

1과목 : 일반화학

1. 슈크로오스( $C_{12}H_{22}O_{11}$ )는 우리가 흔히 먹는 설탕으로, 글루코오스와 프락토오스에서 물 한 분자가 제거되면서 결합되어 생성된 이당류이다. 슈크로오스 684g 을 물에 녹여 전체부피를 4.0L로 만들었을 때 이 용액의 몰농도(M)는 얼마인가? (단, 슈크로오스의 분자량은 342로 가정하시오.)

- ① 0.25M                      ② 0.50M  
③ 0.75M                      ④ 1.00M

2. 티오시아네이트(Thiocyanate) 이온( $SCN^-$ )의 정확한 구조는 어느것인가?

- ①  $:S=C=N:$   
②  $:S=C-N:$   
③  $:S=C\equiv N:$   
④  $:S=C-N:$

3. 다음 물질의  $K_a$  값이 아래와 같을 때, 다음 중 염기의 세기가 가장 큰 것은?

$HSO_4^- : 1.2 \times 10^{-2}$ ,  $HF : 7.2 \times 10^{-4}$ ,  
 $HCN : 6.2 \times 10^{-10}$

- ①  $HSO_4^-$   
②  $SO_4^{2-}$   
③  $F^-$   
④  $CN^-$

4. 다음 설명 중 틀린 것은?

- ① 특별한 조건에서 용액의 최대 용해도를 초과한 용액을 과포화 되었다고 한다.  
② 어떤 주어진 온도에서 최대로 녹을 수 있는 용질의 양을 포함하는 용액을 포화 되었다고 한다.  
③ 일반적으로 고체화합물의 용해도는 용액의 온도가 올라가면 감소한다.  
④ 용액의 농도가 용액의 최대 용해도보다 적을 때는 불포화 되었다고 한다.

5. 반쪽 반응을 이용하여 산화환원반응의 계수를 맞추는 방법에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 산화 및 환원 반쪽반응의 원자량을 맞춘다.  
② 산화와 환원의 반쪽반응을 모두 쓴다.  
③ 계수를 사용하여 각 반쪽반응에 원자의 개수를 맞춘다.  
④ 잃은 전자의 숫자와 얻은 전자의 숫자가 같도록 산화 및 환원 반쪽반응에 정수배한다.

6.  $15^\circ C$  에서 물의 이온화상수  $K_w = 0.45 \times 10^{-14}$  이다.  $15^\circ C$

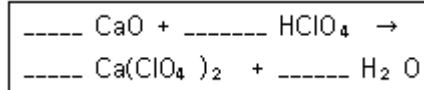
에서 물 속의  $H_3O^+$  의 농도(M)는?

- ①  $1.0 \times 10^{-7}$   
②  $1.5 \times 10^{-7}$   
③  $6.7 \times 10^{-8}$   
④  $4.2 \times 10^{-15}$

7. 배의 철 표면이 녹스는 것을 방지하기 위하여 종종 마그네슘판을 붙인다. 이 작업을 하는 이유는?

- ① 마그네슘이 철 보다 더 좋은 산화제이므로 마그네슘이 더 산화되기 쉽다.  
② 마그네슘이 철 보다 더 좋은 산화제이므로 마그네슘이 더 환원되기 쉽다.  
③ 마그네슘이 철 보다 더 좋은 환원제이므로 마그네슘이 더 산화되기 쉽다.  
④ 마그네슘이 철보다 더 좋은 환원제이기 때문에 마그네슘이 더 환원되기 쉽다.

8. 다음 반응식을 참고하여 12.5g  $CaO$  와 75.0g  $HClO_4$  의 반응식으로부터 생성되는  $Ca(ClO_4)_2$  의 g 수를 계산하면? (단,  $Ca$ 의 원자량은 40.0amu 이며,  $Cl$  의 원자량은 35.5amu 이다.)



- ① 19.9g                      ② 26.7g  
③ 39.9g                      ④ 53.3g

9. 다음 표의 ( $\gamma$ ), ( $\iota$ ), 그리고 ( $\epsilon$ )에 들어갈 숫자를 순서대로 나열한 것은?

기호	양성자 수	중성자 수	전자수	전하
$^{238}_{92}U$	( $\gamma$ )			
$^{40}_{20}Ca^{2+}$		( $\iota$ )		2+
$^{51}_{23}V^{3+}$			( $\epsilon$ )	3+

- ① 238, 20, 20                      ② 92, 20, 20  
③ 92, 40, 23                      ④ 238, 40, 23

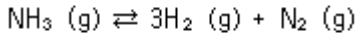
10. 납 원자  $2.55 \times 10^{23}$  개의 질량은 얼마인가? (단, 납의 몰질량은 207.2 g/mol 이다.)

- ① 87.8g Pb                      ② 488.2g Pb  
③ 878.8g Pb                      ④ 48.8g Pb

11. 용접 원료로 사용되는 어떤 화합물이 탄소와 수소만을 포함하고 있다. 이 화합물의 시료 약간을 산소 속에서 완전히 태워 1.69g 의  $CO_2$  와 0.346g 의 물만을 얻었다. 연소 되기 전의 이 화합물의 실험식은 무엇인가?

- ①  $C_2H$                       ②  $CH$   
③  $CH_2$                       ④  $CH_3$

12. 질소와 수소가 생성되는 암모니아의 반응은 다음과 같다. 이 계가 일정부피의 용기에서 평형에 있다. 만약에 용기의 부피를 감소시키면 어떻게 되는가?



- ① 평형이 왼쪽으로 이동
- ② 평형이 오른쪽으로 이동
- ③ 평형이 이동하지 않음
- ④ 평형이 양쪽으로 이동

13. 아지드화나트륨( $\text{NaN}_3$ )은 박테리아를 죽이기 위하여 가끔 물에 쓰인다. 0.010M  $\text{NaN}_3$  용액에서 아지드화수소산( $\text{HN}_3$ )의 농도를 나타내는 식은? (단,  $\text{HN}_3$ 의  $K_a$ 값은  $1.9 \times 10^{-4}$ 이고,  $K_w=[\text{H}^+][\text{OH}^-]$ 는 물의 해리상수이다.)

- ①  $\sqrt{(K_w \times 0.01)/(1.9 \times 10^{-4})}$
- ②  $\sqrt{K_w/1.9 \times 10^{-4}}$
- ③  $\sqrt{K_w \times 1.9 \times 10^{-4}} \times 0.01$
- ④  $\sqrt{K_w/1.9 \times 10^{-4}} \times 0.01$

14. 이성질체에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 동일한 분자식을 가진다.
- ② 실험식이 다른 물질이다.
- ③ 구조가 다른 물질이다.
- ④ 물리적 성질이 다른 물질이다.

15. 어떤 반응의 평형상수를 알아도 예측할 수 없는 것은?

- ① 평형에 도달하는 시간
- ② 어떤 농도가 평형조건을 나타내는지 여부
- ③ 주어진 초기 농도로부터 도달할 수 있는 평형의 위치
- ④ 반응이 진행되는 정도

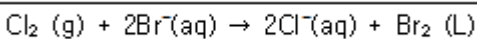
16. 7.22g의 고체 철(몰 질량=55.85)을 산성용액 속에서 완전히 반응시키는데 미지 농도의  $\text{KMnO}_4$  용액 187ml가 필요하였다.  $\text{KMnO}_4$  용액의 몰농도(M)는? (단, 이때 미 완결 반응식은  $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Fe}(\text{s}) + \text{MnO}_4^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ 이다.)

- ① 0.41
- ② 0.68
- ③ 0.82
- ④ 1.23

17. 다음 다원자 이온에 대한 명명 중 옳지 않은 것은?

- ①  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  : 아세트산 이온
- ②  $\text{NO}_3^-$  : 질산이온
- ③  $\text{SO}_3^{2-}$  : 황산이온
- ④  $\text{HCO}_3^-$  : 탄산수소이온

18. 다음 산화/환원 반응에서 산화되는 물질은 무엇인가?



- ①  $\text{Br}^-$
- ②  $\text{Cl}_2$
- ③  $\text{Br}_2$
- ④  $\text{H}_2\text{O}$

19. 다음 유기물의 명명법 중 틀린 것은?

- ①  $\text{CH}_3\text{COOH}$  : 아세트산
- ②  $\text{HOOCCH}_2\text{COOH}$  : 옥살산
- ③  $\text{CCl}_2\text{F}_2$  : 클로로플루오로 메탄
- ④  $\text{CH}_2=\text{CHCl}$  : 염화비닐

20. 다음 중 불포화 탄화수소에 속하지 않는 것은?

- ① 알칸(alkane)
- ② 알켄(alkene)
- ③ 알킨(alkyne)
- ④ 아렌(arene)

### 2과목 : 분석화학

21. 염의 용해도에서 0.10M  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  용액의 이온세기(ionic-strength)는?

- ① 0.10M
- ② 0.20M
- ③ 0.25M
- ④ 0.30M

22. 다음 중 화학평형에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 화학평형상수는 단위가 없으며, 보통 K로 표시하고 K가 1보다 크면 정반응이 유리하다고 정의하며, 이 때 Gibbs 자유에너지는 양의 값을 가진다.
- ② 평형상수는 표준상태에서의 물질의 평형을 나타내는 값으로 항상 양의 값이며, 온도에 관계없이 일정하다.
- ③ 평형상수의 크기는 반응속도와는 상관이 없다. 즉 평형상수가 크다고 해서 반응이 빠름을 뜻하지 않는다.
- ④ 물질의 용해도 곱(solubility product)은 고체 염이 용액 내에서 녹아 성분 이온으로 나뉘는 반응에 대한 평형상수로 흡열반응은 용해도 곱이 작고, 발열반응은 용해도 곱이 크다.

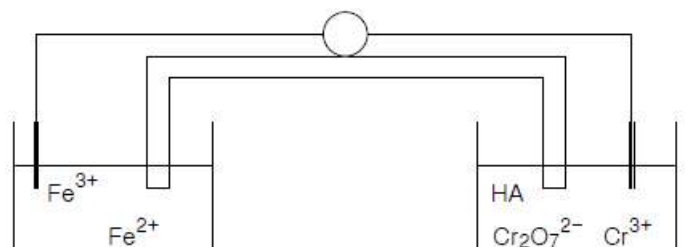
23. 역 적정이 EDTA 적정에서도 사용되어 과량의 EDTA를 금속 시료용액에 첨가하고 남아 있는 EDTA를 역적정한다. 이 때 사용되는 역 적정 금속이온으로 가장 적당한 것은?

- ①  $\text{Ca}^{2+}$ ( $K_f=5.0 \times 10^{10}$ )
- ②  $\text{Cu}^{2+}$ ( $K_f=6.3 \times 10^{18}$ )
- ③  $\text{Mg}^{2+}$ ( $K_f=4.9 \times 10^8$ )
- ④  $\text{Mn}^{2+}$ ( $K_f=6.2 \times 10^{13}$ )

24. 다음 산화환원 지시약에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 분석하고자 하는 이온과 결합했을 때 산화된 상태와 환원된 상태의 색이 달라야 한다.
- ② 당량점에서의 전위와 지시약의 표준환원전위( $E^\circ$ )가 비슷한 것을 사용해야 한다.
- ③ 변색범위는 주로  $E = E^\circ + 1/n \text{ volt}$ 이다. (단,  $E^\circ$ 는 표준환원전위, n는 전자수이다.)
- ④ 지시약은 주로 이중 결합들이 공주게이션(conjugated)된 유기물이다.

25. 특정 화학종이 녹아 있는 수용액의 전위차를 측정하기 위하여 두개의 백금 전극이 아래 그림과 같이 담겨있다. 그림을 옳게 표시한 것은 어느 것인가?



- ①  $\text{Pt}(\text{s}), \text{Fe}^{2+}(\text{aq}), \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) : \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr}^{3+}(\text{aq}), \text{HA}(\text{aq}), \text{Pt}(\text{s})$
- ②  $\text{Pt}(\text{s}) : \text{Fe}^{2+}(\text{aq}), \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) | \text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}), \text{Cr}^{3+}(\text{aq}),$

HA(aq) : Pt(s)

- ③ Pt(s) | Fe<sup>2+</sup>(aq), Fe<sup>3+</sup>(aq) || CrO<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq), Cr<sup>3+</sup>(aq), HA(aq) | Pt(s)
- ④ Pt(s) || Fe<sup>2+</sup>(aq), Fe<sup>3+</sup>(aq) | CrO<sub>7</sub><sup>2-</sup>(aq), Cr<sup>3+</sup>(aq), HA(aq) || Pt(s)

26. EDTA에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① EDTA 는 이온의 전하와는 상관없이 금속 이온과 강하게 1:1로 결합한다.
- ② EDTA 적정법은 물의 경도를 측정할 때 널리 사용된다.
- ③ EDTA 는 Li<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> 와 같은 1가 양이온들과도 안정한 착물을 형성한다.
- ④ EDTA 적정 시 금속 지시약은 EDTA 보다는 금속이온과 약하게 결합해야 한다.

27. 성분 이온 중 한가지 이상이 용액 중에 들어있는 경우 그 염의 농도가 감소하는 현상을 공통이온 효과라고 한다. 다음 중 공통이온 효과와 가장 관련이 있는 원리[법칙]는?

- ① 파울리(Pauli)의 배타원리
- ② 비어(Beer)의 법칙
- ③ 패러데이(Faraday) 법칙
- ④ 르 샤틀리에(Le Chatelier) 원리

28. 0.1M 금속 M<sup>n+</sup> 용액 50ml를 0.1M EDTA(Ethylene Diamine Tetra-acetic Acid, H<sub>4</sub>Y)로의 적정과정에 대한 설명 중 옳바른 것은?

- ① 당량점 이전의 용액에는 과량의 MY<sup>n-4</sup>가 남아 있다.
- ② 당량점에서는 [M<sup>n+</sup>]=[EDTA]로 이 용액은 MY<sup>n-4</sup>를 녹인 용액과는 다른 상태이다.
- ③ 당량점 이후에 모든 금속이온은 MY<sup>n-4</sup> 형태로 존재하며, 이 때 유리 EDTA의 농도는 적정에 첨가한 EDTA의 농도와 같다.
- ④ 적정의 종말점 검출방법으로는 금속이온 지시약법, 수은 전극법, pH 전극법, 이온 선택성 전극법 등이 이용된다.

29. 다음의 자료를 참조하여 가장 강력한 산화제와 가장 강력한 환원제는 어떤 것인가?



- ① 가장 강력한 산화제 : Ag<sup>+</sup>, 가장 강력한 환원제 : Ag(s)
- ② 가장 강력한 산화제 : H<sup>+</sup>, 가장 강력한 환원제 : H<sub>2</sub>(g)
- ③ 가장 강력한 산화제 : Cd<sup>2+</sup>, 가장 강력한 환원제 : Ag(s)
- ④ 가장 강력한 산화제 : Ag<sup>+</sup>, 가장 강력한 환원제 : Cd(s)

30. 다음 완충용액에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 완충용액(세기) β는 양수이며, β의 값이 클수록 pH 변화에 더 잘 견딘다.
- ② 완충용액은 pH=pKa (즉, [HA] = [A<sup>-</sup>])일 때 pH 변화를 막는데 가장 효과적이다.
- ③ 완충용액의 pH 는 이온세기와 온도에 의존하지 않는다.
- ④ 원하는 pH 에 가장 근접한 pKa 값을 갖는 완충제를 선택해야 한다.

31. 다음 농도(Concentration)에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 몰랄 농도[m]는 온도에 따라 변하지 않는다.
- ② 몰랄 농도는 용액 1Kg 중 용질의 몰수이다.
- ③ 몰 농도[M]는 용액 1Kg 중 용질의 몰수이다.
- ④ 몰 농도는 온도에 따라 변하지 않는다.

32. 0.1M 의 과망간산 칼륨이 황산철(II)을 적정하기 위하여 산성용액에서 사용되었다면 과망간산 칼륨의 노르말농도(N)는 얼마인가?

- ① 0.1
- ② 0.3
- ③ 0.4
- ④ 0.5

33. 산화-환원 적정에서 산화제 자신이 지시약으로 작용하는 산화제는?

- ① 세륨 이온(Ce<sup>4+</sup>)
- ② 요오딘(I<sub>2</sub>)
- ③ 과망간산 이온(MnO<sub>4</sub><sup>-</sup>)
- ④ 중크롬산 이온(Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub><sup>2-</sup>)

34. 다음 산/염기에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 산은 용액 중에서 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>(Hydronium ion) 농도를 증가시키는 물질이며, 염기는 H<sub>3</sub>O<sup>+</sup>의 농도를 감소시키거나 OH<sup>-</sup>(수산화 이온)의 농도를 증가시키는 물질이다.
- ② 다 염기성 산은 여러 개의 산 해리상수를 가지며, 해리상수가 클수록 강한 산성을 나타낸다.
- ③ 순수한 물의 경우 물의 해리상수(pK<sub>w</sub>=14)로부터 pH를 계산할 수 있다.
- ④ 약산의 짝염기는 강한 산으로 완충용액의 제조에 이용된다.

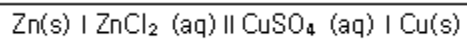
35. 2.0 mg의 유기물 시료를 연소시켜 4.4mg 의 이산화 탄소(CO<sub>2</sub>) 기체를 얻었다. 이 유기물 중 탄소(C)의무게 백분율(%)은?

- ① 30
- ② 40
- ③ 50
- ④ 60

36. EDTA 적정에 사용되는 금속이온 지시약으로만 되어 있는 것은?

- ① 페놀프탈레인, 메틸오렌지
- ② 페놀프탈레인, EBT(Eriochrome Black T)
- ③ EBT(Eriochrome Black T), 크실레놀 오렌지(Xylenol Orange)
- ④ 크실레놀 오렌지(Xylenol Orange), 메틸오렌지

37. 다음 갈바니 전지의 line diagram에 대한 가장 올바른 설명은?



- ① Zn(s)에서 환원반응이 일어난다.
- ② 가운데의 두 수직선( || )은 상 경계(phase boundary)를 의미한다.
- ③ 전자는 Zn(s)에서 도선을 따라 Cu(s)으로 흐른다.
- ④ 오른쪽 Cu<sup>2+</sup> 용액은 산화된다.

38. 구리이온을 전기석출하기 위하여 0.800A 를 15.2분 동안 유지하였다. 음극에서 석출된 구리의 질량과 양극에서 발생한 산소의 질량을 계산한 것은? (단, 구리 원자량은 63.5g, 산소 원자량은 16.0g 이다.)

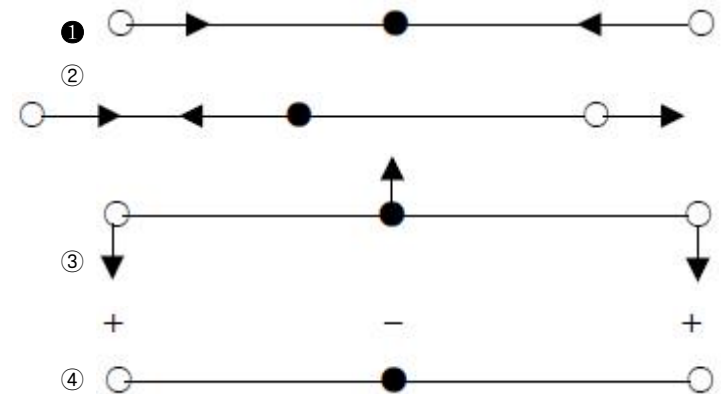
- ① 구리(Cu) 질량 = 2.40g, 산소(O<sub>2</sub>) 질량 = 0.0605g  
 ② 구리(Cu) 질량 = 2.40g, 산소(O<sub>2</sub>) 질량 = 0.605g  
 ③ 구리(Cu) 질량 = 0.240g, 산소(O<sub>2</sub>) 질량 = 0.605g  
 ④ 구리(Cu) 질량 = 0.240g, 산소(O<sub>2</sub>) 질량 = 0.0605g
39. 25℃ 0.10M KCl 용액의 계산된 pH 값에 가장 근접한 값은? (단, 0.10M 에서의 H<sup>+</sup> 와 OH<sup>-</sup> 의 활동도 계수는 각각 0.83 과 0.76 이다.)  
 ① 6.98                      ② 7.28  
 ③ 7.58                      ④ 7.88
40. 아세트산의 산 해리 상수가  $1.75 \times 10^{-5}$  일 때, pH 6.3의 완충용액을 만들기 위한 아세트산과 아세트산나트륨의 비율(아세트산/아세트산나트륨)은 얼마인가?  
 ① 6.3/1.75                      ② 6.3/17.5  
 ③ 63/1.75                      ④ 6.3/175

3과목 : 기기분석I

41. 물 흡광계수 (molar absorptivity)가  $300\text{M}^{-1}\text{cm}^{-1}$ 인 0.005M 용액이 1.0cm 시료 용기에서 측정되는 흡광도(absorbance) 및 투과도(transmittance)는?  
 ① 흡광도 = 1.5, 투과도 = 0.0316%  
 ② 흡광도 = 1.5, 투과도 = 3.16%  
 ③ 흡광도 = 15, 투과도 = 3.16%  
 ④ 흡광도 = 15, 투과도 = 0.0316%
42. 분자 흡광도 측정에서 복잡한 스펙트럼을 분해하기 위한 가장 좋은 방법은?  
 ① 좁은 슬릿 나비를 사용한다.  
 ② 넓은 슬릿 나비를 사용한다.  
 ③ 광원의 세기를 증가시킨다.  
 ④ 광원의 세기를 감소시킨다.
43. 다음 중 불꽃 원자흡수분광법이 방출분광법 보다 감도가 더 좋은 이유를 가장 잘 설명한 것은?  
 ① 도플러 효과 때문에 흡수선의 선평이 방출선보다 항상 훨씬 더 넓기 때문  
 ② 보통의 불꽃보다 속빈음극방전등이 복사선 출력이 훨씬 더 크기 때문  
 ③ 흡수법에 사용되는 검출기가 방출법에 사용되는 검출기보다 감도가 훨씬 더 좋기 때문  
 ④ 불꽃 온도에서 바닥상태 원자의 수가 들뜬상태 원자의 수보다 훨씬 더 많기 때문
44. 유도결합 플라즈마(ICP) 원자방출 분광법에 사용되는 원자화 방법이 아닌 것은?  
 ① Ar 플라즈마                      ② Dc 플라즈마  
 ③ 수소 산소 불꽃                      ④ 스파아크
45. 원자화 원자분광광도계의 바탕 보정 방법이 아닌 것은?  
 ① 중수소 바탕 보정법  
 ② 자체반전(Smith-Hieftje) 바탕 보정법  
 ③ 계측법 바탕 보정법  
 ④ Zeeman 바탕 보정법

46. 다음 화합물 해당원소의 <sup>1</sup>H 또는 <sup>13</sup>C NMR 스펙트럼의 봉우리 위치를 올바르게 설명한 것은 무엇인가?  
 ① 벤젠의 수소 : 4 ~ 5 ppm 내에서 나타남  
 ② 벤젠의 탄소 : 160 ~ 210 ppm 내에서 나타남  
 ③ 아세톤의 수소 : 4 ~ 6 ppm 내에서 나타남  
 ④ 아세톤의 카르보닐 탄소 : 190 ~ 220 ppm 내에서 나타남

47. 다음은 CO<sub>2</sub> 의 기준진동을 나타낸다. 어느 진동 mode 가 IR spectrum에서는 관측이 되지 않고, Raman Spectrum에서 관측이 되는가? (단, ○ : 산소, ● : 탄소를 나타낸다.)



48. 1mm 당 1,450개의 홈을 가지고 있는 echellette 회절발에 법선에 대하여 48도의 입사각으로 다색광을 비추었다. 반사각 +10도에서 나타나는 복사선의 1차 반사에 대한 파장(nm)을 계산한 값은?  
 ① 374                      ② 513  
 ③ 632                      ④ 748
49. Grating(격자)을 이용하여 파장을 분리하는데 이 때 사용되는 빛의 물리적 성질은?  
 ① 회절                      ② 반사  
 ③ 굴절                      ④ 산란
50. 다음 중 X-선 형광분광법에서 나타나는 매트릭스(matrix) 효과가 아닌 것은?  
 ① 증강효과                      ② 흡수효과  
 ③ 반전효과                      ④ 산란효과
51. 유도결합 플라즈마(ICP) 원자방출 분광법은 불꽃/전열화 원자흡수법과 비교하여 여러 가지 장점을 가지고 있다. 다음 설명 중 옳지 않은 것은?  
 ① 동시 다 원소 분석에 용이하다.  
 ② 플라즈마의 높은 온도로 인하여 원소 상호간의 방해가 적다.  
 ③ 아르곤의 이온화로 분석물의 이온화에 의한 방해가 적다.  
 ④ 화학적 방해와 매트릭스 효과가 불꽃/전열화 원자흡수법보다 크다.
52. 불꽃 원자흡수 분광법에 의해 식품 중의 칼슘(Ca)을 정량할 때 스트론튬(Sr)이나 란타넘(La)을 가하는 주된 이유는?  
 ① 식품 내의 인산염으로부터의 분광학적인 방해를 줄이기 위해서

- ② 식품 내의 음이온 특히 인산염으로부터의 화학적 방해를 줄이기 위해
- ③ 스트론튬(Sr)이나 란타넘(La)이 불꽃 중에서 안정한 산화칼슘이 형성되도록 도와주기 위해서
- ④ 식품 내에 존재하는 매트릭스 성분들의 분자가 생성되어 비특정 흡수를 일으키므로, 비특정 흡수를 막기 위해서

53. 다음 원자분광법 중 광원이 시료가 아닌 분광법은?

- ① 아르곤 플라즈마법                      ② 원자 방출법
- ③ 아크법                                      ④ 원자 흡수법

54. 원자흡수분광법(AAS)에 사용되는 불꽃에 사용되는 가스를 짝지은 것이다. 이 중 사용되지 않는 것은?

- ① 천연가스-공기                      ② 아세틸렌-산화이질소
- ③ 수소-공기                              ④ 수소-산화이질소

55. 다음 광자 변환기(photon detector) 중 자외선 영역에 가장 좋은 감도를 나타내며, 매우 빠른 감응시간을 가지고 있는 것은?

- ① 규소다이오드 검출기(Silicon diode detector)
- ② 광전압전지(photovoltaic cell)
- ③ 전하-쌍 장치(charge-coupled device)
- ④ 광전증배관(photomultiplier tube)

56. 다음 기기분석 장비 중 분자분광을 이용하는 기기가 아닌 것은?

- ① UV/VIS 흡수분광기
- ② 적외선(IR) 흡수 분광기
- ③ 핵자기 공명(NMR) 분광기
- ④ 유도결합 플라즈마(ICP) 분광기

57. 플라즈마 광원의 방출 분광법에는 세 가지 형태의 고온 플라즈마가 있다. 다음 중 여기에 해당하지 않는 것은?

- ① 흑연전기기로(GFA)
- ② 유도쌍 플라즈마(ICP)
- ③ 직류 플라즈마(DCP)
- ④ 마이크로파 유도 플라즈마(MIP)

58. 방출 및 화학발광법의 광학분광기기 부분장치 배열방식으로 가장 적당한 것은?

- ① 광원-파장선택기-시료잡이-광전검출기-신호처리장치
- ② 파장선택기-시료잡이-광원-광전검출기-신호처리장치
- ③ 레이저-시료잡이-파장선택기-광전검출기-신호처리장치
- ④ 광원과 시료잡이-파장선택기-광전검출기-신호처리장치

59. 분자흡수분광법과 비교하였을 때 분자발광(luminescence)법의 가장 큰 장점은 무엇인가?

- ① 검출한계는 몇 ppb 정도로 낮은 범위이다.
- ② 모체효과(매트릭스, matrix) 방해가 적다.
- ③ 선형 농도 측정 범위가 작다.
- ④ 흡수법보다 정량 분석에 널리 응용한다.

60. 원자 분광법에서 비소, 안티몬, 주석, 셀레늄 등을 함유한 액체시료를 원자화 장치에 도입할 때 검출 한계를 10 ~ 100배 정도 향상시킬 수 있는 방법은?

- ① 수소화물 발생(Hydride generation)

- ② 레이저 용발(Laser ablation)
- ③ 스파아크 용발(Spark ablation)
- ④ 글로우 방전(Glow discharge)

#### 4과목 : 기기분석II

61. 액체 크로마토그래피에서 기울기용리(gradient elution)란 어떤 방법인가?

- ① 단일 용매(이동상)를 사용하는 방법
- ② 컬럼을 기울여 분리하는 방법
- ③ 2개 이상의 용매(이동상)를 다양한 혼합비로 섞어 사용하는 방법
- ④ 단일 용매(이동상)의 흐름량과 흐름속도를 점차 증가시키는 방법

62. 비극성 정지상의 GC에서 다음 세가지 물질 즉, Propanol(끓는점 = 97°C), Butanol(끓는점 = 117°C), Pentanol(끓는점 = 138°C)를 분리했다. 설명이 맞는 것은?

- ① Propanol의 머무름 시간이 가장 짧다.
- ② Butanol의 머무름 시간이 가장 짧다.
- ③ Pentanol의 머무름 시간이 가장 짧다.
- ④ 머무름 시간은 세가지 모두 동일하다.

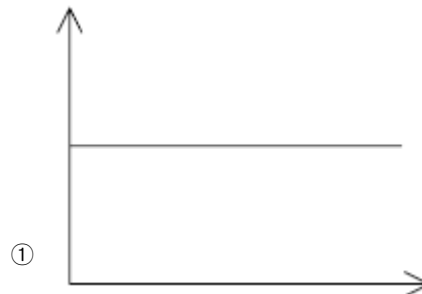
63. 이온선택성 전극방법의 특징이 아닌 것은?

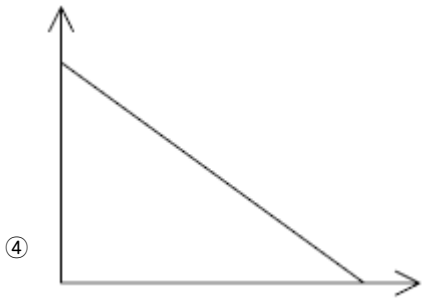
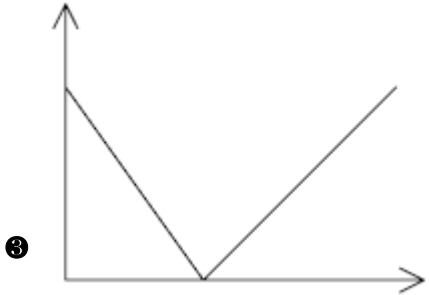
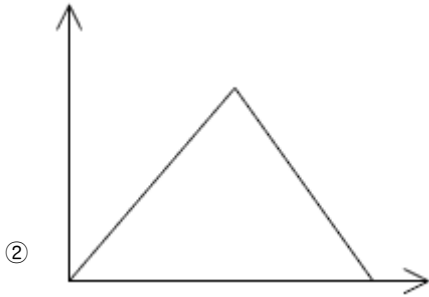
- ① 직선적 감응의 넓은 범위
- ② 파괴성
- ③ 짧은 감응시간
- ④ 색깔이나 혼탁도에 영향을 받지 않음

64. 액체 크로마토그래피 컬럼의 단수(number of plates) N 만을 변화시켜 분리능(Rs)을 2배로 증가시키기 위해서는 어떻게 하여야 하는가?

- ① 단수 N이 2배로 증가해야 한다.
- ② 단수 N이 3배로 증가해야 한다.
- ③ 단수 N이 4배로 증가해야 한다.
- ④ 단수 N이  $\sqrt{2}$  배로 증가해야 한다.

65. HCl을 NaOH로 적정 시 conductance의 변화를 바르게 나타낸 것은? (단, Y축은 conductance, X 축은 가한 NaOH의 양이다.)





66. 질량분석법에 기체 상태로 화합물을 이온화 시키는 방법은 전자 충격법과 화학적 이온화법이 많이 이용되고 있다. 이 방법들에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 전자 충격법은 토막내기 반응이 일어나 분자이온 붕우리를 쉽게 나타낸다.
- ② 전자 충격법은 기화하기 전에 열분해가 일어날 수 있다.
- ③ 전자 충격법 스펙트럼보다 화학적 이온화법 스펙트럼이 단순하다.
- ④ 화학적 이온화법 스펙트럼은 M+1 과 M-1 붕우리가 나타난다.

67. 시차주사 열량법(DSC)으로부터 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?

- ① 유리전이 온도      ② 결정화도
- ③ 수분 함량      ④ 시료의 순도

68. 전기전도도법을 이용하여 미지의 염산(HCl) 용액을 수산화 나트륨(NaOH)으로 적정할 때, 각 이온의 전도도 변화 곡선에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ①  $H_3O^+$ 에 의한 전도도는 당량점까지 일정하게 감소한다.
- ②  $OH^-$ 에 의한 전도도는 당량점 이후부터 일정하게 증가한다.
- ③  $Na^+$ 에 의한 전도도는 일정하게 증가한다.
- ④  $Cl^-$ 에 의한 전도도는 일정하게 증가한다.

69. C18 컬럼을 사용하고 메탄올/아세토니트릴 용매를 50:50 비율로 혼합하여 특정 화합물을 분리하려 한다. 이 때 용리 속도가 너무 느려서 빠르게 하는 방법으로 다음 중 가장 적당한 것은?

- ① 메탄올의 혼합량을 증가시킨다.
- ② 아세토니트릴의 혼합량을 증가시킨다.
- ③ 이동상의 용존 기체를 제거한다.
- ④ 이동상의 흐름량을 감소시킨다.

70. 다음 기체-고체 크로마토그래피(GSC)의 가장 기본적인 분리 메커니즘은?

- ① 분배      ② 흡착
- ③ 이온쌍      ④ 크기별 배제

71. 다음 중 전위차법에 사용하는 이상적인 기준전극의 조건이 아닌 것은?

- ① 시간이 지나도 일정한 전위를 나타내어야 한다.
- ② 반응이 비가역적이어야 한다.
- ③ 온도가 주기적으로 변해도 과민반응을 나타내지 않아야 한다.
- ④ 작은 전류가 흐른 뒤에도 원래의 전위로 되돌아와야 한다.

72. 일반적으로 열분석법은 온도 프로그램으로 가열하면서 물질과 또는 그 반응 생성물의 물리적 성질을 온도함수로 측정하는 분석법이다. 중합체를 시차 열법 분석(DTA)을 통해 분석할 때 발열반응에서 측정할 수 있는 것은?

- ① 유리전이 과정      ② 녹는 과정
- ③ 분해과정      ④ 결정화 과정

73. 단 높이를 나타내는 van Deemter 식을 올바르게 나타낸 것은? (단, H = 단 높이, A = 다중흐름통로, B = 세로확산, C = 질량이동, u = 이동상의 선형 흐름 속도이다.)

- ①  $H = A + B + C$       ②  $H = A/u + Bu + C$
- ③  $H = A + B/u + C/u$       ④  $H = A + B/u + Cu$

74. 세 전극(기준, 작업, 보조) 전지의 조절 전위 전기분해에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?

- ① 작업전극과 기준전극 사이의 전압은 일정 전위 (potentiostat)에 의해서 일정하게 유지된다.
- ② 작업전극과 보조전극 간에는 무시할 수 있을 만큼의 작은 전류가 형성된다.
- ③ 세 전극전지를 쓰면 일정한 환원전극 전위 유지 및 전기분해의 선택성을 높일 수 있다.
- ④ 기준전극 전위는 저항전위, 농도차 분극, 과 전위의 영향을 받지 않는다.

75. 전기화학에서 널리 사용되는 포화 카로멜 기준전극의 전극 반응은?

- ①  $2H^+ + 2e^- \leftrightarrow H_2(g)$
- ②  $AgCl(s) + e^- \leftrightarrow Ag(s) + Cl^-$
- ③  $Fe(CN)_6^{3+} + e^- \leftrightarrow Fe(CN)_6^{4-}$
- ④  $Hg_2Cl_2(s) + 2e^- \leftrightarrow 2Hg(L) + 2Cl^-$

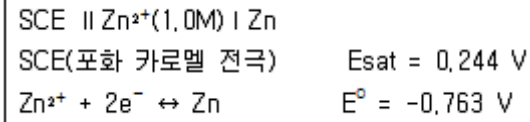
76. 열무게 분석법(TGA)을 이용하여 시료  $CaC_2O_4 \cdot H_2O$  를 비활성 기체 속에서  $5^\circ C/min$  상승시키면서  $980^\circ C$  까지 온도를 올렸을 때 서모그램 상에 나타나는 수평영역은 여러 칼슘화합물의 안정한 온도영역을 나타낸다. 두 번째 높은 온도( $420 \sim 660^\circ C$ )에서 나타나는 수평영역은 어떤 화합물을 나타내는가?

- ①  $CaC_2O_4 \cdot H_2O$
- ②  $CaCO_3$



- ③ CaO  
④ CaC<sub>2</sub>O<sub>4</sub>

77. 다음 line diagram 의 전지에서 이론적인 전위(V)는?



- ① -1.066                      ② -1.007  
③ -0.948                      ④ -0.519

78. 질량 분석기로 분석 할 경우 상대세기(abundance)가 거의 비슷한 두개의 동위원소를 갖는 할로겐 원소는 어느 것인가?

- ① Cl(Chlorine)                      ② Br(bromine)  
③ F(Fluorine)                      ④ I(Iodine)

79. 질량 분석법에는 질량 분석관이 이온발생원에서 생성된 이온들을 질량/전하 비에 따라 분리를 하게 된다. 질량 분석관으로 주로 사용하지 않는 것은?

- ① 사중극 질량분석관(Quadrupole Analyzer)  
② 이중 초점 섹터분석계(Double-Focusing Sector Spectrometer)  
③ 비행 시간형 분석계(Time-of-Flight Spectrometer)  
④ 단색화 분석관(Monochromato Spectrometer)

80. 질량 분석기로 C<sub>2</sub>H<sub>4</sub><sup>+</sup>(MW=28.0313)과 CO<sup>+</sup>(MW=27.9949)의 봉우리를 분리하는데 필요한 분리 능은 약 얼마인가?

- ① 770                                  ② 1,170  
③ 1,570                                  ④ 1,970

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/x](http://www.comcbt.com/x)

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 CBT에서 확인하세요.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	①	④	③	①	③	③	④	②	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
②	①	①	②	①	①	③	①	③	①
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	③	③	③	③	③	④	④	④	③
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
①	④	③	④	④	③	③	④	①	④
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	①	④	③	③	④	①	③	①	③
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
④	②	④	④	④	④	①	④	①	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
③	①	②	③	③	①	③	④	②	②
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
②	④	④	②	④	②	②	②	④	①