

**1과목 : 일반화학**

- $_{11}\text{Na}^{23}$ 의 옳은 전자 배열은 다음 어느 것인가?  
 ①  $1\text{S}^2, 2\text{S}^2, 2\text{P}^6, 3\text{S}^1$   
 ②  $1\text{S}^2, 2\text{S}^2, 2\text{P}^6, 3\text{S}^2, 3\text{P}^6, 3\text{d}^4, 4\text{S}^1$   
 ③  $1\text{S}^2, 2\text{S}^2, 2\text{P}^6, 2\text{d}^1$   
 ④  $1\text{S}^2, 2\text{S}^2, 2\text{P}^6, 2\text{d}^{10}, 3\text{S}^2, 3\text{P}^1$
- 프로판가스( $\text{C}_3\text{H}_8$ )의 연소반응식은 아래와 같다. 프로판가스 1g을 연소시켰을때 나오는 열량은 몇 cal인가?  

$$\text{C}_3\text{H}_8 + 5\text{O}_2 \rightarrow 3\text{CO}_2 + 4\text{H}_2\text{O} + 530\text{cal}$$
 ① 12.05                      ② 23.69  
 ③ 120.5                      ④ 530.6
- 다음에 열거한 원소 중 이온화 에너지가 가장 큰 것은?  
 ① C                              ② N  
 ③ O                              ④ F
- 다음 중 물에 대한 용해도가 가장 작은 것은?  
 ① HCl                            ②  $\text{NH}_3$   
 ③  $\text{CO}_2$                           ④ HF
- 다음 물질의 같은 농도의 수용액중 가장 강한 산성을 나타내는 것은?  
 ①  $\text{H}_2\text{CO}_3$                       ② HCl  
 ③  $\text{H}_3\text{PO}_4$                       ④  $\text{CH}_3\text{COOH}$
- 결정수를 가지는 화합물을 무엇이라고 하는가?  
 ① 이온화                        ② 수화물  
 ③ 승화물                        ④ 포화용액
- 기체는 다음 어느 경우에 가장 잘 용해하는가?  
 ① 온도가 높고 압력이 낮을때  
 ② 온도가 높고 압력이 높을때  
 ③ 온도가 낮고 압력이 높을때  
 ④ 온도가 낮고 압력이 낮을때
- 탄산칼륨( $\text{K}_2\text{CO}_3$ )의 성질에 대한 설명이다. 다음에서 잘못 되어 있는 것은 어느 것인가?  
 ① 흰색 가루이며 조해성 물질이다.  
 ② 수용액은 가수분해 되어 알칼리성을 나타낸다.  
 ③ 염산과 작용하여  $\text{CCl}_4$ 가 생성된다.  
 ④ 수용액은 탄산가스와 작용하여 중탄산칼륨을 만든다.
- 1.64g의 산화구리( $\text{CuO}$ )를 수소로 환원하였더니 1.31g의 구리가 생겼다. 구리의 당량은 얼마인가?  
 ① 11.76                        ② 21.76  
 ③ 31.76                        ④ 41.76
- 탄소와 모래를 전기로에 넣어서 가열하면 연마제로 쓰이는 물질이 생긴다. 다음 중 어느 것인가?  
 ① 카아버런덤                ② 카아바이드  
 ③ 카아본블랙                ④ 규소

- 포도당의 분자식은?  
 ①  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$                     ②  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$   
 ③  $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$                 ④  $\text{C}_{12}\text{H}_{20}\text{O}_{10}$
- 수소 2g과 산소 24g을 반응시켜 물을 만들때 반응하지 않고 남아있는 기체의 무게는?  
 ① 산소 4g                        ② 산소 8g  
 ③ 산소 12g                      ④ 산소 16g
- $\text{C}_2\text{H}_2$ (아세틸렌)은  $\sigma$ -결합을 몇 개 가지고 있는가?  
 ① 1개                              ② 2개  
 ③ 3개                              ④ 4개
- 붉은 염산을 가할때 기체를 발생시키는 금속은?  
 ① Cu                                ② Hg  
 ③ Mg                               ④ Ag
- 다음 유기화합물의 IUPAC명이 맞는 것은?  
 ①  $\text{CHCl}_3$ , 트리클로로메탄  
 ②  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{OH}$ , 2 - 프로판올  
 ③  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$  2 - 프로핀  
 ④  $\text{Cl} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \text{Cl}$ , 1,2 - 트리클로로메탄
- 27°C, 8.2L에 질소를 3기압(atm)까지 채웠다. 이 그릇 속의 질소의 질량은 얼마인가? (단, N원자량 : 14, R = 0.082 L atm/mol K)  
 ① 14g                              ② 24.6g  
 ③ 28g                              ④ 42g
- 25°C에서 0.01M의 NaOH 수용액에서 pH값은? (단, 이온화도는 1 이다.)  
 ① 0.01                            ② 2  
 ③ 10                                ④ 12
- 0.1M NaOH 0.5L와 0.2M HCl 0.5L를 혼합한 용액의 몰농도(M)값은?  
 ① 0.05M                        ② 0.1M  
 ③ 0.3M                            ④ 1M
- 다음중 에탄올과 아세트산에 소량의 진한황산을 넣고 반응시켰을 때 주생성물은?  
 ① HCOONa                      ②  $(\text{CH}_3)_2\text{CHOH}$   
 ③  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$               ④ HCHO
- 다음 화합물 중 반응성이 가장 큰 것은?  
 ①  $\text{CH}_3 - \text{CH} - \text{CH}_2$   
 ②  $\text{CH}_3 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_3$   
 ③  $\text{CH} \equiv \text{C} - \text{CH}_3$   
 ④  $\text{C}_4\text{H}_8$

**2과목 : 분석화학**

- 다음 중 전해질에 속하는 것은?  
 ① 설탕                            ② 에탄올

- ③ 포도당                      ④ 아세트산
22. 0.1M의 아세트산용액 25ml와 0.4M의 NaOH용액 25ml를 섞은 혼합용액의 NaOH농도는?  
 ① 0.15M                      ② 0.25M  
 ③ 0.5M                        ④ 0.3M
23. 알데히드(RCHO)의 검출 반응에 이용되는 은거울 반응에서 사용되는 암모니아성 질산은 용액을 말하는 것은?  
 ① 톨렌 시약                  ② 펠링 용액  
 ③ 에테르 용액                ④ 알돌 용액
24. 다음 원소 중 원자질량을 위한 표준으로 이용되는 것은?  
 ① <sup>12</sup>C                          ② <sup>16</sup>O  
 ③ <sup>13</sup>C                          ④ <sup>1</sup>H
25. 다음 등전자 이온중에서 이온반지름이 가장 큰 것은?  
 ① <sup>12</sup>Mg<sup>2+</sup>                      ② <sup>11</sup>Na<sup>+</sup>  
 ③ <sup>10</sup>Ne                        ④ <sup>9</sup>F<sup>-</sup>
26. 72°C에서 질산칼륨(KNO<sub>3</sub>)의 포화용액 200g을 18°C로 냉각시키면 몇 g의 질산칼륨이 결정으로 석출되는가? (단, 질산칼륨의 용해도(g/100g)는 18°C 에서 30, 72°C에서 150이다.)  
 ① 48g                          ② 96g  
 ③ 120g                        ④ 240g
27. 하버 - 보시법에 의하여 암모니아를 합성하고자 한다. 다음 어떠한 반응조건을 주면 많은 양의 암모니아를 얻을 수 있는가?  

$$N_2 + 3H_2 \xrightarrow{\text{촉매}} 2NH_3 + \text{열}$$
 ① 많은 양의 촉매를 가한다.  
 ② 압력을 낮추고 온도를 높인다.  
 ③ 질소와 수소의 분압을 높이고 온도를 낮춘다.  
 ④ 생성되는 암모니아를 제거하고 온도를 높인다.
28. 다음 중 화학평형 상수에 영향을 주는 인자는?  
 ① 표면적의 크고 적음                  ② 촉매나 부촉매의 유무  
 ③ 반응열의 발생 및 흡수                ④ 화합물의 부피
29. 양이온 제1족 부터 제5족 까지의 혼합 연습액으로부터 양이온 제2족을 분리시키려고 한다. 이 때의 액성은 어느것인가?  
 ① 중성                        ② 알칼리성  
 ③ 산성                         ④ 액성과는 관계가 없다.
30. 금속 지시약의 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 금속염이 주성분이다.  
 ② 킬레이트 시약이다.  
 ③ 킬레이트 화합물을 만든다.  
 ④ 자신의 고유색을 갖는다.
31. 다음 이온중 제5족 양이온이 아닌 것은?(오류 신고가 접수된 문제입니다. 반드시 정답과 해설을 확인하시기 바랍니다.)

- ① Mn<sup>2+</sup>                          ② Ba<sup>2+</sup>  
 ③ Sr<sup>2+</sup>                         ④ Ca<sup>2+</sup>
32. Cr과 Fe 수산화물의 혼합물을 분리하는데 쓰이는 시약은?  
 ① NaOH                        ② Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>  
 ③ Cu(OH)<sub>2</sub>                      ④ NH<sub>4</sub>OH
33. 칭량병+BaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O의 무게가 17.994g이고 이중 BaCl<sub>2</sub>·2H<sub>2</sub>O의 무게가 1.1318g이었다. 칭량병+염화바륨의 무게가 17.8272g 일 때를 함량으로 간주하여 실험을 중단했다면 결정수의 백분율은?  
 ① 16.12%                      ② 14.74%  
 ③ 16.52%                      ④ 14.25%
34. 킬레이트 적정에서 EDTA를 사용할때 부반응이 생기지 않으려면 금속이온 이 포함된 시료액의 pH를 어떻게 해야 하는가?  
 ① NH<sub>4</sub>OH + NH<sub>4</sub>Cl완충액을 써서 pH를 10 이상으로 해야 한다.  
 ② EBT 지시약을 써서 은폐제 KCN 을 넣고 pH를 6~7로 해야 한다.  
 ③ MX 지시약과 KCN을 넣고 pH를 12로 고정한다.  
 ④ MH<sub>3</sub> + NH<sub>4</sub>AC 완충액을 넣고 pH를 7로 고정한다.
35. 요오드 적정법에 가장 적합한 액성의 pH는 다음중 어느것인가?  
 ① pH = 3~6                      ② pH = 5~8  
 ③ pH = 8~10                      ④ pH = 9~13
36. As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 중의 As의 1g당량은 얼마인가? (단, As의 원자량은 74.93임)  
 ① 12.49                        ② 24.98  
 ③ 74.93                        ④ 149.86
37. 0.01M Ca<sup>2+</sup> 50.0mL와 반응하려면, 0.05M EDTA 몇 mL가 필요한가?  
 ① 10                              ② 25  
 ③ 50                              ④ 75
38. 다음 중 용액의 전리도(α)를 바르게 나타낸 것은?  
 ① α = 전리된 몰농도 / 분자량  
 ② α = 분자량 / 전리된 몰농도  
 ③ α = 전체 몰농도 / 전리된 몰농도  
 ④ α = 전리된 몰농도 / 전체 몰농도
39. 기체의 용해도에 관한 설명 중 옳은 것은?  
 ① 이산화탄소는 물에 잘 녹는다.  
 ② 무극성인 기체는 물에 녹기가 더욱 쉽다.  
 ③ 기체는 온도가 올라가면 물에 녹기 쉽다.  
 ④ 무극성인 기체는 용해하는 질량이 압력에 비례한다.
40. 다음중 약염기 BOH의 이온화 상수(K<sub>b</sub>)는?  

$$BOH \rightleftharpoons B^+ + OH^-$$
 ① [BOH]/[B<sup>+</sup>][OH<sup>-</sup>]    ② [BOH][B<sup>+</sup>]/[OH<sup>-</sup>]  
 ③ [B<sup>+</sup>][OH<sup>-</sup>]/[BOH]    ④ [B<sup>+</sup>]/[BOH][OH<sup>-</sup>]

**3과목 : 기기분석**

41. 전도도의 단위는?  
 ① R(오옴)                      ② Ω(모오)  
 ③ A(암페어)                    ④ mV(미리볼트)
42.  $Fe^{+2}$  를 황산산성에서  $MnO_4^-$  로 적정할때  $E^\circ = 0.78V$  이고  $Fe^{+2}$  의 80% 가  $Fe^{+3}$ 로 산화되었을때 전위차는(V)? (단,  $E = E^\circ + 0.0591 \log C$ )  
 ① 2.7210                      ② 0.8156  
 ③ 0.7210                      ④ 2.8156
43. 다음은 굴절계 취급에 따른 주의 사항이다. 틀린 것은?  
 ① 광원은 인공광원 또는 햇빛 중 어느 것이든지 편리한 것을 쓰도록 한다.  
 ② 경계선이 파형으로 나타날 때에는 프리즘의 온도가 일정하다는 증거다.  
 ③ 시료용액의 측정에서 눈금을 읽을 때에는 읽기 전과 읽은 다음의 비이커의 온도를 측정하는 것이 좋다.  
 ④ 알코올의 경우에는 입구가 넓은 비이커보다는 휘발성 액체용 그릇을 쓰는 것이 좋다.
44. 가스 크로마토그래피의 전개가스(carrier gas)의 유속이 40mL/min 이고 기록지의 속도가 5cm/min 이며 꼭지점까지의 길이가 20cm 일때 머무는 부피(Retention Volume)는 얼마인가?  
 ① 160mL                      ② 240mL  
 ③ 320mL                      ④ 400mL
45. 컬럼 크로마토그래피의 용매는 어떠한 것을 선택하는 것이 좋은가?  
 ① 흡착시는 극성, 용출시는 비극성 용매  
 ② 흡착시는 비극성, 용출시는 극성 용매  
 ③ 용출, 흡착시 모두 극성 용매  
 ④ 용출, 흡착시 모두 비극성 용매
46. 구형 액체 크로마토 그래피와 최신형 액체 크로마토 그래피의 장점을 나타낸 것이다. 이 중 최신형 액체 크로마토 그래피의 장점에 해당되지 않는 것은?  
 ① 분리시간이 짧고 분리도가 높다.  
 ② 정확도 및 감도가 크다.  
 ③ 실험법이 간단하고 일반 분리실험으로 좋다.  
 ④ 자동화가 가능하다.
47. 다음중 이온화경향이 큰 것부터 순서대로 나열이 바르게 된 것은?  
 ① Li > K > Na > Al > Cu  
 ② Al > K > Li > Cu > Na  
 ③ Na > K > Li > Cu > Al  
 ④ Cu > Li > K > Al > Na
48. 발연황산을 피부에 흘렸을 때 응급처치는 다량의 물로 씻고 최종적으로 어느 물질의 수용액으로 씻어 주는가?  
 ① 탄산나트륨                    ② 수산화나트륨  
 ③ 암모니아수                    ④ 탄산수소나트륨
49. 오스트발트 점도계를 사용하여 아래의 값을 얻었다. 이 액

체의 점도는 얼마인가?

액체의 밀도 :  $0.97g/cm^3$   
 물의 밀도 :  $1.00g/cm^3$   
 액체가 흘러내리는데 걸린 시간 : 18.6초  
 물이 흘러내리는데 걸린 시간 : 20초  
 물의 점도 : 1cp

- ① 0.9021cp                      ② 1.0430cp  
 ③ 0.9021p                      ④ 1.0430p
50. 전해 분석은 일반 화학 분석과 비교하여 다음과 같은 특징이 있다. 그 특징이 아닌 것은?  
 ① 신속한 분석을 할 수 있다.  
 ② 모든 화합물을 분석할 수 있다.  
 ③ 정확한 분석 결과를 얻을 수 있다.  
 ④ 침전, 여과 등의 분석 조작을 생략할 수 있다.
51. 적외선 분광 광도계의 흡수 스펙트럼으로부터 유기 물질의 구조를 결정하는 방법 중 카르보닐기가 강한 흡수를 일으키는 파장의 영역은?  
 ①  $1300\sim 1000cm^{-1}$             ②  $1820\sim 1660cm^{-1}$   
 ③  $3400\sim 2400cm^{-1}$             ④  $3600\sim 3300cm^{-1}$
52. 전위차 적정에 의한 당량점 측정 실험에서 필요하지 않은 재료는?  
 ① 0.1N-HCl                      ② 0.1N-NaOH  
 ③ 증류수                          ④ 황산구리
53. 흡광광도 분석장치의 구성이 맞는 것은?  
 ① 광원부 - 시료부 - 파장선택부 - 측광부  
 ② 광원부 - 파장선택부 - 시료부 - 측광부  
 ③ 광원부 - 시료부 - 측광부 - 파장선택부  
 ④ 광원부 - 파장선택부 - 측광부 - 시료부
54. 실험 중에 지켜야할 유의사항이 아닌 것은?  
 ① 반드시 실험복을 착용한다.  
 ② 실험과정은 반드시 노트에 기록한다.  
 ③ 실험대 위에는 항상 깨끗하게 정돈되어 있어야 한다.  
 ④ 실험을 빨리 하기 위해서는 두 가지 이상의 실험을 동시에 한다.
55. 기체크로마토그래피의 충전분리관 중 아민류, 아세틸렌, 테레핀류 등의 분석시 충전분리관 재질로 적합하지 않은 것은?  
 ① 알루미늄                      ② 스텐인리스강  
 ③ 유리                              ④ 구리
56. 기체-액체 크로마토그래피(GLC)에 정지상과 이동상을 올바르게 표현한 것은?  
 ① 정지상-고체, 이동상-기체  
 ② 정지상-고체, 이동상-액체  
 ③ 정지상-액체, 이동상-기체  
 ④ 정지상-액체, 이동상-고체
57. 원자 흡수 분광 광도계에 사용하는 속빈 음극등(hollow

cathode lamp)에 대한 설명 중 잘못된 것은?

- ① 아르곤 기체가 채워져 있다.
- ② 음극의 재질은 분석 원소의 순수한 금속이다.
- ③ 양극에는 낮은 전압을 걸어준다.
- ④ 양극의 재질은 텅스텐이다.

58. 다음 결합 중 적외선흡수분광법에서 파수가 가장 큰 것은?

- ① C-H 결합                      ② C-N 결합
- ③ C-O 결합                      ④ C-Cl 결합

59. 산과 염기의 농도 분석을 전위차법으로 할 때 사용하는 전극은?

- ① 포화 칼로멜 전극 - 유리 전극
- ② 포화 칼로멜 전극 - 은 전극
- ③ 은 전극 - 유리 전극
- ④ 백금 전극 - 유리 전극

60. 화학 전지에서 염다리(salt bridge)는 무엇으로 만드는가?

- ① 포화 KCl 용액과 젤라틴
- ② 포화 염산 용액과 우뚝가사리
- ③ 황산 알루미늄과 황산칼륨
- ④ 포화 KCl과 황산알루미늄

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
①	①	④	③	②	②	③	③	③	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	③	③	①	③	④	①	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	①	①	①	④	④	③	③	③	①
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	①	②	①	②	②	①	④	④	③
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	②	①	②	③	①	④	①	②
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
②	④	②	④	④	③	③	①	①	①