

1과목 : 가스유체역학

- 

- ① 속도증가, 압력감소**                      **② 속도감소, 압력증가**
- ③ 속도감소, 압력불변**                  **④ 속도불변, 압력증가**
- 6. 수직 충격파는 다음 중 어떤 과정에 가장 가까운가?**
- ① 비가역 과정**                              **② 등엔트로피 과정**
- ③ 가역 과정**                                **④ 등압 및 등엔탈피 과정**
- 7. 왕복 펌프 중 산, 알칼리액을 수송하는데 사용되는 펌프는?**
- ① 격막 펌프**                                **② 기어 펌프**
- ③ 플렌지 펌프**                             **④ 피스톤 펌프**
- 8. 다음 중 대기압을 측정하는 계기는?**
- ① 수은기압계**                              **② 오리피스미터**
- ③ 로타미터**                                **④ 독(weir)**

9. 체적효율은  $\eta_v$ , 피스톤 단면적을  $A[m^2]$ , 행정을  $S[m]$ , 회전수를  $n[rpm]$  이라 할 때 실제 송출량  $Q[m^3/s]$ 를 구하는 식은?

①  $Q = \frac{ASn}{60\eta_v}$

②  $Q = \eta_v \frac{ASn}{60}$

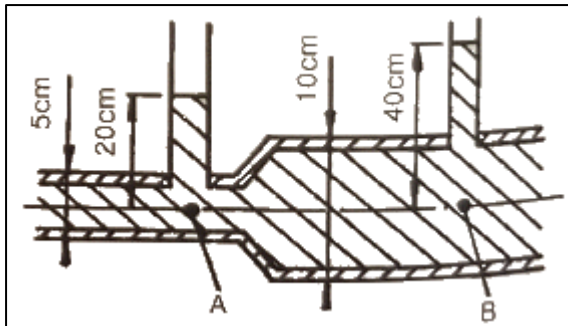
③  $Q = \frac{AS\pi n}{60\eta_v}$

④  $Q = \eta_v \frac{AS\pi n}{60}$

10. 아음속 등엔트로피 흐름의 확대 노즐에서의 변화로 옳은 것은?

- ① 압력 및 밀도는 감소한다.
- ② 속도 및 밀도는 증가한다.
- ③ 속도는 증가하고, 밀도는 감소한다.
- ④ 압력은 증가하고, 속도는 감소한다.

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



- ①  $u_A = 2.045, u_B = 1.022$
- ②  $u_A = 2.045, u_B = 0.511$
- ③  $u_A = 7.919, u_B = 1.980$
- ④  $u_A = 3.960, u_B = 1.980$

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

- ① 층류
- ② 난류
- ③ 플러그 흐름
- ④ 천이영역 흐름

13. 압축률이  $5 \times 10^{-5} \text{ cm}^2/\text{kgf}$ 인 물 속에서의 음속은 몇 m/s 인가?

- ① 1400
- ② 1500
- ③ 1600
- ④ 1700

14. 다음 중 기체수송에 사용되는 기계로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 팬
- ② 송풍기

③ 압축기

④ 펌프

15. 원관 중의 흐름이 층류일 경우 유량이 반경의 4제곱과 압력기울기  $(P_1 - P_2)/L$ 에 비례하고 점도에 반비례한다는 법칙은?

① Hagen-Poiseuille 법칙

② Reynolds 법칙

③ Newton 법칙

④ Fourier 법칙

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

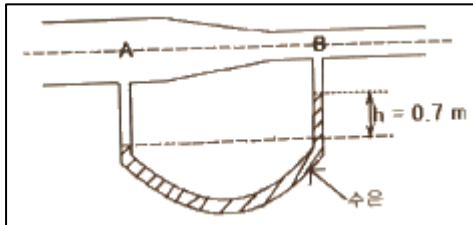
① 난류 유동에 관련된다.

② 전단응력과 밀접한 관련이 있다.

③ 벽면에서는 0 이다.

④ 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

③ 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

④ 686

19. SI 기본 단위에 해당하지 않는 것은?

① kg

② m

③ W

④ K

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

① 0.628 m<sup>3</sup>/s

② 6.280 m<sup>3</sup>/s

③ 2.512 m<sup>3</sup>/s

④ 0.251 m<sup>3</sup>/s

## 2과목 : 연소공학

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

① 확산연소

② 예혼합연소

③ 증발연소

④ 분해연소

22. 기체연료의 연소형태에 해당하는 것은?

- ① 확산연소, 증발연소                      ② 예혼합연소, 증발연소  
 ㉓ 예혼합연소, 확산연소                      ④ 예혼합연소, 분해연소

23. 저위발열량 93766 kJ/Sm<sup>3</sup>의 C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>을 공기비 1.2로 연소시킬 때의 이론연소온도는 약 몇 K 인가? (단, 배기가스의 평균비열은 1.653 kJ/Sm<sup>3</sup>·K 이고 다른 조건은 무시한다.)

- ① 1735                      ㉒ 1856  
 ③ 1919                      ④ 2083

24. 확산연소에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 조작이 용이하다.                      ㉒ 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.  
 ㉔ 불완전연소에 의한 매연의 발생이 증가한다.

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

- ㉑ 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?

- ㉑ 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.  
 ㉔ 혼합기체의 압력은 각 성분(기체)의 분압의 합과 같다.

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

- ㉑ 아세틸렌                      ② 메틸알코올  
 ③ 톨루엔                      ④ 등유

30. 프로판가스 1m<sup>3</sup>를 완전 연소시키는데 필요한 이론 공기량은 약 몇 m<sup>3</sup>인가? (단, 산소는 공기 중에 20% 함유한다.)

- ① 10                      ② 15

③ 20

④ 25

31. 제1종 영구기관을 바르게 표현한 것은?

- ① 외부로부터 에너지를 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
- ② 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.
- ③ 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.
- ② 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,  $\eta$ 은 열효율,  $r$ 는 압축비,  $k$ 는 비열비이다.)

① 
$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^{k+1}$$

② 
$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^k$$

③ 
$$\eta = 1 - \frac{1}{r}$$

④ 
$$\eta = 1 - \left(\frac{1}{r}\right)^{k-1}$$

36. Fire ball에 의한 피해로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 공기팽창에 의한 피해
- ② 탱크파열에 의한 피해
- ③ 폭발압에 의한 피해
- ④ 복사열에 의한 피해



- ① 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?

- 최고충전압력 : 15 MPa
- 동체의 내경 : 200 mm
- 재료의 허용응력 : 150 N/mm <sup>2</sup>
- 용접효율 : 1.00
- 부식여유 두께 : 고려하지 않음

- ① 6.6                                      ② 8.6
- ③ 10.6                                    ④ 12.6

45. 인장시험 방법에 해당하는 것은?

- ① 올센법                                      ② 샤르피법
- ③ 아이조드법                                ④ 파우더법

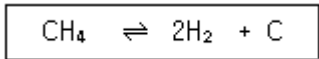
46. 대기압에서 1.5 MPa·g 까지 2단 압축기로 압축하는 경우 압축동력을 최소로 하기 위해서는 중간압력을 얼마로 하는 것이 좋은가?

- ① 0.2 MPa·g                                ② 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
- ② 아세틸렌-산화에틸렌-수소-일산화탄소
- ③ 아세틸렌-수소-산화에틸렌-일산화탄소
- ④ 아세틸렌-일산화탄소-수소-산화에틸렌

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



- ① 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.
- ④ 점검이 쉽고 설치면적이 적다.

50. 금속재료에 대한 설명으로 옳은 것으로만 짝지어진 것은?

- ㉠ 염소는 상온에서 건조하여도 연강을 침식시킨다.
- ㉡ 고온, 고압의 수소는 강에 대하여 탈탄작용을 한다.
- ㉢ 암모니아는 동, 동합금에 대하여 심한 부식성이 있다.

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

51. 압력용기에 해당하는 것은?

- ① 설계압력(MPa)과 내용적( $\text{m}^3$ )을 급한 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)
- ④ DMDS(Dimethyl Disulfide)

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

- ① 전자유도탐사법**                      **② 레이다탐사법**
- ③ 음파탐사법**                         **④ 전기탐사법**

54. 고압가스의 상태에 따른 분류가 아닌 것은?

- ① 압축가스                  ② 용해가스  
③ 액화가스                ❷ 혼합가스

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

- ① 잔액이 거의 없어질 때까지 소비된다.
- ② 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  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_2$                       ②  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{PH}_3$   
③  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{SiH}_4$                       ④  $\text{NH}_3$ ,  $\text{COCl}_2$

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



- ① 온도감시장치                      ② 압력감시장치

③ 유량감시장치

④ 농도감시장치

66. 액화석유가스 저장탱크에 설치하는 폭발방지장치와 관련이 없는 것은?

① 비드

② 후프링

③ 방파판

④ 다공성 알루미늄 박판

67. 가스도매사업자의 공급관에 대한 설명으로 맞는 것은?

① 정압기지에서 대량수요자의 가스사용시설까지 이르는 배관

② 인수기지 부지경계에서 정압기까지 이르는 배관

③ 인수기지 내에 설치되어 있는 배관

④ 대량수요자 부지 내에 설치된 배관

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

① 2mm

② 3mm

③ 3.6mm

④ 5mm

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

① 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

② 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?

① 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

④ 설계압력이 1.0 MPa 이고 플랜지의 호칭 내경이 300 mm 특정설비

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

① 표면적 1m<sup>2</sup>당 2.5L/분 이상

- ② 표면적 1m<sup>2</sup>당 3.5L/분 이상
- ③ 표면적 1m<sup>2</sup>당 5L/분 이상
- ④ 표면적 1m<sup>2</sup>당 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.
- ❶ 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/m<sup>2</sup>·h
- ② 3000 kcal/m<sup>2</sup>·h
- ❶ 4000 kcal/m<sup>2</sup>·h
- ④ 5000 kcal/m<sup>2</sup>·h

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

- ① 인터폰
- ② 페이징설비
- ❶ 휴대용확성기
- ④ 구내방송설비

78. 불화수소에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 강산이다.
- ❶ 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
- ❶ 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.
- ❶ 착화된 경우 용기파열 등의 위험이 있다고 인정될 때는 소화한다.

5과목 : 가스계측기기

81. 단위계의 종류가 아닌 것은?



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.
- ❶ 바닥으로부터 2.5m 이상에 수직 및 수평으로 설치한다.

91. 다음 막식 가스미터의 고장에 대한 설명을 옳게 나열한 것은?

㉠ 부동 - 가스가 미터를 통과하나 지침이 움직이지 않는 고장  
 ㉡ 누설 - 계량막 밸브와 밸브시트 사이, 패킹부 등에서의 누설이 원인

- ❶ ㉠
- ② ㉡
- ③ ㉠, ㉡
- ④ 모두 틀림

92. 열전대온도계에 적용되는 원리(효과)가 아닌 것은?

- ① 제백효과
- ❶ 톨돌효과
- ③ 톰슨효과
- ④ 펄티에효과

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

- ① SO<sub>2</sub> 가스계
- ❶ O<sub>2</sub> 가스계
- ③ CO<sub>2</sub> 가스계
- ④ 기체 크로마토그래피

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

- ① 미분동작
- ❶ 비례동작
- ③ 적분동작
- ④ 뱅뱅동작

95. 오르자트법에 의한 기체분석에서 O<sub>2</sub>의 흡수제로 주로 사용되는 것은?

- ① KOH 용액
- ② 암모니아성 CuCl<sub>2</sub> 용액
- ❶ 알칼리성 피로갈롤 용액
- ④ H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 산성 FeSO<sub>4</sub> 용액

96. 밀도와 비중에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 밀도는 단위체적당 물질의 질량으로 정의한다.
- ② 비중은 두 물질의 밀도비로서 무차원수이다.
- ❶ 표준물질인 순수한 물은 0℃, 1기압에서 비중이 1 이다.
- ④ 밀도의 단위는 N·s<sup>2</sup>/m<sup>4</sup> 이다.

97. 열전도도검출기의 측정 시 주의사항으로 옳지 않은 것은?

- ① 운반기체 흐름속도에 민감하므로 흐름속도를 일정하게 유지한다.
- ② 필라멘트에 전류를 공급하기전에 일정량의 운반기체를 먼저 흘려 보낸다.
- ③ 감도를 위해 필라멘트와 검출실 내벽온도를 적정하게 유지한다.
- ❶ 운반기체의 흐름속도가 클수록 감도가 증가하므로, 높은 흐름속도를 유지한다.

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

- ### ③ 측정량이 변동하지 않을 때의 계측기의 오차

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

- ① 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.
- ❷ 큰 표면적을 가진 미세한 분말이 좋다.
- ❸ 입자크기가 균등하면 분리작용이 좋다.
- ❹ 충전하기 전에 비취발성 액체로 피복한다.

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	①	①