

1과목 : 일반화학

1. 다음 각 쌍의 2개 물질 중에서 물에 더욱 잘 녹을 것이라고 예상되는 물질을 1개씩 옳게 선택한 것은?

- CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> OH 와 CH<sub>3</sub> CH<sub>2</sub> CH<sub>3</sub>  
- CHCl<sub>3</sub> 와 CCl<sub>4</sub>

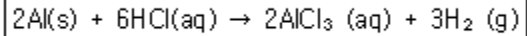
- ① CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, CHCl<sub>3</sub>    ② CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>OH, CCl<sub>4</sub>  
③ CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, CHCl<sub>3</sub>    ④ CH<sub>3</sub>CH<sub>2</sub>CH<sub>3</sub>, CCl<sub>4</sub>
2. 고리구조를 갖지 않는 어떤 화합물의 화학식이 C<sub>4</sub>H<sub>8</sub> 일 경우 이 물질이 갖는 이성질체수는 모두 몇 개인가?  
① 1개                            ② 2개  
③ 3개                            ④ 4개
3. 원자번호가 11 이고 , 질량수가 23 인 나트륨 원자핵에서 중성자수는 얼마인가?  
① 11                            ② 12  
③ 13                            ④ 23
4. 수소이온의 농도가  $1.0 \times 10^{-7}M$  인 용액의 pH 는?  
① 6.00                            ② 7.00  
③ 8.00                            ④ 9.00
5. 다음의 산화환원반응식에 대한 설명 중 틀린 것은?  
$$Cu(s) + 2AgNO_3(aq) \rightarrow Cu(NO_3)_2(aq) + 2Ag(s)$$
  
① 산화수 0 의 구리(Cu) 는 반응 후에 +2 로 산화수가 증가하였다.  
② 구리(Cu)는 전자 2개를 얻어 산화된다.  
③ 은이온(Ag<sup>+</sup>)은 산화수가 +1에서 반응 후에는 0의 산화수를 갖는다.  
④ 2개의 은이온(Ag<sup>+</sup>)은 각각 1개씩의 전자를 얻어 환원 된다.
6. 20wt% NaOH 용액으로 1M NaOH 용액 100mL 를 만들려고 할 때 다음 중 가장 옳은 방법은?  
① 20% 용액 20g 에 60g 의 물을 가한다.  
② 20% 용액 20mL 에 물을 가해 100mL 로 만든다.  
③ 20% 용액 20g 에 물을 가해 100mL 로 만든다.  
④ 20% 용액 20mL 에 80mL 의 물을 가한다.
7. 다음 물질의 극성에 관한 설명 중 틀린 것은?  
① 물은 극성 물질이다.  
② 염화수소는 극성 물질이다.  
③ 암모니아는 비극성 물질이다.  
④ 이산화탄소는 비극성 물질이다.
8. 다음 중 실험식이 다른 것은 어느 것인가?  
① CH<sub>2</sub>O                            ② C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O<sub>2</sub>  
③ C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>6</sub>                            ④ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>
9. 비중이 1.8 이고, 순도가 96% 인 황산 용액의 몰농도를 구하면 약 몇 M 인가?

- ① 5.4                            ② 17.6  
③ 18.4                            ④ 35.2

10. 40.9% C, 4.6% H, 54.5% O 의 질량백분율 조성을 가지는 화합물의 실험식에 가장 가까운 것은?

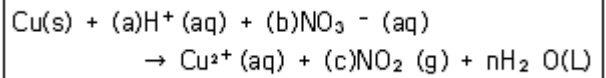
- ① CH<sub>2</sub>O                            ② C<sub>3</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>  
③ C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>O<sub>6</sub>                            ④ C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>

11. 0°C, 1atm에서 0.495g 의 알루미늄이 모두 반응할 때 발생하는 수소 기체의 부피는 약 몇 L 인가?



- ① 0.033                            ② 0.308  
③ 0.424                            ④ 0.616

12. 다음 산화환원반응식의 계수 (a), (d), (c) 를 옳게 나타낸 것은? (단, n은 점수이다.)



- ① (a):2, (b):2, (c):2    ② (a):2, (b):2, (c):3  
③ (a):2, (b):1, (c):2    ④ (a):4, (b):2, (c):2

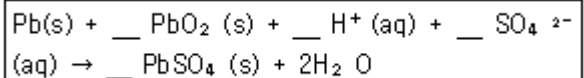
13. 이소프로필알코올(isopropyl alcohol)은 다음 중 어느 구조인가?

- ① CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH                            ② CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>3</sub>  
③ CH<sub>3</sub>-CH(OH)-CH<sub>2</sub>-CH<sub>3</sub>                            ④ CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-CH<sub>2</sub>-OH

14. Rutherford 의 알파입자 산란실험을 통하여 알게된 것은 다음 중 무엇인가?

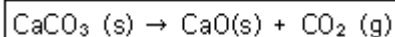
- ① 전자                            ② 양성자  
③ 원자핵                            ④ 전하

15. 납축전지의 전체 반응식은 다음과 같다. 산화-환원식을 이용하여 계수를 맞추고 반응식을 완결하면 PbSO<sub>4</sub>(s) 의 계수는 얼마인가?



- ① 1                            ② 2  
③ 3                            ④ 4

16. 525°C 에서 다음 반응에 대한 평형상수 K 값은  $3.35 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  이다. 이 때 평형에서 이산화탄소 농도를 구하면 얼마인가?



- ①  $0.84 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$     ②  $1.68 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$   
③  $3.35 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$     ④  $6.77 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$

17. 다음 산의 명명법으로 옳은 것은?



- ① 염소산                            ② 아염소산

- ③ 과염소산                      ④ 하이포아염소산

18.  $O^{2-}$ ,  $F$ ,  $F^-$  를 지름이 작은 것부터 큰 순서로 나열한 것은?

- ①  $O^{2-} < F < F^-$                       ②  $F < F < O^{2-}$   
③  $F < O^{2-} < F^-$                       ④  $F^- < O^{2-} < F$

19. 질소분자  $1.07 \times 10^{23}$  개는 몇 몰(mol)에 해당하는가?

- ①  $6.85 \times 10^{24}$                       ②  $1.67 \times 10^{21}$   
③ 11.4                                  ④ 0.178

20. 수용액의 산성도를 나타내는 pH 에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① pH 값은  $pH = \log_{10}[H_3O^+]$  로부터 구할 수 있다.  
② pH 가 7 보다 작은 경우를 산성용액이라 한다.  
③ 중성용액의 pH는 14 이다.  
④ pH meter 를 이용하여 측정할 수 있다.

**2과목 : 분석화학**

21. 활동도(activity)가 0.24M 인 0.30M 용액의 활동도계수(activity coefficient)는?

- ① 0.24                                  ② 0.3  
③ 0.8                                  ④ 1.25

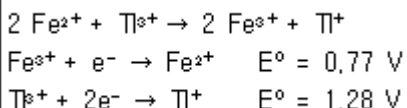
22. 다음 직정에 관한 용어의 설명의 설명 중 틀린 것은?

- ① 종말점(end point)은 분석물질과 적정액이 정확하게 화학 양론적으로 가해진 점이다.  
② 당량점(equivalent point)은 분석물질과 적정액이 정확하게 오차(titration error)라고 한다.  
③ 적정은 분석물과 시약 사이의 반응이 완전하게 완결되었다고 판단될 때 가지 표준시약을 가하는 과정이다.  
④ 역적정은 분석물질에 농도를 알고 있는 첫 번째 표준시약을 과량 가해 반응시키고, 두 번째 표준시약을 가하여 첫 번째 표준시약의 과량을 적정하는 방법이다.

23. EDTA 적정에 사용되는 xylenol orange와 같은 금속이온 지시약의 설명 중 틀린 것은?

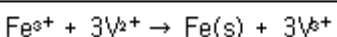
- ① 금속이온 지시약은 PH에 따라 색이 변한다.  
② 산화-환원제로서 전위(potential)에 따라 색이 다르다.  
③ 지시약은 EDTA 보다 약하게 금속과 결합해야만 한다.  
④ 금속이온과 결합하면 색깔이 변해야 한다.

24. 0.1M의  $Fe^{2+}$  50ml를 0.1M의  $Ti^{3+}$ 로 적정한다. 반응식과 각각의 표준환원전위가 다음과 같을 때 당량점에서 전위(V)는 얼마인가?



- ① 0.94                                  ② 1.02  
③ 1.11                                  ④ 1.20

25. 다음 산화환원 반응에 대한 설명 중 틀린 것은?

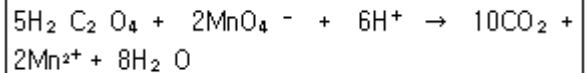


- ①  $Fe^{3+}$ 의 전자수가 증가 되었다.  
②  $Fe^{3+}$ 가 환원되었다.  
③  $Fe^{3+}$ 는 산화제이다.  
④  $Fe(s)$ 의 산화수는 3이다.

26. 다음 중 압력의 크기가 작은 값부터 큰 순서대로 옳게 표시된 것은?

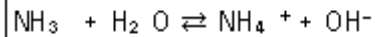
- ①  $1atm < 1Pa < 1mmHg < 1bar$   
②  $1Pa < 1mmHg < 1bar < 1tam$   
③  $1mmHg < 1bar < 1atm < 1Pa$   
④  $1Pa < 1atm < 1mmHg < 1bar$

27. 옥살산( $H_2C_2O_4$ )은 뜨거운 산성용매에서 과망간산 이온( $MnO_4^-$ )과 다음과 같이 반응한다. 이 반응에서 지시약 역할을 하는 것은?



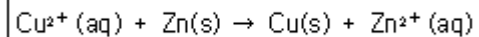
- ①  $H_2C_2O_4$                                   ②  $MnO_4^-$   
③  $CO_2$                                       ④  $H_2O$

28. 다음 반응에서 염기-짝산과 산-짝염기 쌍을 각각 옳게 나타낸 것은?



- ①  $NH_3-OH^-$ ,  $H_2O-NH_4^+$                       ②  $NH_3-NH_4^+$ ,  $H_2O-OH^-$   
③  $H_2O-NH_3$ ,  $NH_4^+-OH^-$                       ④  $H_2O-NH_4^+$ ,  $NH_3-OH^-$

29. 다음 반응에서 평형상수 K는  $1.6 \times 10^{37}$ 일 때 이 반응의 표준전극전위  $E^0$ 는 몇 V인가?



- ① 0.10                                  ② 1.10  
③ 0.70                                  ④ 1.70

30. 산화·환원 적정에서 널리 쓰이는  $MnO_4^-$  용액에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 어두운 속에 보관해야 한다.  
② 모은 산 용액에서 안정하다.  
③ 용액 내에서 고체가 보이면 거르기와 재표준화를 하여야 한다.  
④  $MnO_4$  용액은 끓여서는 안된다.

31. 0.122M 인 약산(HA,  $pK_a=9.747$ )59.6ml 용액에 0.0431M의 NaOH 몇 mL를 첨가하면 pH 8.00용액을 만들 수 있는가?

- ① 29.7                                  ② 2.97  
③ 0.297                                  ④ 0.0297

32. EDTA는 양이온과 다음 중 무엇을 형성하기 위하여 결합하는가?

- ① 킬레이트                                  ② 고분자  
③ 이온교환수지                                  ④ 이온결합화합물

33. 산화-환원적정에서 과망간산칼륨은 산성 수용액에서 많이 사용되는 산화제이다. 산성용액에서 과망간산이온이 환원되

어 시료를 산화시킨다면 과망간산이온의 환원반응식은 다음 중 어느 것인가?

- ①  $\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}$
- ②  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{2+} + 4\text{H}_2\text{O}$
- ③  $\text{MnO}_4^- + 6\text{H}^+ + 5\text{e}^- \rightarrow \text{MnO}(\text{s}) + 3\text{H}_2\text{O}$
- ④  $\text{MnO}_4^- + 8\text{H}^+ + 3\text{e}^- \rightarrow \text{Mn}^{4+} + 4\text{H}_2\text{O}$

34. 다음 용액 중 이온세기를 잘못 나타낸 것은?

- ① 0.10M  $\text{NaNO}_3$ 의 이온세기는 0.10M 이다.
- ② 0.10M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ 의 이온세기는 0.20M 이다.
- ③ 0.020M  $\text{KBr}$ 의 이온세기는 0.020M 이다.
- ④ 0.030M  $\text{ZnSO}_4$ 의 이온세기는 0.12M 이다.

35. 다음 요오드화 반응에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 요오드를 적정액으로 사용한다는 것은  $\text{I}_2$ 에 과량의  $\text{I}^-$ 가 첨가된 용액을 사용함을 의미한다.
- ② 요오드화 적정의 지시약으로 녹말지시약을 사용할 수 있다.
- ③ 간접요오드 적정법에서는 환원성 분석물질을 미량의  $\text{I}^-$ 에 가하여 요오드를 생성시킨 다음 이것을 적정한다.
- ④ 환원성 분석물질이 요오드로 직접 측정되었을 때, 이 방법을 직접 요오드적정법이라 한다.

36. 주석이온( $\text{Sn}^{2+}$ ) 0.1M과 주석이온( $\text{Sn}^{4+}$ ) 0.01M의 혼합용액에서 백금전극에 의하여 측정되는 전위(E)를 구하는 식으로 옳은 것은? (단,  $E^\circ$ 는  $\text{Sn}^{4+} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{Sn}^{2+}$ 에서의 표준환원 전위이다.)

- ①  $E = E^\circ$
- ②  $E = E^\circ + \frac{0.05916}{2}$
- ③  $E = E^\circ + 0.05916$
- ④  $E = E^\circ - \frac{0.05916}{2}$

37. 다음 산화-환원 지시약에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 산화-환원 지시약인 페로인(ferroin)의 환원형은 붉은색을 띤다.
- ② 에틸렌블루는 산-염기 지시약으로도 사용되며, 환원형은 푸른색을 띤다.
- ③ 디페닐아민 술폰산의 산화형은 붉은 보라색이며, 환원형은 무색이다.
- ④ 산화-환원 지시약인 페로인(ferroin)의 변색은 표준 수소 전극에 대해 대략 1.1-1.2V범위에서 일어난다.

38. 다음 전기화학에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 전자를 잃었을 때 산화되었다고 하며, 산화제는 전자를 잃고 자신이 산화된다.
- ② 전자를 얻게 되었을 때 산화되었다고 하며, 환원제는 전자를 얻고 자신이 산화된다.
- ③ 볼트(V)의 크기는 쿨롱(C)당 주울(J)의 양이다.
- ④ 갈바니 전지(galvanic cell)는 자발적인 화학반응으로부터 전기를 발생시키는 영구기관이다.

39. 염화나트륨 5.8g을 매스플라스크에 넣은 후 물을 넣어 녹인 후 100ml 까지 물을 채웠다. 염화나트륨의 몰농도는 몇 M 인가?

- ① 0.10M
- ② 1.0M
- ③ 3.0M
- ④ 10.0M

40. 침저과정에서 결정선장에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 침전물의 밀자크리를 증가시키기 위하여 침전물이 생성되는 동안에 상대 과포화도를 최소화하여야 한다.
- ② 핵심생성(nucleation)이 지배적이라면 침전물은 매우 작은 입자로 구성된다.
- ③ 입자성장(particle growth)이 지배적이면 침전물은 큰 입자들로 구성한다.
- ④ 핵심생성(nucleation) 속도는 상대 과포화도가 감소함에 따라 직선적으로 증가한다.

### 3과목 : 기기분석

41. 여러 파장을 동시에 측정하는 다색화장기(polychromator)로 사용할 수 없는 것은?

- ① 전하쌍기기(CCD)
- ② 전하주입기기(CID)
- ③ 에셀레(Echelle)장치
- ④ Slew scan spectrometer

42. 원자 분광법의 원리에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 원자 흡수 분광법은 중성 원자가 빛에너지를 흡수하는데 기초를 둔 원자 분광법의 하나이다.
- ② 원자 방출 분광법은 시료에 에너지를 가하여 들뜨게 한 후 방출된 스펙트럼을 분광하여 분석하는 방법이다.
- ③ 원자 형광 분광법은 중성 원자에 빛에너지를 가하여 들뜨게 함으로써 발생하는 형광을 분광하여 분석하는 방법이다.
- ④ 자외선-가시선 영역의 원자 분광법은 원자 내의 최내각 전자와 전자파 간의 거동을 이용하여 분석하는 방법이다.

43. 불꽃 원자 흡수 분광법(FAAS)의 감도는 전열 원자 흡수분광법(ETAAS)에 비하여 좋지 않다. 그 이유로서 가장 적절한 것은?

- ① FAAS의 원자화 온도가 ETAAS보다 낮기 때문이다.
- ② FAAS에 의해 원자화시킬 때 ETAAS에서의 중성 원자 수보다 들뜬 원자수가 많기 때문이다.
- ③ FAAS에서는 시료가 연소 기체에 의해 수 만배 희석되지만 ETAAS에서는 극소량의 시료라 해도 대부분 원자화되기 때문이다.
- ④ FAAS는 불꽃으로 가열하기 때문에 신호/잡음 비가 크지만, ETAAS는 전기로 가열하여 신호/잡음 비가 작기 때문이다.

44. 염소(Cl)를 포함한 수용성유기화합물 중의 카드뮴(Cd)을 유도결합플라즈마방출분광법(ICP-AES)으로 정량할 때 올바른 조작은?

- ① 물에 용해하므로 일정량을 용해 후 직접 정량한다.
- ② 유기물을 700℃에서 연소시킨 후 질산 처리하여 Cd를 정량한다.
- ③ 질산과 황산으로 유기물을 분해시키고 황산을 제거한 후 Cd를 정량한다.
- ④ 물에 용해시킨 후 질산을 100mL당 2mL의 비율로 가하여 산농도를 조절하고 Cd를 정량한다.

45. 원자화 방법 중 불꽃 원자화 광원과 비교한 플라즈마 원자화 광원의 장점에 대한 설명으로 가장 옳은 것은?

- ① 원자 및 분자 밀도가 높다.
- ② 원자화 온도가 높아 원자화 효율이 높다.
- ③ 전자 밀도가 낮다.

- ④ 시료 원자가 플라스마 관찰 영역에 도달할 때 체류시간이 짧다.
46. X-선 분광법에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 방사성 광원은 X-선 분광법의 광원으로 사용될 수 있다.
  - ② X-선 광원은 연속 스펙트럼과 선스펙트럼을 발생시킨다.
  - ③ X-선의 선스펙트럼은 최내각 원자 궤도함수와 관련된 전자 전이로부터 얻어진다.
  - ④ X-선의 선스펙트럼은 최외각 원자 궤도 함수와 관련된 전자 전이로부터 얻어진다.
47. X-선 형광법(XRF)은 시료 중의 금속 성분을 정성·정량 분석할 수 있다. 이에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① XRF는 수소와 불활성 기체를 제외한 모든 성분을 분석할 수 있다.
  - ② XRF는 AAS나 ICP-AES와 같은 시료 전처리를 필요로 하지 않는다.
  - ③ XRF로 분석시 높은 정확도를 얻기 위해서는 시료의 매트릭스와 유사한 표준물질로 분석해야만 한다.
  - ④ XRF는 비파괴시험의 대표적인 예로서 시료 중의 대략적인 조성을 확인하고 screening 하는데 사용된다.
48. Zeeman 효과에 의한 바탕보정시 필요하지 않은 장치는?
- ① 자석
  - ② 회전편광판
  - ③ 크세논아크등
  - ④ 속빈음극등
49.  $2 \times 10^{-5} \text{M}$   $\text{KMnO}_4$  용액을 1.5cm의 셀에 넣고 520nm에서 투광도를 측정하였더니 0.60을 보였다. 이 때  $\text{KMnO}_4$ 의 몰 흡광계수는 약 몇  $\text{L/cm} \cdot \text{mol}$ 인가?
- ①  $1.35 \times 10^{-4}$
  - ②  $5.0 \times 10^{-4}$
  - ③ 7395
  - ④ 20000
50. 다음 중 Beer 법칙의 적용 한계가 아닌 것은?
- ① 겔보기 이완편차
  - ② 겔보기 화학편차
  - ③ 다색 복사선의 기기편차
  - ④ 미광복사선이 존재할 때의 기기편차
51. 다음 형광에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 광원 깜빡이잡음이 관찰된다.
  - ② 전자스핀이 변하지 않으면서 전자에너지 전이가 일어난다.
  - ③ 발광은 거의 순간적으로( $10^{-5}$ 초) 없어진다.
  - ④ 붉은 원자증기에서 관찰된다.
52. 분광신호와 이를 사용하는 분석법간에 연결이 잘못된 것은?
- ① 복사전방출-X선 형광법
  - ② 복사전흡수-분광광도법
  - ③ 복사전산란-핵자기공명법
  - ④ 전기전위-전위차법
53. 원자분광법에서 측정 시 다양한 방해가 발생하게 된다. 다음 방해 종류에 따른 해결방법을 연결한 것 중 틀린 것은?
- ① 스펙트럼 방해-Zeeman 바탕보정 혹은 다른 파장 선택
  - ② 화학적 방해-해방제(Releasing agent) 사용
  - ③ 이온화방해-이온화 증기제 사용
  - ④ 시료조성방해-표준물 첨가법 사용

54. 다음 광학기기 및 장치 등과 관련된 용어에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 광도계(photometer)는 한가지 또는 그 이상의 색비교 표준물을 사용하여 육안을 검출기로 사용하는 흡수측정기기이다.
  - ② 분광기(spectroscope)는 파장이나 진동수의 함수로서 복사선의 세기에 대한 정보를 제공하는 기기이다.
  - ③ 다중공용형(multiplex) 기기는 원하는 파장을 얻기 위하여 복사선을 거르거나 분산시키지 않고서 펄스형의 정보를 얻는 기기이다.
  - ④ 분광계(spectrometer)는 원자 방출선을 육안으로 확인하는데 사용되는 기기이다.
55. 빛을 어떤 시료에 통과시켜 99%가 흡수되었다면 흡광도는 얼마인가?
- ① -1
  - ② 0.99
  - ③ 1
  - ④ 2
56. 1몰(mol)의 분자가 파장이 600nm인 가시광선을 흡수했을 때 증가하는 에너지의 양은 약 몇 J/mol인가? (단, 빛의 속도는  $2.998 \times 10^8 \text{m/s}$ , 플랑크상수는  $6.626 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$ 로 한다.)
- ①  $1.19 \times 10^5$
  - ②  $1.99 \times 10^5$
  - ③  $3.31 \times 10^5$
  - ④  $5.52 \times 10^5$
57. 원자분광법에서 선 넓힘의 원인이 아닌 것은?
- ① 불확정성 효과
  - ② Doppler 효과
  - ③ 용매 효과
  - ④ 압력 효과
58. 암모니아( $\text{NH}_3$ ) 분자는 적외선 스펙트럼에서 몇 가지의 기준 진동 방식이 가능한가?
- ① 3
  - ② 4
  - ③ 5
  - ④ 6
59. 다음 중 단색화 장치의 구성으로서 가장 거리가 먼 것은?
- ① 간섭쟁기
  - ② 회절발
  - ③ 입구슬릿
  - ④ 출구슬릿
60. 적외선 분광법에 사용하기 가장 적절한 시료 용기의 재질은?
- ① 결정성 NaCl
  - ② 석영
  - ③ 규산염 유리
  - ④ 용융 실리카

#### 4과목 : 기기분석II

61. 시간중사열량법을 사용하여 산소분위기에서 고분자물질을 분석하여 그림과 같은 결과를 얻었다. 실험결과를 설명한 내용 중 옳지 않은 것은?



61.  $T_1$ 은 고분자물질의 유리전이 온도이다.  
 ②  $T_2$ 는 고분자의 결정화 과정에서 나타나는 방열과정이다.  
 ③  $T_3$ 은 결정화된 고분자의 녹는 과정을 나타내는 흡열과정이다.  
 ④  $T_4$ 는 고분자물질이 고온에서 분해되어 다양한 생성물을 생성하는 발열과정이다.
62. 다음 이온선택성 전극의 장점에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 직선적 감응의 넓은 범위  
 ② 파괴성  
 ③ 짧은 감응시간  
 ④ 색깔이나 혼탁도에 영향을 비교적 받지 않음
63. 선택계수(selectivity coefficient,  $\alpha$ )는 다음 중 무엇을 나타내는가?  
 ① 두 분석 물질 간의 상대적인 이동 속도  
 ② 분석 물질의 띠넓어짐의 정도  
 ③ 이동상의 이동 속도  
 ④ 분석 가능한 물질의 최대수
64. 다음 전기분석화학에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 물질의 환원 반응은 양극에서 일어난다.  
 ② 농도분극은 전극표면의 시료물질 농도와 용액농도의 차이에 기인하여 발생한다.  
 ③ 과전압은 전류가 흐르는 반응용기의 용액이 갖는 저항을 극복하기 위하여 필요한 전압이다.  
 ④ 작업전극에서 시료물질의 산화반응이 일어날 때, 기준전극에서는 시료물질의 환원반응이 수반된다.
65. 전자충격 이온화 방법과 화학적 이온화 방법에 대한 설명 중 틀린 것은?  
 ① 화학적 이온화 방법으로 더 많은 시료토막이 만들어진다.  
 ② 전자충격 이온화 방법은 시료가 열분해하는 단점을 갖고 있다.  
 ③ 화학적 이온화 방법에서도 전자충격 이온화 과정이 있다.  
 ④ 전자충격 이온화 방법은 넓은 범위의 토악화로 시료확인 가능성을 높이는 장점이 갖고 있다.
66. 다음 중 질량분석법에서  $m/z$  비에 따라 질량을 분리하는 장치가 아닌 것은? (단,  $m$ 은 질량,  $z$ 는 전하이다.)  
 ① 사중극자(quadrupole)  
 ② 이중 집중(double focusing)  
 ③ 전자 증배관(electron multiplier)  
 ④ 자기장 분석관(magnetic sector analyzer)

67. 다음 보기 중 녹음(melting), 결정화(crystallization), 분해(decomposition) 등과 같은 열전이(thermal transition)의 자료를 제공하는 방법을 모두 고른 것은?

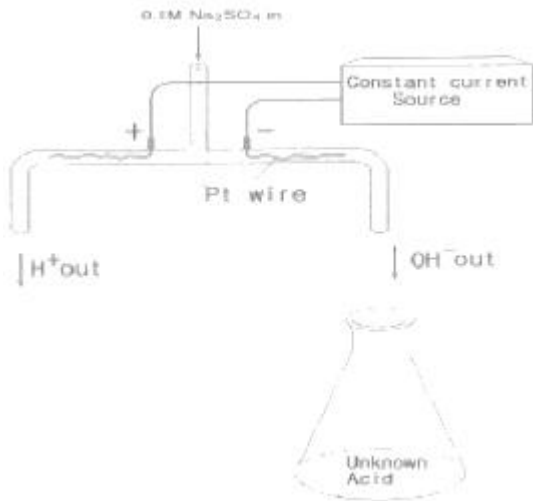
- 열법무게법(TG)  
 - 시차열분석법(DTA)  
 - 시차주사열량법(DSC)

- ① TG, DTA, DSC      ② DTA, DSC  
 ③ DSC, TG          ④ DSC
68. n-hexane, n-hexanol, benzene이 역상 HPLC에서 분리될 경우 용리 순서를 빨리 나오는 것부터 옳게 예측된 것은?  
 ① n-hexane > n-hexanol > benzene  
 ② n-hexanol > n-hexane > benzene  
 ③ benzene > n-hexanol > n-hexane  
 ④ n-hexanol > benzene > n-hexane
69. "화학 7(Chem 7)" 시험은 임상병리실에서 수행되는 시험의 70% 정도를 차지한다. 이들 중에서 이온선택전극을 사용하여 측정할 수 없는 화학종은?  
 ① 글루코스              ② 염소 이온  
 ③ 칼륨 이온            ④ 총 이산화탄소

70. 다음 설명에 해당하는 질량분석법의 이온화 방법은?

시료분자가 과량의 시약기체와 전자충돌하여 생성된 미온과 충돌하여 미온화된다. 가장 일반적인 시약기체에는 메탄, 프로판, 이소부탄, 암모니아 등이다.

- ① CI(chemical ionization)  
 ② EI(electron impact ionization)  
 ③ FI(field ionization)  
 ④ MALDI(matrix-assisted laser desorption/ionization)
71. 질량분석기를 검정하는데 주로 사용되는 표준물질은?  
 ① FAPP                  ② MTBSTFA  
 ③ PFTBA               ④ TBSI
72. 질량분석계를 이용하여 질량이 50.00과 50.01인 1가 이온을 분리하려면 최소한의 분해능(resolution)은 얼마인가?  
 ① 2000                  ② 3000  
 ③ 4000                  ④ 5000
73. 유리전극을 사용하여 용액의 pH를 측정할 때 오차에 영향을 미치지 않는 것은?  
 ① 접촉전위              ② 나트륨 오차  
 ③ 표준 완충용액        ④ 선택계수의 실험적 보정
74. 미지시료 산의 전기량법 적정(coulometric titration)에 그림에 있는 장치가 사용된다. 이 실험과 관련된 다음 설명 중 옳지 않은 것은?



- ① 음극에서 수소 기체가 발생한다.
- ② 적정반응은 " $H^+ + OH^- \rightleftharpoons H_2O$ "이다.
- ③ 황산나트륨은 산화환원반응에 참여한다.
- ④ 종말점을 찾기 위해 pH 전극이나 지시약을 사용할 수 있다.

75. 그림은 어떤 시료의 얇은층크로마토그램이다. 이 시료의 지연인자(retardation factor)  $R_f$ 값은?

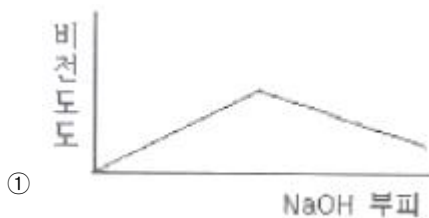


- ① 0.10
- ② 0.20
- ③ 0.30
- ④ 0.50

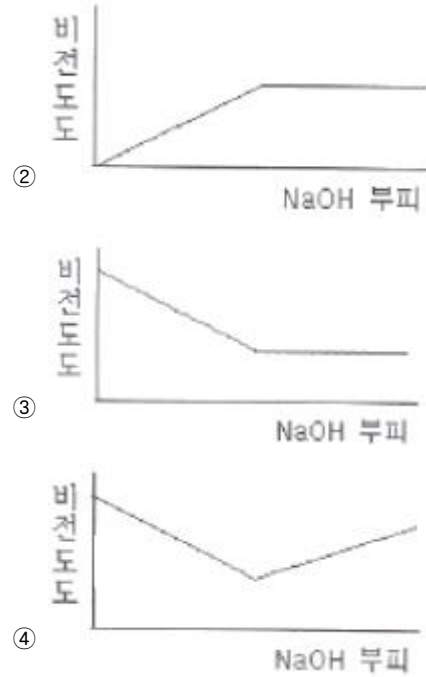
76. 액간접촉전위(liquid junction potential)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 양이온과 음이온의 확산속도가 다르기 때문에 발생한다.
- ② 조성이 다른 전해질 용액에 접촉할 때, 경계면에서 발생한다.
- ③ 전극에 전기 이중층(electric double layer)이 생기는 이유이다.
- ④ 두 용액 사이에 진한 전해질 용액을 포함한 염다리(salt bridge)를 사용하여 줄일 수 있다.

77. 0.001M HCl을 0.1M NaOH를 사용하여 적정할 때 용액의 비전도도 변화를 가장 잘 나타낸 모식도는?



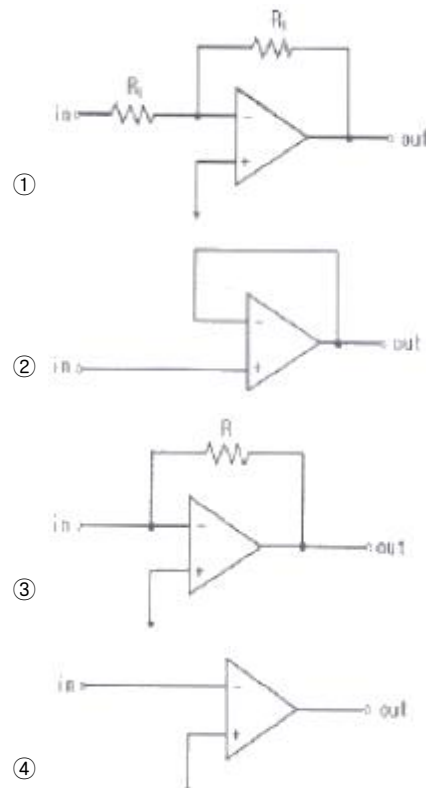
①



78. 다음 중 열법무게측정(TG)에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 시료의 무게를 시간 또는 온도의 함수로 연속적으로 기록한다.
- ② 시간의 함수로 무게 또는 무게 백분율을 도시한 것을 열분석도라 한다.
- ③ 열무게 측정에 사용되는 대부분의 전기로의 온도 범위는 1000~1200℃ 정도이다.
- ④ 비활성 환경기류를 만들기 위한 기체 주입장치가 필요하다.

79. 연산 증폭기(operational amplifier) 회로를 사용하여 작업전극에 흐르는 전류(current)신호를 전압(voltage)신호로 변환시켜서 측정하고자 한다. 가장 적절한 회로는?



80. 할로겐화합물, 과산화물, 퀴논 및 니트로기와 같은 전기음성도가 큰 작용기를 포함하는 분자에 특히 예민하게 반응하는 가스크로마토그래피 검출기는?
- ① ECD

② FID

③ AED

④ TCD

전자문제집 CBT PC 버전 : [www.comcbt.com](http://www.comcbt.com)  
전자문제집 CBT 모바일 버전 : [m.comcbt.com](http://m.comcbt.com)  
기출문제 및 해설집 다운로드 : [www.comcbt.com/xs](http://www.comcbt.com/xs)

전자문제집 CBT란?  
종이 문제집이 아닌 인터넷으로 문제를 풀고 자동으로 채점하며  
모의고사, 오답 노트, 해설까지 제공하는 무료 기출문제 학습 프  
로그램으로 실제 시험에서 사용하는 OMR 형식의 CBT를 제공합  
니다.  
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
①	④	②	②	②	③	③	②	②	②
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
④	④	②	③	②	③	④	②	④	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
③	①	②	③	④	②	②	②	②	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
②	①	②	②	③	④	②	③	②	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
④	④	③	③	②	④	①	③	③	①
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	③	③	④	②	③	④	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	①	①	①	③	②	④	①	①
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	④	④	③	④	③	④	③	③	①