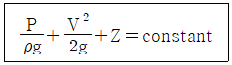
|  |
| --- |
| **1과목 : 가스유체역학** |

**1. 다음과 같은 일반적인 베르누이의 정리에 적용되는 조건이 아닌 것은?**



   ① 정상 상태의 흐름이다.

   ② 마찰이 없는 흐름이다.

**❸**직선관에서만의 흐름이다.

   ④ 같은 유선상에 있는 흐름이다.

**2. 압력계의 눈금이 1.2MPa를 나타내고 있으며 대기압이 720mmHg 일 때 절대압력은 몇 kPa 인가?**

   ① 720 ② 1200

**❸**1296 ④ 1301

**3. 냇물을 건널 때 안전을 위하여 일반적으로 물의 폭이 넓은 곳으로 건너간다. 그 이유는 폭이 넓은 곳에서는 유속이 느리기 때문이다. 이는 다음 중 어느 원리와 가장 관계가 깊은가?**

**❶**연속방정식 ② 운동량방정식

   ③ 베르누이의 방정식 ④ 오일러의 운동방정식

**4. 수차의 효율을 η, 수차의 실제 출력을 L[PS], 수량을 Q[m3/s]라 할 때, 유효낙차 H[m]를 구하는 식은?**

**❶**EMB0000160c6896 ② EMB0000160c6898

   ③ EMB0000160c689a ④ EMB0000160c689c

**5. 펌프의 회전수를 n[rpm], 유량을 Q[m3/min], 양정을 H[m]라 할 때 펌프의 비교회전도 ns를 구하는 식은?**

**❶**EMB0000160c689e ② EMB0000160c68a0

   ③ EMB0000160c68a2 ④ EMB0000160c68a4

**6. 원관 내 유체의 흐름에 대한 설명 중 틀린 것은?**

   ① 일반적으로 층류는 레이놀즈수가 약 2100 이하인 흐름이다.

   ② 일반적으로 난류는 레이놀즈수가 약 4000 이상인 흐름이다.

   ③ 일반적으로 관 중심부의 유속은 평균유속보다 빠르다.

**❹**일반적으로 최대속도에 대한 평균속도의 비는 난류가 층류보다 작다.

**7. 내경이 2.5×10-3m인 원관에 0.3m/s 의 평균 속도로 유체가 흐를 때 유량은 약 몇 m3/s 인가?**

   ① 1.06 × 10-6 **❷**1.47 × 10-6

   ③ 2.47 × 10-6 ④ 5.23 × 10-6

**8. 간격이 좁은 2개의 연직 평판을 물속에 세웠을 때 모세관현상의 관계식으로 맞는 것은? (단, 두 개의 연직 평판의 간격 : t, 표면장력 : σ, 접촉각 : β, 물의 비중량 : γ, 액면의 상승높이 : hc 이다.)**

   ① EMB0000160c68a5   ② EMB0000160c68a6

**❸**EMB0000160c68a7 ④ EMB0000160c68a8

**9. 원관을 통하여 계량수조에 10분 동안 2000kg의 물을 이송한다. 원관의 내경을 500mm로 할 때 평균 유속은 약 몇 m/s 인가? (단, 물의 비중은 1.0 이다.)**

   ① 0.27 ② 0.027

   ③ 0.17 **❹**0.017

**10. 표준대기에 개방된 탱크에 물이 채워져 있다. 수면에서 2m 깊이의 지점에서 받는 절대압력은 몇 kgf/cm2 인가?**

    ① 0.03 ② 1.033

**❸**1.23 ④ 1.92

**11. 수직 충격파가 발생될 때 나타나는 현상은?**

    ① 압력, 마하수, 엔트로피가 증가한다.

    ② 압력은 증가하고, 엔트로피와 마하수는 감소한다.

**❸**압력과 엔트로피가 증가하고 마하수는 감소한다.

    ④ 압력과 마하수는 증가하고 엔트로피는 감소한다.

**12. 구가 유체 속을 자유낙하 할 때 받는 항력 F가 점성계수 μ, 지름 D, 속도 V의 함수로 주어진다. 이 물리량들 사이의 관계식을 무차원으로 나타내고자 할 때 차원해석에 의하면 몇 개의 무차원수로 나타낼 수 있는가?**

**❶**1 ② 2

    ③ 3 ④ 4

**13. 단면적이 변하는 관로를 비압축성 유체가 흐르고 있다. 지름이 15cm인 단면에서의 평균속도가 4m/s 이면 지름이 20cm 인 단면에서의 평균속도는 몇 m/s 인가?**

    ① 1.05 ② 1.25

    ③ 2.05 **❹**2.25

**14. 강관 속을 물이 흐를 때 넓이 250cm2에 걸리는 전단력이 2N 이라면 전단응력은 몇 kg/m·s2인가?**

    ① 0.4 ② 0.8

    ③ 40 **❹**80

**15. 전양정 15m, 송출량 0.02m3/s, 효율 85%인 펌프로 물을 수송할 때 축동력은 몇 마력인가?**

    ① 2.8 PS ② 3.5 PS

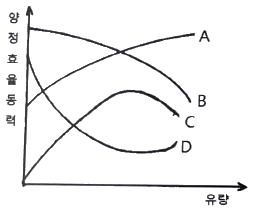
**❸**4.7 PS ④ 5.4 PS

**16. 어떤 유체의 운동문제에 8개의 변수가 관계되고 있다. 이 8개의 변수에 포함되는 기본 차원이 질량 M, 길이 L, 시간 T일 때 π정리로서 차원해석을 한다면 몇 개의 독립적인 무차원량 π를 얻을 수 있는가?**

    ① 3개 **❷**5개

    ③ 8개 ④ 11개

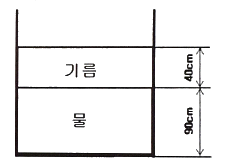
**17. 그림은 회전수가 일정할 경우의 펌프의 특성곡선이다. 효율곡선에 해당하는 것은?**



    ① A ② B

**❸**C ④ D

**18. 그림과 같이 비중이 0.85인 기름과 물이 층을 이루며 뚜껑이 열린 용기에 채워져 있다. 물의 가장 낮은 밑바닥에서 받는 게이지 압력은 얼마인가? (단, 물의 밀도는 1000 kg/m3 이다.)**



    ① 3.33 kPa ② 7.45 kPa

    ③ 10.8 kPa **❹**12.2 kPa

**19. 압력이 100 kPa 이고 온도가 30℃인 질소(R = 0.26 kJ/kg·K)의 밀도(kg/m3)는?**

    ① 1.02 **❷**1.27

    ③ 1.42 ④ 1.64

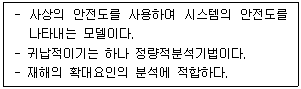
**20. 온도 20℃의 이상기체가 수평으로 놓인 관 내부를 흐르고 있다. 유동 중에 놓인 작은 물체의 코에서의 정체온도(stagnation temperature)가 Ts = 40℃ 이면 관에서의 기체의 속도(m/s)는? (단, 기체의 정압비열 cp = 1040 J/(kg·K)이고, 등엔트로피 유동이라고 가정한다.)**

**❶**204 ② 217

    ③ 237 ④ 253

|  |
| --- |
| **2과목 : 연소공학** |

**21. 다음 보기에서 설명하는 가스폭발 위험성 평가기법은?**



    ① FHA(Fault Hazard Analysis)

② JSA(Job Safety Analysis)

    ③ EVP(Extreme Value Projection)

**❹**ETA(Event Tree Analysis)

**22. 랭킨 사이클의 과정은?**

**❶**정압가열 → 단열팽창 → 정압방열 → 단열압축

    ② 정압가역 → 단열압축 → 정압방열 → 단열팽창

    ③ 등온팽창 → 단열팽창 → 등온압축 → 단열압축

    ④ 등온팽창 → 단열압축 → 등온압축 → 단열팽창

**23. 에틸렌(Ethylene) 1Sm3을 완전 연소시키는데 필요한 공기의 양은 약 몇 Sm3 인가? (단, 공기 중의 산소 및 질소의 함량 21v%, 79v% 이다.)**

    ① 9.5 ② 11.9

**❸**14.3 ④ 19.0

**24. 가스의 연소속도에 영향을 미치는 인자에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 연소속도는 일반적으로 이론혼합비보다 약간 과농한 혼합비에서 최대가 된다.

    ② 층류연소 속도는 초기온도와 상승에 따라 증가한다.

**❸**연소속도와 압력의존성이 매우 커 고압에서 급격한 연소가 일어난다.

    ④ 이산화탄소를 첨가하면 연소범위가 좁아진다.

**25. 418.6 kJ/kg의 내부에너지를 갖는 20℃의 공기 10kg이 탱크 안에 들어있다. 공기의 내부에너지가 502.3 kJ/kg 으로 증가할 때까지 가열하였을 경우 이때의 열량변화는 약 몇 kJ 인가?**

    ① 775 ② 793

**❸**837 ④ 893

**26. 프로판 1Sm3을 공기과잉률 1.2로 완전 연소시켰을 때 발생하는 건연소 가스량은 약 몇 Sm3 인가?**

    ① 28.8 **❷**26.6

    ③ 24.5 ④ 21.1

**27. 증기원동기의 가장 기본이 되는 동력사이클은?**

    ① 사바테(Sabathe)사이클 **❷**랭킨(Rankine)사이클

    ③ 디젤(Diesel)사이클 ④ 오토(Otto)사이클

**28. 가연물이 되기 쉬운 조건이 아닌 것은?**

    ① 열전도율이 작다. **❷**활성화에너지가 크다.

    ③ 산소와 친화력이 크다.    ④ 가연물의 표면적이 크다.

**29. 순수한 물질에서 압력을 일정하게 유지하면서 엔트로피를 증가시킬 때 엔탈피는 어떻게 되는가?**

**❶**증가한다. ② 감소한다.

    ③ 변함없다. ④ 경우에 따라 다르다.

**30. 다음 중 가역과정이라고 할 수 있는 것은?**

**❶**Carnot 순환 ② 연료의 완전연소

    ③ 관내의 유체의 흐름 ④ 실린더 내에서의 급격한 팽창

**31. 임계압력을 가장 잘 표현한 것은?**

    ① 액체가 증발하기 시작할 때의 압력을 말한다.

    ② 액체가 비등점에 도달했을 때의 압력을 말한다.

    ③ 액체, 기체, 고체가 공존할 수 있는 최소압력을 말한다.

**❹**임계온도에서 기체를 액화시키는데 필요한 최저의 압력을 말한다.

**32. 최소산소농도(MOC)와 이너팅(Inerting)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**LFL(연소하한계)은 공기 중의 산소량을 기준으로 한다.

    ② 화염을 전파하기 위해서는 최소한의 산소농도가 요구된다.

    ③ 폭발 및 화재는 연료의 농도에 관계없이 산소의 농도를 감소시킴으로서 방지할 수 있다.

    ④ MOC값은 연소방정식 중 산소의 양론계수와 LFL(연소하한계)의 곱을 이용하여 추산할 수 있다.

**33. 파라핀계 탄화수소의 탄소수 증가에 따른 일반적인 성질변화에 옳지 않은 것은?**

    ① 인화점이 높아진다.     **❷**착화점이 높아진다.

    ③ 연소범위가 좁아진다.    ④ 발열량(kcal/m3)이 커진다.

**34. 어느 카르노 사이클이 103℃와 –23℃에서 작동이 되고 있을 때 열펌프의 성적계수는 약 얼마인가?**

    ① 3.5 **❷**3

    ③ 2 ④ 0.5

**35. 표면연소에 대하여 가장 옳게 설명한 것은?**

    ① 오일이 표면에서 연소하는 상태

    ② 고체 연료가 화염을 길게 내면서 연소하는 상태

    ③ 화염의 외부 표면에 산소가 접촉하여 연소하는 상태

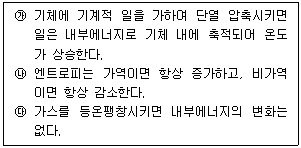
**❹**적열된 코크스 또는 숯의 표면에 산소가 접촉하여 연소하는 상태

**36. 자연 상태의 물질을 어떤 과정(Process)을 통해 화학적으로 변형시킨 상태의 연료를 2차 연료라고 한다. 다음 중 2차 연료에 해당하는 것은?**

    ① 석탄 ② 원유

    ③ 천연가스 **❹**LPG

**37. 다음 보기에서 열역학에 대한 설명으로 옳은 것을 모두 나열한 것은?**



    ① ㉮ ② ㉯

**❸**㉮, ㉰ ④ ㉯, ㉰

**38. 폭발위험 예방원칙으로 고려하여야 할 사항에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 비일상적 유지관리 활동은 별도의 안전관리시스템에 따라 수행되므로 폭발위험장소를 구분하는 때에는 일상적인 유지관리 활동만을 고려하여 수행한다.

**❷**가연성가스를 취급하는 시설을 설계하거나 운전절차서를 작성하는 때에는 0종 장소 또는 1종 장소의 수와 범위가 최대가 되도록 한다.

    ③ 폭발성가스 분위기가 존재할 가능성이 있는 경우에는 점화원 주위에서 폭발성가스 분위기가 형성될 가능성 또는 점화원을 제거한다.

    ④ 공정설비가 비정상적으로 운전되는 경우에도 대기로 누출되는 가연성가스의 양이 최소화 되도록 한다.

**39. 연소범위에 대한 일반적인 설명으로 틀린 것은?**

    ① 압력이 높아지면 연소범위는 넓어진다.

    ② 온도가 올라가면 연소범위는 넓어진다.

    ③ 산소농도가 증가하면 연소범위는 넓어진다.

**❹**불활성가스의 양이 증가하면 연소범위는 넓어진다.

**40. 증기운폭발(VCE)의 특성에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 증기운의 크기가 증가하면 점화확률이 커진다.

    ② 증기운에 의한 재해는 폭발보다는 화재가 일반적이다.

**❸**폭발효율이 커서 연소에너지의 대부분이 폭풍파가 전환된다.

    ④ 누출된 가연성증기가 양론비에 가까운 조성의 가연성 혼합기체를 형성하면 폭굉의 가능성이 높아진다.

|  |
| --- |
| **3과목 : 가스설비** |

**41. 용기용 밸브는 가스 충전구의 형식에 따라 A형, B형, C형의 3종류가 있다. 가스 충전주가 암나사로 되어 있는 것은?**

    ① A형 **❷**B형

    ③ A형, B형 ④ C형

**42. 비교회전도(비속도, ns)가 가장 적은 펌프는?**

    ① 축류펌프 **❷**터빈펌프

    ③ 벌류트펌프 ④ 사류펌프

**43. 고압가스 제조시설의 플레어스택에서 처리가스의 액체 성분을 제거하기 위한 설비는?**

**❶**Knock-out drum ② Seal drum

    ③ Flame arrestor ④ Pilot burnet

**44. 고압가스 제조 장치 재료에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 상온, 상압에서 건조 상태의 염소가스에 탄소강을 사용한다.

**❷**아세틸렌은 철, 니켈 등의 철족의 금속과 반응하여 금속 카르보닐을 생성한다.

    ③ 9% 니켈강은 액화 천연가스에 대하여 저온취성에 강하다.

    ④ 상온, 상압에서 수증기가 포함된 탄산가스 배관에 18-8 스테인리스강을 사용한다.

**45. 흡입구경이 100mm, 송출구경이 90mm인 원심펌프의 올바른 표시는?**

**❶**100×90 원심펌프 ② 90×100 원심펌프

    ③ 100-90 원심펌프 ④ 90-100 원심펌프

**46. 저압배관에서 압력손실의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?**

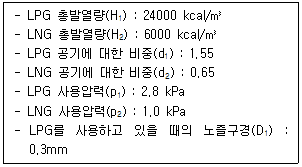
    ① 마찰저항에 의한 손실

    ② 배관의 입상에 의한 손실

    ③ 밸브 및 엘보 등 배관 부속품에 의한 손실

**❹**압력계, 유량계 등 계측기 불량에 의한 손실

**47. 액화석유가스를 사용하고 있던 가스렌지를 도시가스로 전환하려고 한다. 다음 조건으로 도시가스를 사용할 경우 노즐구경은 약 몇 mm 인가?**



    ① 0.2 ② 0.4

    ③ 0.5 **❹**0.6

**48. 고압가스 이음매 없는 용기의 밸브 부착부 나사의 치수 측정 방법은?**

    ① 링게이지로 측정한다.

    ② 평형수준기로 측정한다.

**❸**플러그게이지로 측정한다.

    ④ 버니어 캘리퍼스로 측정한다.

**49. 이음매 없는 용기와 용접용기의 비교 설명으로 틀린 것은?**

    ① 이음매가 없으면 고압에서 견딜 수 있다.

**❷**용접용기는 용접으로 인하여 고가이다.

    ③ 만네스만법, 에르하르트식 등이 이음매 없는 용기의 제조법이다.

    ④ 용접용기는 두께공차가 적다.

**50. LNG, 액화산소, 액화질소 저장탱크 설비에 사용되는 단열재의 구비조건에 해당되지 않는 것은?**

**❶**밀도가 클 것

    ② 열전도도가 작을 것

    ③ 불연성 또는 난연성일 것

    ④ 화학적으로 안정되고 반응성이 적을 것

**51. 압축기의 윤활유에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 공기압축기에는 양질의 광유가 사용된다.

**❷**산소압축기에는 물 또는 15% 이상의 글리세린수가 사용된다.

    ③ 염소압축기에는 진한 황산이 사용된다.

    ④ 염화메탄의 압축기에는 화이트유가 사용된다.

**52. 액화석유가스에 대하여 경고성 냄새가 나는 물질(부취제)의 비율은 공기 중 용량으로 얼마의 상태에서 감지할 수 있도록 혼합하여야 하는가?**

    ① 1/100 ② 1/200

    ③ 1/500 **❹**1/1000

**53. 배관용 강관 중 압력배관용 탄소강관의 기호는?**

    ① SPPH **❷**SPPS

    ③ SPH ④ SPHH

**54. LP가스의 일반적 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 증발잠열이 크다.

**❷**물에 대한 용해성이 크다.

    ③ LP가스는 공기보다 무겁다.

    ④ 액상의 LP가스는 물보다 가볍다.

**55. 중압식 공기분리장치에서 겔 또는 몰리큘라-시브(Molecular Sieve)에 의하여 주로 제거할 수 있는 가스는?**

    ① 아세틸렌 ② 염소

**❸**이산화탄소 ④ 암모니아

**56. 저온장치용 재료로서 가장 부적당한 것은?**

    ① 구리 ② 니켈강

    ③ 알루미늄합금 **❹**탄소강

**57. 펌프의 서징(surging)현상을 바르기 설명한 것은?**

    ① 유체가 배관 속을 흐르고 있을 때 부분적으로 증기가 발생하는 현상

    ② 펌프내의 온도변화에 따라 유체가 성분의 변화를 일으켜 펌프에 장애가 생기는 현상

    ③ 배관을 흐르고 있는 액체에 속도를 급격하여 변화시키면 액체에 심한 압력변화가 생기는 현상

**❹**송출압력과 송출유량 사이에 주기적인 변동이 일어나는 현상

**58. 끓는점이 약 –162℃로서 초저온 저장설비가 필요하며 관리가 다소 복잡한 도시가스의 연료는?**

    ① SNG **❷**LNG

    ③ LPG ④ 나프타

**59. TP(내압시험압력)이 25MPa인 압축가스(질소) 용기의 경우 최고충전압력과 안전밸브 작동압력이 옳게 짝지어진 것은?**

    ① 20MPa, 15MPa **❷**15MPa, 20MPa

    ③ 20MPa, 25MPa ④ 25MPa, 20MPa

**60. 도시가스 설비 중 압송기의 종류가 아닌 것은?**

    ① 터보형 ② 회전형

    ③ 피스톤형 **❹**막식형

|  |
| --- |
| **4과목 : 가스안전관리** |

**61. 고압가스용 가스히트펌프 제조 시 사용하는 재료의 허용 전단응력은 설계온도에서 허용 인장응력 값의 몇 %로 하여야 하는가?**

**❶**80% ② 90%

    ③ 110% ④ 120%

**62. 고압가스 운반차량에 설치하는 다공성 벌집형 알루미늄합금박판(폭발방지제)의 기준은?**

    ① 두께는 84mm 이상으로 하고, 2~3% 압축하여 설치한다.

    ② 두께는 84mm 이상으로 하고, 3~4% 압축하여 설치한다.

**❸**두께는 114mm 이상으로 하고, 2~3% 압축하여 설치한다.

    ④ 두께는 114mm 이상으로 하고, 3~4% 압축하여 설치한다.

**63. 자동차 용기 충전시설에서 충전기 상부에는 닫집 모양의 캐노피를 설치하고 그 면적은 공지 면적의 얼마로 하는가?**

**❶**1/2 이하 ② 1/2 이상

    ③ 1/3 이하 ④ 1/3 이상

**64. 최고충전압력의 정의로서 틀린 것은?**

    ① 압축가스 충전용기(아세틸렌가스 제외)의 경우 35℃에서 용기에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고압력

    ② 초저온용기의 경우 상용압력 중 최고압력

**❸**아세틸렌가스 충전용기의 경우 25℃에서 용기에 충전할 수 있는 가스의 압력 중 최고압력

    ④ 저온용기 외의 용기로서 액화가스를 충전하는 용기의 경우 내압시험 압력의 3/5배의 압력

**65. 가연성가스가 대기 중으로 누출되어 공기와 적절히 혼합된 후 점화가 되어 폭발하는 가스사고의 유형으로, 주로 폭발압력에 의해 구조물이나 인체에 피해를 주며, 대구지하철공사장 폭발사고를 예로 들 수 있는 폭발의 형태는?**

    ① BLEVE(Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion)

**❷**증기운폭발(Vapor Cloud Explosion)

    ③ 분해폭발(Decomposition Explosion)

    ④ 분진폭발(Dust Explosion)

**66. 저장탱크에 의한 LPG 사용시설에서 실시하는 기밀시험에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 상용압력 이상의 기체의 압력으로 실시한다.

    ② 지하매설 배관은 3년마다 기밀시험을 실시한다.

**❸**기밀시험에 필요한 조치는 안전관리총괄자가 한다.

    ④ 가스누출검지기로 시험하여 누출이 검지되지 않은 경우 합격으로 한다.

**67. 내용적이 100L인 LPG용 용접용기의 스커트 통기 면적의 기준은?**

    ① 100mm2 이상 ② 300mm2 이상

    ③ 500mm2 이상 **❹**1000mm2 이상

**68. 고압가스 제조 시 산소 중 프로판가스의 용량이 전체 용량의 몇 % 이상인 경우 압축하지 아니하는가?**

    ① 1% ② 2%

    ③ 3% **❹**4%

**69. 지하에 설치하는 지역정압기에는 시설의 조작을 안전하고 확실하게 하기 위하여 안전조작에 필요한 장소의 조도는 몇 룩스 이상이 되도록 설치하여야 하는가?**

    ① 100룩스 **❷**150룩스

    ③ 200룩스 ④ 250룩스

**70. 동·암모니아 시약을 사용한 오르잣트법에서 산소의 순도는 몇 % 이상이어야 하는가?**

    ① 98% ② 98.5%

    ③ 99% **❹**99.5%

**71. 고압가스설비를 이음쇠에 의하여 접속할 때에는 상용압력이 몇 MPa 이상이 되는 곳의 나사는 나사게이지로 검사한 것이어야 하는가?**

    ① 9.8 MPa 이상 ② 12.8 MPa 이상

**❸**19.6 MPa 이상 ④ 23.6 MPa 이상

**72. 염소가스의 제독제로 적당하지 않은 것은?**

    ① 가성소다수용액 ② 탄산소다수용액

    ③ 소석회 **❹**물

**73. 고압가스 저장탱크를 지하에 설치 시 저장탱크실에 사용하는 레디믹스콘크리트의 설계당도 범위에 상한값은?**

    ① 20.6 MPa ② 21.6 MPa

    ③ 22.5 MPa **❹**23.5 MPa

**74. 금속플렉시블 호스 제조자가 갖추지 않아도 되는 검사설비는?**

    ① 염수분무시험설비 **❷**출구압력측정시험설비

    ③ 내압시험설비 ④ 내구시험설비

**75. 액화석유가스 용기 충전 기준 중 로딩암을 실내에 설치하는 경우 환기구 면적의 합계기준은?**

    ① 바닥면적의 3% 이상 ② 바닥면적의 4% 이상

    ③ 바닥면적의 5% 이상 **❹**바닥면적의 6% 이상

**76. 도시가스제조소의 가스누출통보설비로서 가스경보기 검지부의 설치장소로 옳은 것은?**

    ① 증기, 물방울, 기름 섞인 연기 등의 접촉부위

**❷**주위의 온도 또는 복사열에 의한 열이 40도 이하가 되는 곳

    ③ 설비 등에 가려져 누출가스의 유통이 원활하지 못한 곳

    ④ 차량 또는 작업등으로 인한 파손 우려가 있는 곳

**77. 독성가스의 운반기준으로 틀린 것은?**

    ① 독성가스 중 가연성가스와 조연성가스는 동일차량 적재함에 운반하지 아니한다.

    ② 차량의 앞뒤에 붉은 글씨로 “위험고압가스”, “독성가스”라는 경계표시를 한다.

    ③ 허용농도가 100만분의 200 이하인 압축 독성가스 10m3 이상을 운반할 때는 운반책임자를 동승시켜야 한다.

**❹**허용농도가 100만분의 200 이하인 액화 독성가스 10kg 이상을 운반할 때는 운반책임자를 동승시켜야 한다.

**78. 다음 중 발화원이 될 수 없는 것은?**

    ① 단열압축 **❷**액체의 감압

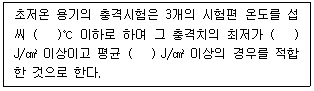
    ③ 액체의 유동 ④ 가스의 분출

**79. 100kPa 의 대기압 하에서 용기 속 기체의 진공압력이 15kPa 이었다. 이 용기 속 기체의 절대압력은 몇 kPa 인가?**

**❶**85 ② 90

    ③ 95 ④ 115

**80. 다음 ( ) 안에 순서대로 들어갈 알맞은 수치는?**

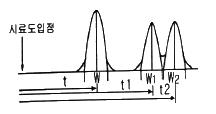


    ① -100, 10, 20 ② -100, 20, 30

    ③ -150, 10, 20 **❹**-150, 20, 30

|  |
| --- |
| **5과목 : 가스계측기기** |

**81. 다음은 기체크로마토그래프의 크로마토그램이다. t, t1, t2는 무엇을 나타내는가?**



    ① 이론 단수     **❷**체류시간

    ③ 분리관의 효율     ④ 피크의 좌우 변곡점 길이

**82. 기체 크로마토그래피 분석법에서 자유전자 포착성질을 이용하여 전자 친화력이 있는 화합물에만 감응하는 원리를 적용하여 환경물질 분석에 널리 이용되는 검출기는?**

    ① TCD ② FPD

**❸**ECD ④ FID

**83. 다음 중 가장 저온에 대하여 연속 사용할 수 있는 열전대 온도계의 형식은?**

**❶**T ② R

    ③ S ④ L

**84. 직접 체적유량을 측정하는 적산유량계로서 정도(精度)가 높고 고점도의 유체에 적합한 유량계는?**

**❶**용적식 유량계 ② 유속식 유량계

    ③ 전자식 유량계 ④ 면적식 유량계

**85. 절대습도(Absolute humidity)를 가장 바르게 나타낸 것은?**

**❶**습공기 중에 함유되어 있는 건공기 1kg 에 대한 수증기의 중량

    ② 습공기 중에 함유되어 있는 습공기 1m3에 대한 수증기의 체적

    ③ 기체의 절대온도와 그것과 같은 온도에서의 수증기로 포화된 기체의 습도비

    ④ 존재하는 수증기의 압력과 그것과 같은 온도의 포화수증기압과의 비

**86. 가스계량기는 실측식과 추량식으로 분류된다. 다음 중 실측식이 아닌 것은?**

    ① 건식 ② 회전식

    ③ 습식 **❹**벤투리식

**87. 압력센서인 스트레인게이지의 응용원리는?**

    ① 전압의 변화 **❷**저항의 변화

    ③ 금속선의 무게 변화 ④ 금속선의 온도 변화

**88. 반도체식 가스누출 검지기의 특징에 대한 설명으로 옳은 것은?**

    ① 안정성은 떨어지지만 수명이 길다.

    ② 가연성가스 이외의 가스는 검지할 수 없다.

**❸**소형·경량화가 가능하며 응답속도가 빠르다.

    ④ 미량가스에 대한 출력이 낮으므로 감도는 좋지 않다.

**89. 비례 제어기로 60℃~80℃ 사이의 범위로 온도를 제어하고자 한다. 목표값이 일정한 값으로 고정된 상태에서 측정된 온도가 73℃~76℃로 변할 때 비례대역은 약 몇 % 인가?**

    ① 10% **❷**15%

    ③ 20% ④ 25%

**90. 원형 오리피스를 수면에서 10m 인 곳에 설치하여 매분 0.6m3의 물을 분출시킬 때 유량계수 0.6인 오리피스의 지름은 약 몇 cm인가?**

    ① 2.9 **❷**3.9

    ③ 4.9 ④ 5.9

**91. 오르자트 가스분석기의 구성이 아닌 것은?**

**❶**컬럼 ② 뷰렛

    ③ 피펫 ④ 수준병

**92. 습식가스미터에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 계량이 정확하다.

    ② 설치공간이 크다.

**❸**일반 가정용에 주로 사용한다.

    ④ 수위조정 등 관리가 필요하다.

**93. 국제표준규격에서 다루고 있는 파이프(pipe) 안에 삽입되는 차압 1차 장치(primary device)에 속하지 않는 것은?**

    ① nozzle(노즐)

**❷**thermo well(써모 웰)

    ③ venturi nozzle(벤투리 노즐)

    ④ oriflce plate(오리피스 플레이트)

**94. 피토관은 측정이 간단하지만 사용 방법에 따라 오차가 발생하기 쉬우므로 주의가 필요하다. 이에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 5m/s 이하인 기체에는 적용하기 곤란하다.

    ② 흐름에 대하여 충분한 강도를 가져야 한다.

**❸**피토관 앞에는 관지름 2배 이상의 직관길이를 필요로 한다.

    ④ 피토관 두부를 흐름의 방향에 대하여 평행으로 붙인다.

**95. 가스미터가 규정된 사용공차를 초과할 때의 고장을 무엇이라고 하는가?**

    ① 부동 ② 불통

**❸**기차불량 ④ 감도불량

**96. 순간적으로 무한대의 입력에 대한 변동하는 출력을 의미하는 응답은?**

    ① 스텐응답 ② 직선응답

    ③ 정현응답 **❹**충격응답

**97. 석유제품에 주로 사용하는 비중 표시 방법은?**

    ① alcohol도 **❷**API도

    ③ Baume도 ④ Twaddell도

**98. 초산납 10g을 물 90mL로 용해하여 만드는 시험지와 그 검지가스가 바르게 연결된 것은?**

    ① 염화파라듐지 - H2S ② 염화파라듐지 – CO

**❸**연당지 - H2S     ④ 연당지 – CO

**99. 헴펠식 가스분석법에서 수소나 메탄은 어떤 방법으로 성분을 분석하는가?**

    ① 흡수법 **❷**연소법

    ③ 분해법 ④ 증류법

**100. 다음 중 열선식 유량계에 해당하는 것은?**

    ① 델타식 ② 에뉴바식

    ③ 스웰식 **❹**토마스식

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://www.comcbt.com/xe)  
  
**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 CBT 에서 확인하세요.**

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