|  |
| --- |
| **1과목 : 가스유체역학** |

**1. 200℃의 공기가 흐를 때 정압이 200 kPa, 동압이 1 kPa 이면 공기의 속도(m/s)는? (단, 공기의 기체상수는 287 J/kg·K 이다.)**

   ① 23.9 **❷**36.9

   ③ 42.5 ④ 52.6

**2. 밀도 1.2 kg/m3 의 기체가 직경 10cm인 관속을 20m/s 로 흐르고 있다. 관의 마찰걔수 0.02 라면 1m당 압력손실은 약 몇 Pa 인가?**

   ① 24 ② 36

**❸**48 ④ 54

**3. 반지름 200mm, 높이 250mm인 실린더 내에 20kg의 유체가 차 있다. 유체의 밀도는 약 몇 kg/m3인가?**

   ① 6.366 ② 63.66

**❸**636.6 ④ 6366

**4. 물이 내경 2cm인 원형관을 평균 유속 5cm/s로 흐르고 있다. 같은 유량이 내경 1cm인 관을 흐르면 평균 유속은?**

   ① 1/2만큼 감소 ② 2배로 증가

**❸**4배로 증가 ④ 변함없다.

**5. 압축성 유체가 그림과 같이 확산기를 통해 흐를 때 속도와 압력은 어떻게 되는가? (단, Ma는 마하수이다.)**



**❶**속도증가, 압력감소 ② 속도감소, 압력증가

   ③ 속도감소, 압력불변 ④ 속도불변, 압력증가

**6. 수직 충격파는 다음 중 어떤 과정에 가장 가까운가?**

**❶**비가역 과정 ② 등엔트로피 과정

   ③ 가역 과정 ④ 등압 및 등엔탈피 과정

**7. 왕복 펌프 중 산, 알칼리액을 수송하는데 사용되는 펌프는?**

**❶**격막 펌프 ② 기어 펌프

   ③ 플렌지 펌프 ④ 피스톤 펌프

**8. 다음 중 대기압을 측정하는 계기는?**

**❶**수은기압계 ② 오리피스미터

   ③ 로타미터 ④ 둑(weir)

**9. 체적효율은 ηv, 피스톤 단면적을 A[m2], 행정을 S[m], 회전수를 n[rpm] 이라 할 때 실제 송출량 Q[m3/s]를 구하는 식은?**

   ① EMB000026788a6d     **❷**EMB000026788a6e

   ③ EMB000026788a6f     ④ EMB000026788a70

**10. 아음속 등엔트로피 흐름의 확대 노즐에서의 변화로 옳은 것은?**

    ① 압력 및 밀도는 감소한다.

    ② 속도 및 밀도는 증가한다.

    ③ 속도는 증가하고, 밀도는 감소한다.

**❹**압력은 증가하고, 속드는 감소한다.

**11. 다음 그림에서와 같이 관속으로 물이 흐르고 있다. A점과 B 점에서의 유속은 몇 m/s인가?**



    ① uA = 2.045, uB = 1.022    **❷**uA = 2.045, uB = 0.511

    ③ uA = 7.919, uB = 1.980    ④ uA = 3.960, uB = 1.980

**12. 안지름 80cm인 관 속을 동점성계수 4stokes인 유체가 4m/s의 평균속도로 흐른다. 이 때 흐름의 종류는?**

    ① 층류 **❷**난류

    ③ 플러그 흐름 ④ 천이영역 흐름

**13. 압축률이 5×10-5 cm2/kgf인 물 속에서의 음속은 몇 m/s 인가?**

**❶**1400 ② 1500

    ③ 1600 ④ 1700

**14. 다음 중 기체수송에 사용되는 기계로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 팬 ② 송풍기

    ③ 압축기 **❹**펌프

**15. 원관 중의 흐름이 층류일 경우 유량이 반경의 4제곱과 압력기울기 (P1-P2)/L에 비례하고 점도에 반비례한다는 법칙은?**

**❶**Hagen-Poiseuolle 법칙 ② Reynolds 법칙

    ③ Newton 법칙 ④ Fourier 법칙

**16. 프란틀의 혼합길이(Prandtl mixing length)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 난류 유동에 관련된다.

    ② 전단응력과 밀접한 관련이 있다.

    ③ 벽면에서는 0 이다.

**❹**항상 일정한 값을 갖는다.

**17. 그림과 같이 물이 흐르는 관에 U자 수은관을 설치하고, A지점과 B지점 사이의 수은 높이 차(h)를 측정하였더니 0.7m 이었다. 이때 A점과 B점 사이의 압력차는 약 몇 kPa 인가? (단, 수은의 비중은 13.6 이다.)**



    ① 8.64 ② 9.33

**❸**86.4 ④ 93.3

**18. 실험실의 풍동에서 20℃의 공기로 실험을 할 때 마하각이 30° 이면 풍속은 몇 m/s가 되는가? (단, 공기의 비열비는 1.4 이다.)**

    ① 278 ② 364

    ③ 512 **❹**686

**19. SI 기본 단위에 해당하지 않는 것은?**

    ① kg ② m

**❸**W ④ K

**20. 안지름이 20cm의 관에 평균속도 20m/s 로 물이 흐르고 있다. 이때 유량은 얼마인가?**

**❶**0.628 m3/s ② 6.280 m3/s

    ③ 2.512 m3/s ④ 0.251 m3/s

|  |
| --- |
| **2과목 : 연소공학** |

**21. 기체연료를 미리 공기와 혼합시켜 놓고, 점화해서 연소하는 것으로 연소실 부하율을 높게 얻을 수 있는 연소방식은?**

    ① 확산연소 **❷**예혼합연소

    ③ 증발연소 ④ 분해연소

**22. 기체연료의 연소형태에 해당하는 것은?**

    ① 확산연소, 증발연소 ② 예혼합연소, 증발연소

**❸**예혼합연소, 확산연소 ④ 예혼합연소, 분해연소

**23. 저위발열량 93766 kJ/Sm3의 C3H8을 공기비 1.2로 연소시킬 때의 이론연소온도는 약 몇 K 인가? (단, 배기가스의 평균비열은 1.653 kJ/Sm3·K 이고 다른 조건은 무시한다.)**

    ① 1735 **❷**1856

    ③ 1919 ④ 2083

**24. 확산연소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?**

    ① 조작이 용이하다.     **❷**연소 부하율이 크다.

    ③ 역화의 위험성이 적다.    ④ 화염의 안정범위가 넓다.

**25. 공기비가 클 경우 연소에 미치는 영향이 아닌 것은?**

    ① 연소실 온도가 낮아진다.

    ② 배기가스에 의한 열손실이 커진다.

    ③ 연소가스 중의 질소산화물이 증가한다.

**❹**불완전연소에 의한 매연의 발생이 증가한다.

**26. 사고를 일으키는 장치의 이상이나 운전자의 실수를 조합을 연역적으로 분석하는 정량적인 위험성평가 방법은?**

**❶**결함수 분석법(FTA)

    ② 사건수 분석법(ETA)

    ③ 위험과 운전 분석법(HAZOP)

    ④ 작업자 실수 분석법(HEA)

**27. 분진폭발의 위험성을 방지하기 위한 조건으로 틀린 것은?**

**❶**환기장치는 공동 집진기를 사용한다.

    ② 분진이 발생하는 곳에 습식 스크러버를 설치한다.

    ③ 분진 취급 공정을 습식으로 운영한다.

    ④ 정기적으로 분진 퇴적물을 제거한다.

**28. 달톤(Dalton)의 분압법칙에 대하여 옳게 표한한 것은?**

    ① 혼합기체의 온도는 일정하다.

    ② 혼합기체의 체적은 각 성분의 체적의 합과 같다.

    ③ 혼합기체의 기체상수는 각 성분의 기체상수의 합과 같다.

**❹**혼합기체의 압력은 각 성분(기체)의 분압의 합과 같다.

**29. 다음 중 공기와 혼합기체를 만들었을 때 최대 연소속도가 가장 빠른 기체연료는?**

**❶**아세틸렌 ② 메틸알코올

    ③ 톨루엔 ④ 등유

**30. 프로판가스 1m3를 완전 연소시키는데 필요한 이론 공기량은 약 몇 m3인가? (단, 산소는 공기 중에 20% 함유한다.)**

    ① 10 ② 15

    ③ 20 **❹**25

**31. 제1종 영구기관을 바르게 표현한 것은?**

**❶**외부로부터 에너지원을 공급받지 않고 영구히 일을 할 수 있는 기관

    ② 공급된 에너지보다 더 많은 에너지를 낼 수 있는 기관

    ③ 지금까지 개발된 기관 중에서 효율이 가장 좋은 기관

    ④ 열역학 제2법칙에 위배되는 기관

**32. 프로판가스의 연소과정에서 발생한 열량은 50232 MJ/kg 이었다. 연소 시 발생한 수증기의 잠열이 8372 MJ/kg 이면 프로판가스의 저발열량 기준 연소효율은 약 몇 % 인가? (단, 연소에 사용된 프로판가스의 저발열량은 46046 MJ/kg 이다.)**

    ① 87 **❷**91

    ③ 93 ④ 96

**33. 난류 예혼합화염과 층류 예혼합화염에 대한 특징을 설명한 것으로 옳지 않은 것은?**

    ① 난류 예혼합화염의 연소속도는 층류 예혼합화염의 수배 내지 수십배에 달한다.

    ② 난류 예혼합화염의 두께는 수 밀리미터에서 수십 밀리미터에 달하는 경우가 있다.

**❸**난류 예혼합화염은 층류 예혼합화염에 비하여 화염의 휘도가 낮다.

    ④ 난류 예혼합화염의 경우 그 배후에 다량의 미연소분이 잔존한다.

**34. 인화(Pilot ignition)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 점화원이 있는 조건하에서 점화되어 연소를 시작하는 것이다.

**❷**물체가 착화원 없이 불이 붙어 연소하는 것을 말한다.

    ③ 연소를 시작하는 가장 낮은 온도를 인화점(flash point)이라 한다.

    ④ 인화점은 공기 중에서 가연성 액체의 액면 가까이 생기는 가연성 증기가 작은 불꽃에 의하여 연소될 때의 가연성 물체의 최저 온도이다.

**35. 오토 사이클의 열효율을 나타낸 식은? (단, η은 열효율, r는 압축비, k는 비열비이다.)**

    ① EMB000026788a75 ② EMB000026788a77

    ③ EMB000026788a79      **❹**EMB000026788a7b

**36. Fire ball에 의한 피해로 가장 거리가 먼 것은?**

    ① 공기팽창에 의한 피해 **❷**탱크파열에 의한 피해

    ③ 폭풍압에 의한 피해 ④ 복사열에 의한 피해

**37. 다음 중 차원이 같은 것끼리 나열한 것은?**

EMB000026788a7d

    ① ㉮, ㉯ ② ㉰, ㉲

**❸**㉱, ㉳ ④ ㉲, ㉳

**38. C3H8을 공기와 혼합하여 완전연소시킬 때 혼합기체 중 C3H8의 최대농도는 약 얼마인가? (단, 공기 중 산소는 20.9% 이다.)**

    ① 3 vol% **❷**4 vol%

    ③ 5 vol% ④ 6 vol%

**39. 최대안전틈새의 범위가 가장 적은 가연성가스의 폭발 등급은?**

    ① A ② B

**❸**C ④ D

**40. 분자량이 30인 어떤 가스의 정압비열이 0.75 kJ/kg·K 이라고 가정할 때 이 가스의 비열비(k)는 약 얼마인가?**

    ① 0.28 ② 0.47

**❸**1.59 ④ 2.38

|  |
| --- |
| **3과목 : 가스설비** |

**41. 다음 그림은 어떤 종류의 압축기인가?**



    ① 가동날개식 **❷**루트식

    ③ 플런저식 ④ 나사식

**42. 수소에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 암모니아 합성의 원료로 사용된다.

**❷**열전달율이 적고 열에 불안정하다.

    ③ 염소와의 혼합 기체에 일광을 쬐면 폭발한다.

    ④ 모든 가스 중 가장 가벼워 확산속도도 가장 빠르다.

**43. 가스조정기 중 2단 감압식 조정기의 장점이 아닌 것은?**

**❶**조정기의 개수가 적어도 된다.

    ② 연소기구에 적합한 압력으로 공급할 수 있다.

    ③ 배관의 관경을 비교적 작게 할 수 있다.

    ④ 입상배관에 의한 압력강하를 보정할 수 있다.

**44. 다음 수치를 가진 고압가스용 용접용기의 동판 두께는 약 몇 mm 인가?**



    ① 6.6 ② 8.6

**❸**10.6 ④ 12.6

**45. 인장시험 방법에 해당하는 것은?**

**❶**올센법 ② 샤르피법

    ③ 아이조드법 ④ 파우더법

**46. 대기압에서 1.5 MPa·g 까지 2단 압축기로 압축하는 경우 압축동력을 최소로 하기 위해서는 중간압력을 얼마로 하는 것이 좋은가?**

    ① 0.2 MPa·g **❷**0.3 MPa·g

    ③ 0.5 MPa·g ④ 0.75 MPa·g

**47. 가연성 가스로서 폭발범위가 넓은 것부터 좁은 것의 순으로 바르게 나열한 것은?**

    ① 아세틸렌-수소-일산화탄소-산화에틸렌

**❷**아세탈렌-산화에틸렌-수소-일산화탄소

    ③ 아세틸렌-수소-산화에틸렌-일산화탄소

    ④ 아세릴렌-일산화탄소-수소-산화에틸렌

**48. 접촉분해 프로세스에서 다음 반응식에 의해 카본이 생성될 때 카본생성을 방지하는 방법은?**

EMB000026788a83

**❶**반응 온도를 낮게 반응 압력을 높게 한다.

    ② 반응 온도를 높게 반응 압력을 낮게 한다.

    ③ 반응 온도와 반응 압력을 모두 낮게 한다.

    ④ 반응 온도와 반응 압력을 모두 높게 한다.

**49. 왕복식 압축기의 특징이 아닌 것은?**

    ① 용적형이다.

    ② 압축효율이 높다.

    ③ 용량조정의 범위가 넓다.

**❹**점검이 쉽고 설치면적이 적다.

**50. 금속재료에 대한 설명으로 옳은 것으로만 짝지어진 것은?**



    ① ㉠ ② ㉠, ㉡

**❸**㉡, ㉢ ④ ㉠, ㉡, ㉢

**51. 압력용기에 해당하는 것은?**

**❶**설계압력(MPa)과 내용적(m3)을 곱한 수치가 0.05인 용기

    ② 완충기 및 완충장치에 속하는 용기가 자동차에어백용 가스충전용기

    ③ 압력에 관계없이 안지름, 폭, 길이 또는 단면의 지름이 100mm인 용기

    ④ 펌프, 압축장치 및 축압기의 본체와 그 본체와 분리되지 아니하는 일체형 용기

**52. 천연가스에 첨가하는 부취제의 성분으로 적합하지 않은 것은?**

    ① THT(Tetra Hydro Thiophene)

② TBM(Tertiary Butyl Mercaptan)

    ③ DMS(Dimethyl Sulfide)

**❹**DMDS(Dimethyl Disulfide)

**53. 지하매설물 탐사방법 중 주로 가스배관을 탐사하는 기법으로 전도체에 전기가 흐르면 도체 주변에 자장이 형성되는 원리를 이용한 탐사법은?**

**❶**전자유도탐사법 ② 레이다탐사법

    ③ 음파탐사법 ④ 전기탐사법

**54. 고압가스의 상태에 따른 분류가 아닌 것은?**

    ① 압축가스 ② 용해가스

    ③ 액화가스 **❹**혼합가스

**55. LP가스 장치에서 자동교체식 조정기를 사용할 경우의 장점에 해당되지 않는 것은?**

    ① 잔액이 거의 없어질 때까지 소비된다.

**❷**용기교환주기의 폭을 좁힐 수 있어, 가스발생량이 적어진다.

    ③ 전체 용기 수량이 수동교체식의 경우보다 적어도 된다.

    ④ 가스소비시의 압력변동이 적다.

**56. 용해 아세틸렌가스 정제장치는 어떤 가스를 주로 흡수, 제거하기 위하여 설치하는가?**

    ① CO2, SO2     **❷**H2S, PH3

    ③ H2O, SiH4     ④ NH3, COCl2

**57. 고압가스 용기의 재료에 사용되는 강의 성분 중 탄소, 인, 황의 함유량은 제한되어 있다. 이에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**황은 적열취성이 원인이 된다.

    ② 인(P)은 될수록 많은 것이 좋다.

    ③ 탄소량은 증가하면 인장강도와 충격치가 감소한다.

    ④ 탄소량이 많으면 인장강도는 감소하고 충격치는 증가한다.

**58. 액화 프로판 15L를 대기 중에 방출하였을 경우 약 몇 L의 기체가 되는가? (단, 액화 프로판의 액 밀도는 0.5 kg/L 이다.)**

    ① 300 L ② 750 L

    ③ 1500 L **❹**3800 L

**59. LNG Bunkering이란?**

    ① LNG를 지하시설에 저장하는 기술 및 설비

    ② LNG 운반선에서 LNG인수기지로 급유하는 기술 및 설비

    ③ LNG 인수기지에서 가스홀더로 이송하는 기술 및 설비

**❹**LNG를 해상 선박에 급유하는 기술 및 설비

**60. 염소가스(Cl2) 고압용기의 지름을 4배, 재료의 강도를 2배로 하면 용기의 두께는 얼마가 되는가?**

    ① 0.5 ② 1배

**❸**2배 ④ 4배

|  |
| --- |
| **4과목 : 가스안전관리** |

**61. 가연성이면서 독성가스가 아닌 것은?**

    ① 염화메탄 **❷**산화프로필렌

    ③ 벤젠 ④ 시안화수소

**62. 독성가스인 염소 500kg을 운반할 때 보호구를 차량의 승무원수에 상당한 수량을 휴대하여야 한다. 다음 중 휴대하지 않아도 되는 보호구는?**

    ① 방독마스크 **❷**공기호흡기

    ③ 보호의 ④ 보호장갑

**63. 액화석유가스 저장탱크 지하 설치시의 시설기준으로 틀린 것은?**

**❶**저장탱크 주위 빈 공간에는 세립분을 포함한 마른모래를 채운다.

    ② 저장탱크를 2개 이상 인접하여 설치하는 경우에는 상호간에 1m 이상의 거리를 유지한다.

    ③ 점검구는 저장능력이 20톤 초과인 경우에는 2개소로 한다.

    ④ 검지관은 직경 40A 이상으로 4개소 이상 설치한다.

**64. 가스난방기는 상용압력의 1.5배 이상의 압력으로 실시하는 기밀시험에서 가스차단밸브를 통한 누출량이 얼마 이하가 되어야 하는가?**

    ① 30 mL/h ② 50 mL/h

**❸**70 mL/h ④ 90 mL/h

**65. 고압가스특정제조시설의 내부반응 감시장치에 속하지 않는 것은?**

    ① 온도감시장치 ② 압력감시장치

    ③ 유량감시장치 **❹**농도감시장치

**66. 액화석유가스 저장탱크에 설치하는 폭발방지장치와 관련이 없는 것은?**

**❶**비드 ② 후프링

    ③ 방파판 ④ 다공성 알루미늄 박판

**67. 가스도매사업자의 공급관에 대한 설명으로 맞는 것은?**

**❶**정압기지에서 대량수요자의 가스사용시설까지 이르는 배관

    ② 인수기지 부지경계에서 정압기까지 이르는 배관

    ③ 인수가지 내에 설치되어 있는 배관

    ④ 대량수요자 부지 내에 설치된 배관

**68. 액화석유가스용 강제용기 스커트의 재료를 고압가스용기용 강판 및 강대 SG 295 이상의 재료로 제조하는 경우에는 내용적이 25L 이상, 50L 미만인 용기는 스커트의 두께를 얼마 이상으로 할 수 있는가?**

    ① 2mm **❷**3mm

    ③ 3.6mm ④ 5mm

**69. 가연성가스가 폭발할 위험이 있는 농도에 도달할 우려가 있는 장소로서 “2종 장소”에 해당되지 않는 것은?**

**❶**상용의 상태에서 가연성가스의 농도가 연속해서 폭발 하한계 이상으로 되는 장소

    ② 밀폐된 용기가 그 용기의 사고로 인해 파손될 경우에만 가스가 누출할 위험이 있는 장소

    ③ 환기장치에 이상이나 사고가 발생한 경우에 가연성가스가 체류하여 위험하게 될 우려가 있는 장소

    ④ 1종 장소의 주변에서 위험한 농도의 가연성가스가 종종 침입할 우려가 있는 장소

**70. 고정식 압축도시가스 자동차 충전시설에서 가스누출검지경보장치의 검지경보장치 설치수량의 기준으로 틀린 것은?**

    ① 펌프 주변 1개 이상

**❷**압축가스 설비 주변에 1개

    ③ 충전설비 내부에 1개 이상

    ④ 배관접속부마다 10m 이내에 1개

**71. 가연성 가스의 제조설비 중 전기설비가 방폭성능 구조를 갖추지 아니하여도 되는 가연성 가스는?**

**❶**암모니아 ② 아세틸렌

    ③ 염화에탄 ④ 아크릴알데히드

**72. 특정설비에 설치하는 플랜지이음매로 허브플랜지를 사용하지 않아도 되는 것은?**

    ① 설계압력이 2.5 MPa 인 특정설비

    ② 설계압력이 3.0 MPa 인 특정설비

    ③ 설계압력이 2.0 MPa 이고 플랜지의 호칭 내경이 260 mm 특정설비

**❹**설계압력이 1.0 MPa 이고 플랜지의 호칭 내경이 300 mm 특정설비

**73. 고압가스 특정제조시설에서 준내화구조 액화가스 저장탱크 온도상승방지설비 설치와 관련한 물분무살수장치 설치기준으로 적합한 것은?**

**❶**표면적 1m2당 2.5L/분 이상

    ② 표면적 1m2당 3.5L/분 이상

    ③ 표면적 1m2당 5L/분 이상

    ④ 표면적 1m2당 8L/분 이상

**74. 고압가스용 안전밸브 구조의 기준으로 틀린 것은?**

**❶**안전밸브는 그 일부가 파손되었을 때 분출되지 않는 구조로 한다.

    ② 스프링의 조정나사는 자유로이 헐거워지지 않는 구조로 한다.

    ③ 안전밸브는 압력을 마음대로 조정할 수 없도록 봉인할 수 있는 구조로 한다.

    ④ 가연성 또는 독성가스용의 안전밸브는 개방형을 사용하지 않는다.

**75. 용기의 도색 및 표시에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 가연성가스 용기는 빨간색 테두리에 검정색 불꽃모양으로 표시한다.

    ② 내용적 2L 미만의 용기는 제조자가 정하는 바에 의한다.

    ③ 독성가스 용기는 빨간색 테두리에 검정색 해골모양으로 표시한다.

**❹**선박용 LPG 용기는 용기의 하단부에 2cm의 백색 띠를 한 줄로 표시한다.

**76. 고압가스 설비 중 플레어스택의 설치 높이는 플레어스택 바로 밑의 지표면에 미치는 복사열이 얼마 이하로 되도록 하여야 하는가?**

    ① 2000 kcal/m2·h ② 3000 kcal/m2·h

**❸**4000 kcal/m2·h ④ 5000 kcal/m2·h

**77. 고압가스제조시설 사업소에서 안전관리자가 상주하는 현장사무소 상호간에 설치하는 통신설비가 아닌 것은?**

    ① 인터폰 ② 페이징설비

**❸**휴대용확성기 ④ 구내방송설비

**78. 불화수소에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 강산이다. **❷**황색기체이다.

    ③ 불연성기체이다. ④ 자극적 냄새가 난다.

**79. 액화 조연성가스를 차량에 적재운반하려고 한다. 운반책임자를 동승시켜야 할 기준은?**

    ① 1000 kg 이상 ② 3000 kg 이상

**❸**6000 kg 이상 ④ 12000 kg 이상

**80. 고압가스 운반 중에 사고가 발생한 경우의 응급조치의 기준으로 틀린 것은?**

    ① 부근의 화기를 없앤다.

    ② 독성가스가 누출된 경우에는 가스를 제독한다.

    ③ 비상연락망에 따라 관계업소에 원조를 의뢰한다.

**❹**착화된 경우 용기파열 등의 위험이 있다고 인정될 때는 소화한다.

|  |
| --- |
| **5과목 : 가스계측기기** |

**81. 단위계의 종류가 아닌 것은?**

    ① 절대단위계 **❷**실제단위계

    ③ 중력단위계 ④ 공학단위계

**82. 5 kgf/cm2는 약 몇 mAq 인가?**

    ① 0.5 ② 5

**❸**50 ④ 500

**83. 열팽창계수가 다른 두 금속을 붙여서 온도에 따라 휘어지는 정도의 차이로 온도를 측정하는 온도계는?**

    ① 저항온도계 **❷**바이메탈온도계

    ③ 열전대온도계 ④ 광고온계

**84. 온도 계측기에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 기체 온도계는 대표적인 1차 온도계이다.

    ② 접촉식의 온도계측에는 열팽창, 전기저항 변화 및 열기전력 등을 이용한다.

**❸**비접촉식 온도계는 방사온도계, 광온도계, 바이메탈 온도계 등이 있다.

    ④ 유리온도계는 수은을 봉입한 것과 유기성 액체를 봉입한 것 등으로 구분한다.

**85. 20℃에서 어떤 액체의 밀도를 측정하였다. 측정용기의 무게가 11.6125 g, 증류수를 채웠을때가 13.1682g, 시료 용액을 채웠을 때가 12.8749g 이라면 이 시료액체의 밀도는 약 몇 g/cm3 인가? (단, 20℃에서 물의 밀도는 0.99823 g/cm3 이다.)**

    ① 0.791 ② 0.801

**❸**0.810 ④ 0.820

**86. 시험지에 의한 가스 검지법 중 시험지별 검지가스가 바르지 않게 연결된 것은?**

**❶**연당지 - HCN     ② KI전분지 - NO2

    ③ 염화파라듐지 - CO ④ 염화제일동 착염지 – C2H2

**87. 물체의 탄성 변위량을 이용한 압력계가 아닌 것은?**

    ① 부르동관 압력계 ② 벨로우즈 압력계

    ③ 다이어프램 압력계 **❹**링밸런스식 압력계

**88. 자동조절계의 제어동작에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 비례동작에 의한 조작신호의 변화를 적분동작만으로 일어나는데 필요한 시간을 적분시간이라고 한다.

    ② 조작신호가 동작신호의 미분값에 비례하는 것을 레이트 동작(rate action)이라고 한다.

**❸**매분 당 미분동작에 의한 변화를 비례동작에 의한 변화로 나눈 값을 리셋율이라고 한다.

    ④ 미분동작에 의한 조작신호의 변화가 비례동작에 의한 변화와 같아질 때까지의 시간을 미분시간이라고 한다.

**89. 가스미터에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 습식 가스미터는 측정이 정확하다.

    ② 다이어프램식 가스미터는 일반 가정용 측정에 적당하다.

    ③ 루트미터는 회전자식으로 고속회전이 가능하다.

**❹**오리피스미터는 압력손실이 없어 가스량 측정이 정확하다.

**90. 가스계량기의 설치 장소에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 습도가 낮은 곳에 부착한다.

    ② 진동이 적은 장소에 설치한다.

    ③ 화기와 2m 이상 떨어진 곳에 설치한다.

**❹**바닥으로부터 2.5m 이상에 수직 및 수평으로 설치한다.

**91. 다음 막식 가스미터의 고장에 대한 설명을 옳게 나열한 것은?**



**❶**㉮ ② ㉯

    ③ ㉮, ㉯ ④ 모두 틀림

**92. 열전대온도계에 적용되는 원리(효과)가 아닌 것은?**

    ① 제백효과 **❷**틴들효과

    ③ 톰슨효과 ④ 펠티에효과

**93. 물리적 가스분석계 중 가스의 상자성(常磁性)체에 있어서 자장에 대해 흡인되는 성질을 이용한 것은?**

    ① SO2 가스계 **❷**O2 가스계

    ③ CO2 가스계 ④ 기체 크로마토그래피

**94. 오프셋(Off-set)이 발생하기 때문에 부하변화가 작은 프로세스에 주로 적용되는 제어동작은?**

    ① 미분동작 **❷**비례동작

    ③ 적분동작 ④ 뱅뱅동작

**95. 오르자트법에 의한 기체분석에서 O2의 흡수제로 주로 사용되는 것은?**

    ① KOH 용액     ② 암모니아성 CuCl2 용액

**❸**알칼리성 피로갈롤 용액    ④ H2SO4 산성 FeSO4 용액

**96. 밀도와 비중에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 밀도는 단위체적당 물질의 질량으로 정의한다.

    ② 비중은 두 물질의 밀도비로서 무차원수이다.

**❸**표준물질인 순수한 물은 0℃, 1기압에서 비중이 1 이다.

    ④ 밀도의 단위는 N·s2/m4 이다.

**97. 열전도도검출기의 측정 시 주의사항으로 옳지 않은 것은?**

    ① 운반기체 흐름속도에 민감하므로 흐름속도를 일정하게 유지한다.

    ② 필라멘트에 전류를 공급하기전에 일정량의 운반기체를 먼저 흘러 보낸다.

    ③ 감도를 위해 필라멘트와 검출실 내벽온도를 적정하게 유지한다.

**❹**운반기체의 흐름속도가 클수록 감도가 증가하므로, 높은 흐름속도를 유지한다.

**98. 정오차(static error)에 대하여 바르게 나타낸 것은?**

    ① 측정의 전력에 따라 동일 측정량에 대한 지시값에 차가 생기는 현상

    ② 측정량이 변동될 때 어느 순간에 지시값과 참값에 차가 생기는 현상

**❸**측정량이 변동하지 않을 때의 계측기의 오차

    ④ 입력 신호변화에 대해 출력신호가 즉시 따라가지 못하는 현상

**99. 페러데이(Faraday)법칙의 원리를 이용한 기기분석 방법은?**

**❶**전기량법 ② 질량분석법

    ③ 저온정밀 증류법 ④ 적외선 분광광도법

**100. 기체 크로마토그래피의 분리관에 사용되는 충전 담체에 대한 설명으로 틀린 것은?**

**❶**화학적으로 활성을 띠는 물질이 좋다.

    ② 큰 표면적을 가진 미세한 분말이 좋다.

    ③ 입자크기가 균등하면 분리작용이 좋다.

    ④ 충전하기 전에 비휘발성 액체로 피복한다.

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