응장치              ④ 레페 반응장치
52. 다음 중 화염에서 백-파이어(Back-fire)가 가장 발생하기 쉬운 원인은?  
 ① 버너의 과열                      ② 가스의 과량공급  
 ③ 가스압력의 상승              ④ 1차 공기량의 감소
53. 공기액화 분리장치의 폭발 방지대책으로 옳지 않은 것은?  
 ① 장치 내에 여과기를 설치한다.  
 ② 유분리기는 설치해서는 안 된다.  
 ③ 흡입구 부근에서 아세틸렌 용접은 하지 않는다.  
 ④ 압축기의 윤활유는 양질유를 사용한다.

54. LP가스 판매사업의 용기보관실의 면적은?  
 ① 9m<sup>2</sup> 이상                      ② 10m<sup>2</sup> 이상  
 ③ 12m<sup>2</sup> 이상                      ④ 19m<sup>2</sup> 이상
55. 전기방식법 중 효과범위가 넓고, 전압, 전류의 조정이 쉬우며, 장거리 배관에는 설치갯수가 적어지는 장점이 있고, 초기 투자가 많은 단점이 있는 방법은?  
 ① 희생양극법                      ② 외부전원법  
 ③ 선택배류법                      ④ 강제배류법
56. 양정 20m, 송수량 3m<sup>3</sup>/min 일 때 축동력 15PS를 필요로 하는 원심펌프의 효율은 약 몇 % 인가?  
 ① 59%                              ② 75%  
 ③ 89%                              ④ 92%
57. 토출량이 5m<sup>3</sup>/min 이고, 펌프송출구의 안지름이 30cm일 때 유속은 약 몇 m/s 인가?  
 ① 0.8                                ② 1.2  
 ③ 1.6                                ④ 2.0
58. 연소방식 중 급배기 방식에 의한 분류로서 연소에 필요한 공기를 실내에서 취하고, 연소 후 배기가스는 배기통으로 옥외로 방출하는 형식은?  
 ① 노출식                            ② 개방식  
 ③ 반밀폐식                        ④ 밀폐식
59. 탄소강에 소량씩 함유하고 있는 원소의 영향에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 인(P)은 상온에서 충격치를 떨어뜨려 상온메짐의 원인이 된다.  
 ② 규소(Si)는 경도는 증가시키나 단점성은 감소시킨다.  
 ③ 구리(Cu)는 인장강도와 탄성계수를 높이거나 내식성은 감소시킨다.  
 ④ 황(S)은 Mn과 결합하여 MnS를 만들고 남은 것이 있으면 FeS를 만들어 고온메짐의 원인이 된다.
60. 액화천연가스 중 가장 많이 함유되어 있는 것은?  
 ① 메탄                                ② 에탄  
 ③ 프로판                            ④ 일산화탄소

**4과목 : 가스안전관리**

61. 고압가스 충전용기 운반 시 동일차량에 적재하여 운반할 수 있는 것은?  
 ① 염소와 아세틸렌              ② 염소와 암모니아  
 ③ 염소와 질소                      ④ 염소와 수소
62. 고온, 고압하의 수소에서는 수소원자가 발생되어 금속조직으로 침투하여 carbon이 결합, CH<sub>4</sub> 등의 gas를 생성하여 용기가 파열하는 원인이 될 수 있는 현상은?  
 ① 금속조직에서 탄소의 추출  
 ② 금속조직에서 아연의 추출  
 ③ 금속조직에서 구리의 추출  
 ④ 금속조직에서 스테인리스강의 추출
63. 고압가스 저장탱크 실내설치의 기준으로 틀린 것은?

- ① 가연성가스 저장탱크실에는 가스누출검지경보장치를 설치한다.
  - ② 저장탱크실은 각각 구분하여 설치하고 자연환기시설을 갖춘다.
  - ③ 저장탱크에 설치한 안전밸브는 지상 5m 이상의 높이에 방출구가 있는 가스방출관을 설치한다.
  - ④ 저장탱크의 정상부와 저장탱크실 천장과의 거리는 60cm 이상으로 한다.
64. 고압가스 냉동제조설비의 냉매설비에 설치하는 자동제어장치 설치기준으로 틀린 것은?
- ① 압축기의 고압측 압력이 상용압력을 초과하는 때에 압축기의 운전을 정지하는 고압차단장치를 설치한다.
  - ② 개방형 압축기에서 저압측 압력이 상용압력보다 이상 저하할 때 압축기의 운전을 정지하는 저압차단장치를 설치한다.
  - ③ 압축기를 구동하는 동력장치에 과열방지장치를 설치한다.
  - ④ 실형 액체 냉각기에 동결방지장치를 설치한다.
65. 독성고압가스의 배관 중 2중관의 외층관 내경은 내층관 외경의 몇 배 이상을 표준으로 하여야 하는가?
- ① 1.2배                      ② 1.25배
  - ③ 1.5배                      ④ 2.0배
66. 정전기 발생에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 물질의 표면상태가 원활하면 발생이 적어진다.
  - ② 물질표면이 기름 등에 의해 오염되었을 때는 산화, 부식에 의해 정전기가 발생할 수 있다.
  - ③ 정전기의 발생은 처음 접촉, 분리가 일어났을 때 최대가 된다.
  - ④ 분리속도가 빠를수록 정전기의 발생량은 적어진다.
67. 염소가스의 제독제가 아닌 것은?
- ① 가성소다수용액        ② 물
  - ③ 탄산소다수용액        ④ 소석회
68. 도시가스시설의 완성검사 대상에 해당하지 않는 것은?
- ① 가스사용량의 증가로 특정가스사용시설로 전환되는 가스사용시설 변경공사
  - ② 특정가스사용시설로서 호칭지름 50mm의 강관을 25m 교체하는 변경공사
  - ③ 특정가스사용시설의 압력조정기를 증설하는 변경공사
  - ④ 특정가스사용시설에서 배관변경을 수반하지 않고 월사용예정량 550m<sup>3</sup> 이상하는 변경공사
69. 시안화수소(HCN)를 용기에 충전할 경우에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 순도는 98% 이상으로 한다.
  - ② 아황산가스 또는 황산 등의 안정제를 첨가한다.
  - ③ 충전한 용기는 충전 후 12시간 이상 정지한다.
  - ④ 일정시간 정지한후 1일 1회 이상 질산구리벤젠 등의 시험지로 누출을 검사한다.
70. 용기에 의한 액화석유가스 사용시설에서 기화장치의 설치기준에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 기화장치의 출구측 압력은 1MPa 미만인 되도록 하는 기

- 능을 갖거나, 1MPa 미만에서 사용한다.
  - ② 용기는 그 외면으로부터 기화장치까지 3m 이상의 우회거리를 유지한다.
  - ③ 기화장치의 출구 배관에는 고무호스를 직접 연결하지 아니한다.
  - ④ 기화장치의 설치장소에는 배수구나 집수구로 통하는 도랑을 설치한다.
71. 안전관리규정의 작성기준에서 다음 보기 중 종합적 안전관리 규정에 포함되어야 할 항목을 모두 나열한 것은?
- |          |          |
|----------|----------|
| ㉠ 경영이념   | ㉡ 안전관리투자 |
| ㉢ 안전관리목표 | ㉣ 안전문화   |
- ① ㉠, ㉡, ㉢                      ② ㉠, ㉡, ㉣
  - ③ ㉠, ㉢, ㉣                      ④ ㉠, ㉡, ㉢, ㉣
72. 액화가스의 저장탱크 압력이 이상 상승하였을 때 조치사항으로 옳지 않은 것은?
- ① 방출배르를 열어 가스를 방출시킨다.
  - ② 살수장치를 작동시켜 저장탱크를 냉각시킨다.
  - ③ 액 이입 펌프를 정지시킨다.
  - ④ 출구 측의 긴급차단밸브를 작동시킨다.
73. 내용적이 59L의 LPG 용기에 프로판을 충전할 때 최대 충전량은 약 몇 kg으로 하면 되는가? (단, 프로판의 정수는 2.35 이다.)
- ① 20kg                      ② 25kg
  - ③ 30kg                      ④ 35kg
74. 고압가스 용기 보관장소의 주위 몇 m 이내에는 화기 또는 인화성 물질이나, 발화성 물질을 두지 않아야 하는가?
- ① 1m                      ② 2m
  - ③ 5m                      ④ 8m
75. 가스누출 경보차단장치의 성능시험 방법으로 틀린 것은?
- ① 가스를 검지한 상태에서 연속경보를 울린 후 30초 이내에 가스를 차단하는 것으로 한다.
  - ② 교류전원을 사용하는 차단장치는 전압이 정격전압의 90% 이상 110% 이하일 때 사용에 지장이 없는 것으로 한다.
  - ③ 내한성능에서 제어부는 -25℃ 이하에서 1시간 이상 유지한 후 5분 이내에 작동시험을 실시하여 이상이 없어야 한다.
  - ④ 전자밸브식 차단부는 35kPa 이상의 압력으로 기밀시험을 실시하여 외부누출이 없어야 한다.
76. 매몰형 폴리에틸렌 볼밸브의 사용압력 기준은?
- ① 0.4 MPa 이하              ② 0.6 MPa 이하
  - ③ 0.8 MPa 이하              ④ 1 MPa 이하
77. 고압가스를 운반하는 차량에 경계표지의 크기는 어떻게 정하는가?
- ① 직사각형인 경우, 가로 치수는 차체 폭의 20% 이상, 세로 치수는 가로 치수의 30% 이상, 정사각형의 경우 그 면적을 400cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.
  - ② 직사각형인 경우, 가로 치수는 차체 폭의 30% 이상, 세로 치수는 가로 치수의 20% 이상, 정사각형의 경우 그

면적을 400cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.

- ③ 직사각형인 경우, 가로 치수는 차체 폭의 20% 이상, 세로 치수는 가로 치수의 30% 이상, 정사각형의 경우 그 면적을 600cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.
- ④ 직사각형인 경우, 가로 치수는 차체 폭의 30% 이상, 세로 치수는 가로 치수의 20% 이상, 정사각형의 경우 그 면적을 600cm<sup>2</sup> 이상으로 한다.

78. 고압가스제조시설에서 아세틸렌을 충전하기 위한 설비 중 충전용 지관에는 탄소 함유량이 얼마 이하의 강을 사용하여야 하는가?

- ① 0.1%                      ② 0.2%
- ③ 0.33%                    ④ 0.5%

79. CO 15v%, H<sub>2</sub> 30v%, CH<sub>4</sub> 55v%인 가연성 혼합가스의 공기 중 폭발하한계는 약 몇 v% 인가? (단, 각 가스의 폭발하한계는 CO 12.5v%, H<sub>2</sub> 4.0v%, CH<sub>4</sub> 5.3v% 이다.)

- ① 5.2                        ② 5.8
- ③ 6.4                        ④ 7.0

80. 액화석유가스용 차량에 고정된 저장탱크 외벽이 화염에 의하여 국부적으로 가열될 경우에 대비하여 폭발방지장치를 설치한다. 이 때 재료로 사용되는 금속은?

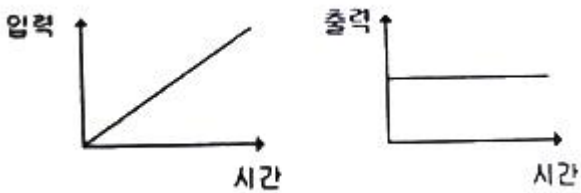
- ① 아연                      ② 알루미늄
- ③ 주철                      ④ 스테인리스

**5과목 : 가스계측기기**

81. 베크만 온도계는 어떤 종류의 온도계에 해당하는가?

- ① 바이메탈 온도계      ② 유리 온도계
- ③ 저항 온도계          ④ 열전대 온도계

82. 입력과 출력이 그림과 같을 때 제어동작은?



- ① 비례동작                ② 미분동작
- ③ 적분동작                ④ 비례적분동작

83. 기체 크로마토그래피에서 사용되는 캐리어가스(carrier gas)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 가격이 저렴한 공기를 사용해도 무방하다.
- ② 검출기의 종류에 관계없이 구입이 용이한 것을 사용한다.
- ③ 주입된 시료를 컬럼과 검출기로 이동시켜 주는 운반기체 역할을 한다.
- ④ 캐리어가스는 산소, 질소, 아리곤 등이 주로 사용된다.

84. 경사각(θ)이 30°인 경사관식 압력계의 눈금(x)을 읽었더니 60cm가 상승하였다. 이 때 양단의 차압(P<sub>1</sub>-P<sub>2</sub>)은 약 몇 kgf/cm<sup>2</sup> 인가? (단, 액체의 비중은 0.8인 기름이다.)

- ① 0.001                    ② 0.014
- ③ 0.024                    ④ 0.034

85. 어느 수용가에 설치되어 있는 가스미터의 기차를 측정하기 위하여 기준기로 지시량을 측정하였더니 150m<sup>3</sup>을 나타내었다. 그 결과 기차가 4%로 계산되었다면 이 가스미터의 지시량은 몇 m<sup>3</sup> 인가?

- ① 149.96m<sup>3</sup>                ② 150m<sup>3</sup>
- ③ 156m<sup>3</sup>                    ④ 156.25m<sup>3</sup>

86. 차압식 유량계에서 교축 상류 및 하류의 압력이 각각 P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub> 일 때 체적유량이 Q<sub>1</sub> 이라 한다. 압력이 2배 만큼 증가하면 유량 Q는 얼마가 되는가?

- ① 2Q<sub>1</sub>                      ②  $\sqrt{2} Q_1$
- ③  $\frac{1}{2} Q_1$                     ④  $\frac{Q_1}{\sqrt{2}}$

87. 기체 크로마토그래피에 의한 분석방법은 어떤 성질을 이용한 것인가?

- ① 비열의 차이            ② 비중의 차이
- ③ 연소성의 차이        ④ 이동속도의 차이

88. 태엽의 힘으로 통풍하는 통풍형 건습구 습도계로서 휴대가 편리하고 필요 풍속이 약 3m/s 인 습도계는?

- ① 아스만 습도계        ② 모발 습도계
- ③ 건이건습구 습도계   ④ Dewcel식 습도계

89. 막식가스미터에서 크랭크축이 녹슬거나 밸브와 밸브시트와 다르나 수분 등에 의해 점착 또는 고착되어 가스가 미터를 통과하지 않는 고장의 형태는?

- ① 부동                      ② 기어불량
- ③ 떨림                      ④ 불통

90. 소형 가스미터(15호 이하)의 크기는 1개의 가스기구가 당해 가스미터에서 최대 통과량의 얼마를 통과할 때 한 등급 큰 계량기를 선택하는 것이 가장 적당한가?

- ① 90%                      ② 80%
- ③ 70%                      ④ 60%

91. 기체 크로마토그래피의 조작과정이 다음과 같을대 조작 순서가 가장 올바르게 나열된 것은?

㉠ 크로마토그래피 조정
㉡ 표준가스 도입
㉢ 성분 확인
㉣ 크로마토그래피 안정성 확인
㉤ 피크 면적 계산
㉥ 시료가스 도입

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

92. 산소(O<sub>2</sub>)는 다른 가스에 비하여 강한 상자성체이므로 자장에 흡인되는 특성을 이용하여 분석하는 가스분석계는?

- ① 세라믹식 O<sub>2</sub> 계        ② 자기식 O<sub>2</sub> 계
- ③ 연소식 O<sub>2</sub> 계        ④ 밀도식 O<sub>2</sub> 계

93. 측정자 자신의 산포 및 관측자의 오차와 시차 등 산포에 의하여 발생하는 오차는?

- ① 이론오차                      ② 개인오차
- ③ 환경오차                      ④ 우연오차

94. 부르동관 압력계를 용도로 구분할 때 사용하는 기호로 내진(耐震)형에 해당하는 것은?

- ① M                              ② H
- ③ V                              ④ C

95. 되먹임제어와 비교한 시퀀스 제어의 특성으로 틀린 것은?

- ① 정성적제어                      ② 디지털신호
- ③ 열린회로                      ④ 비교제어

96. 용액에 시료가스를 흡수시키면 측정성분에 따라 도전율이 변하는 것을 이용한 용액도전율식 분석계에서 측정가스와 그 반응용액이 틀린 것은?

- ① CO<sub>2</sub> - NaOH용액              ② SO<sub>2</sub>- CH<sub>3</sub>COOH 용액
- ③ Cl<sub>2</sub> - AgNO<sub>3</sub> 용액            ④ NH<sub>3</sub>- H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 용액

97. 다음 보기에서 설명하는 가장 적합한 압력계는?

- 정도가 아주 좋다.  
 - 자동계측이나 제어가 용이하다.  
 - 장치가 비교적 소형이므로 가볍다.  
 - 기록장치와의 조합이 용이하다.

- ① 전기식 압력계                      ② 부르동관식 압력계
- ③ 벨로우즈식 압력계                ④ 다이어프램식 압력계

98. 서미스터(thermistor)저항체 온도계의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 온도계수가 적으며 균일성이 좋다.
- ② 저항변화가 적으며 재현성이 좋다.
- ③ 온도상승에 따라 저항치가 감소한다.
- ④ 수분 흡수 시에도 오차가 발생하지 않는다.

99. 염소가스를 검출하는 검출시험지에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 연당지를 사용하며 염소가스와 접촉하면 흑색으로 변한다.
- ② KI- 녹말종이를 사용하며 염소가스와 접촉하면 청색으로 변한다.
- ③ 하리슨씨 시약을 사용하며 염소가스와 접촉하면 심등색으로 변한다.
- ④ 리트머스시험지를 사용하며 염소가스와 접촉하면 청색으로 변한다.

100. 다음 보기에서 자동제어의 일반적인 동작순서를 바르게 나열한 것은?

㉠ 목표값으로 이미 정한 물리량과 비교한다.  
 ㉡ 조작량을 조작기에서 증감한다.  
 ㉢ 결과에 따른 편차가 있으면 판단하여 조절한다.  
 ㉣ 제어 대상을 계측기를 사용하여 검출한다.

- ① ㉢ → ㉠ → ㉣ → ㉡
- ② ㉢ → ㉡ → ㉠ → ㉣

③ ㉡ → ㉠ → ㉢ → ㉣

④ ㉡ → ㉠ → ㉣ → ㉢

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