

1과목 : 일반화학

1. 단풍나무의 수액은 물에 설탕이 3.0wt%로 녹아 있는 용액으로 간주할 수 있다. 설탕이 수용액에서 해리되지 않으며 단풍나무는 연간 12갤런의 수액을 생산한다고 할 때, 이 부피의 수액에 들어 있는 설탕은 약 몇 g인가? (단, 1갤런은 3.785L이고 수액의 밀도는 1.010g/cm³이다.)

- ① 1.16×10³ ② 1.38×10³
- ③ 1.64×10³ ④ 1.82×10³

2. 유기화합물의 작용기 구조를 나타낸 것 중 틀린 것은?

- ① 케톤:
- ② 아민:
- ③ 알데히드:
- ④ 에스테르:

3. 화학식과 그 명칭을 잘못 연결한 것은?

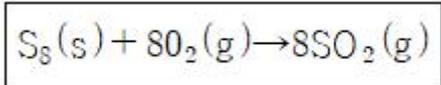
- ① C₃H₈-프로판 ② C₄H₁₀-펜탄
- ③ C₆H₁₄-헥산 ④ C₈H₁₈-옥탄

4. 다음과 같은 반응에서 압력을 증가시키면 어떻게 되는가?



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

5. 표준상태에서 S₈ 15g이 다음 반응식과 같이 완전 연소될 때 생성된 이산화황의 부피는 약 몇 L인가? (단, S₈의 물질량은 256.48g/mol이다.)

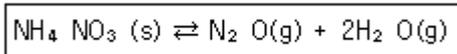


- ① 0.47 ② 1.31
- ③ 4.7 ④ 10.5

6. “액체 속에 들어 있는 기체의 용해도는 용액에 가해지는 기체의 압력에 비례한다.”는 어떤 법칙인가?

- ① Hess의 법칙 ② Raoult의 법칙
- ③ Henry의 법칙 ④ Nernst의 법칙

7. 다음 반응에 대한 평형상수 K_c를 옳게 나타낸 것은?



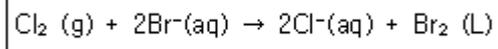
$$① K_c = \frac{[N_2O(g)][H_2O(g)]^2}{[NH_4NO_3(s)]^2}$$

$$② K_c = \frac{[N_2O(g)][H_2O(g)]^2}{[NH_4NO_3(s)]^3}$$

$$③ K_c = [N_2O(g)][H_2O(g)]^2$$

$$④ K_c = \frac{[N_2O(g)]^2[H_2O(g)]^2}{[NH_4NO_3(s)]}$$

8. 다음의 반응에서 산화되는 물질은 무엇인가?



- ① Br⁻ ② Cl₂
- ③ Br₂ ④ Cl₂, Br₂

9. ¹⁷Cl 의 전자배치를 옳게 나타낸 것은?

- ① [Ar]3s²3p⁶ ② [Ar] 3s²3p⁵
- ③ [Ne]3s²3p⁶ ④ [Ne]3s²3p⁵

10. 6M NaOH 용액 500mL 를 만들려면 NaOH 몇 g 이 필요한가?

- ① 60 ② 120
- ③ 180 ④ 240

11. Ca(HCO₃)₂에서 탄소의 산화수는 얼마인가?

- ① +2 ② +3
- ③ +4 ④ +5

12. 다음 중 반응이 일어나기가 가장 어려운 것은?

- ① F₂ + I⁻ → ② I₂ + Cl⁻ →
- ③ Cl₂ + Br⁻ → ④ Br₂ + I⁻ →

13. 유기화합물에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 포름알데히드를 산화시키면 글리세린이 된다.
- ② 에틸에테르는 휘발성 액체로 물보다 가볍다.
- ③ 메탄올을 산화시키면 포름알데히드가 된다.
- ④ 알데히드는 카르보닐기를 가진다.

14. 노르말 알칸(normal alkane)의 일반식은?

- ① C_nH_{2n+1} ② C_nH_{2n}
- ③ C_nH_{2n+2} ④ C_nH_{2n-2}

15. 다음 중 산·염기에 관한 설명으로 옳은 것을 모두 나열한 것은?

- ① NaOH는 NH₃ 보다 강한 염기성이다.
- ② HClO₂ 는 HClO 보다 강한 산성이다.
- ③ HCl은 HClO₂ 보다 강한 산성이다.

- ① ①, ③ ② ①, ②

- ③ ②, ③ ④ ①, ②, ③

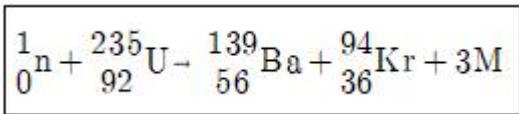
16. 이온에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 전기적으로 중성인 원자가 전자를 얻거나 잃어버리면 이온이 만들어진다.
- ② 원자가 전자를 잃어버리면 양이온을 형성한다.
- ③ 원자가 전자를 받아들이면 음이온을 형성한다.
- ④ 이온이 만들어질 때 핵의 양성자 수가 변해야 한다.

17. 다음 중 극성 분자인 것은?

- ① Cl₂ ② CH₄
- ③ CO₂ ④ NH₃

18. Uranium 동위원소는 중성자와 충돌하면 다음과 같은 핵분열 반응을 일으킨다고 할 때 M에 해당되는 입자는?



- ① 1_0n ② ${}^1_1\text{P}$
- ③ ${}^0_{-1}\beta$ ④ ${}^0_{+1}\beta$

19. NaOH 용액의 [OH⁻] 농도를 측정하였더니 2.9 × 10⁻⁴M이었다. 이 용액의 PH 값은?

- ① 2.9 ② 3.54
- ③ 10.46 ④ 11.1

20. Li, Ba, C, F의 원자반지름(pm)이 72, 77, 152, 222 중 각각 어느 한가지씩의 값에 대응한다고 할 때 그 값이 옳게 연결된 것은?

- ① Ba-72pm ② Li-152pm
- ③ F-77pm ④ C-222pm

2과목 : 분석화학

21. 갈바니 전지에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 갈바니 전지에서는 산화·환원 반응이 모두 일어난다.
- ② 염다리를 사용할 수 있다.
- ③ 자발적인 화학반응이 전기를 생성한다.
- ④ 자발적 반응이 일어나는 경우 일반적으로 전위차 값을 음수로 나타낸다.

22. 중크롬산 적정에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 중크롬산 이온이 분석에 응용될 때 초록색의 크롬(III)이온으로 환원된다.
- ② 중크롬산 적정을 일반적으로 염기성 용액에서 이루어진다.
- ③ 중크롬산칼륨 용액을 안정한다.
- ④ 시약급 중크롬산칼륨은 순수하여 표준용액을 만들 수 있다.

23. 산과 염기에 대한 설명 중 틀린 것은?

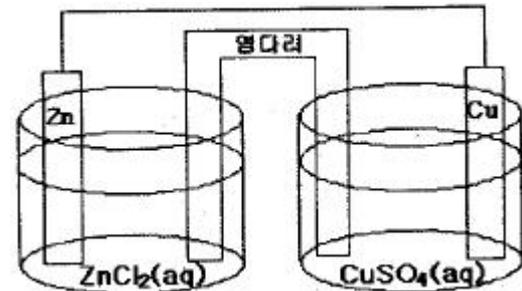
- ① 산은 양성자를 내어주는 물질이다.

- ② 짝염기는 산이 양성자를 내놓을 때 생기는 화학종이다.
- ③ 염은 산과 염기가 반응하여 생기는 생성물이다.
- ④ 짝산은 염기가 양성자를 내놓을 때 생기는 화학종이다.

24. 완충용액에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 완충용액은 약염기와 그 짝산으로 만들 수 있다.
- ② 완충용량을 산과 그 짝염기의 비가 같을 때 가장 크다.
- ③ 완충용액의 pH는 이온세기와 온도에 의존하지 않는다.
- ④ 완충용량이 클수록 pH변화에 대한 용액의 저항은 커진다.

25. 다음의 전기화학전지를 선 표시법으로 옳게 표시한 것은?



- ① ZnCl₂(aq)|Zn(s) || CuSO₄(aq)|Cu(s)
- ② Zn(s)|ZnCl₂(aq) || Cu(s)|CuSO₄(aq)
- ③ CuSO₄(aq)|Cu(s) || Zn(s)|ZnCl₂(aq)
- ④ Zn(s)|ZnCl₂(aq) || CuSO₄(aq)|Cu(s)

26. 활동도 및 활동도계수에 대한 설명 중 옳은 것은?

- ① 활동도는 농도나 온도에 관계없이 일정하다.
- ② 이온세기가 매우 작은 묽은 용액에서 활동도계수는 1에 가까운 값을 갖는다.
- ③ 활동도는 활동도계수를 농도의 제곱으로 나눈 값이다.
- ④ 이온의 활동도계수는 전하량과 이온세기에 비례한다.

27. 산화·환원 적정에서 사용되는 MnO₄⁻ 용액에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 어두운 곳에 보관해야 한다.
- ② 모든 산 용액에서 안정하다.
- ③ 용액 내에서 고체가 보이면 거르기과 재표준화를 하여야 한다.
- ④ MnO₄⁻ 용액은 끓어서는 안된다.

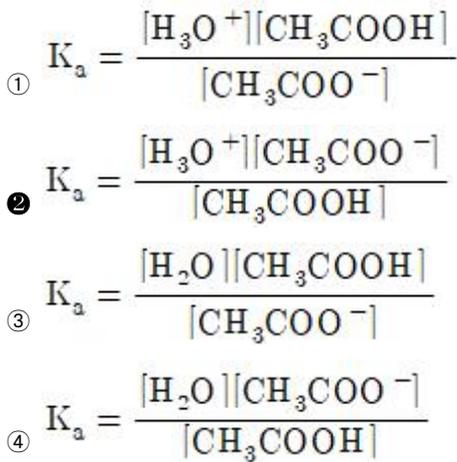
28. 산성 용액에서 과망간산이온의 환원반응식으로 옳은 것은?

- ① MnO₄⁻+6H⁺+3e⁻⇌MnO(s)+3H₂O
- ② MnO₄⁻+8H⁺+5e⁻⇌Mn²⁺+4H₂O
- ③ MnO₄⁻+6H⁺+5e⁻⇌MnO(s)+3H₂O
- ④ MnO₄⁻+8H⁺+3e⁻⇌Mn⁴⁺+4H₂O

29. HCl 용액을 표준화하기 위해 사용한 Na₂CO₃가 완전히 건조되지 않아서 물이 포함되어 있다면 이것은 사용하여 제조된 HCl 표준용액의 농도는?

- ① 참값보다 높아진다. ② 참값보다 낮아진다.
- ③ 참값과 같아진다. ④ 참값의 1/2이 된다.

30. CH₃COOH + H₂O⇌H₃O⁺+CH₃COO⁻의 해리상수 K_a를 옳게 나타낸 것은?



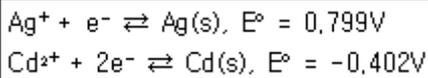
31. 0.3M La(NO₃)₃ 용액의 이온세기를 구하면 몇 M인가?

- ① 1.8 ② 2.6
③ 6.2 ④ 6.3

32. 염화수은(II) Hg₂Cl₂의 용해도곱 상수를 1.2 × 10⁻¹⁸라 할 때 순수한 물에 염화수은(II)을 포화시키면 Cl⁻의 농도는 약 몇 N인가?

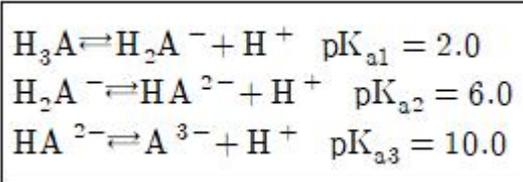
- ① 6.7 × 10⁻⁸ ② 1.34 × 10⁻⁷
③ 6.7 × 10⁻⁷ ④ 1.34 × 10⁻⁶

33. Cd(s)+2Ag⁺⇌Cd²⁺+2Ag(s) 의 화학 반응에서 반쪽 반응식과 그에 따른 표준환원전위 E°가 다음과 같을 때 산화제(oxidizing agent)는 무엇인가?



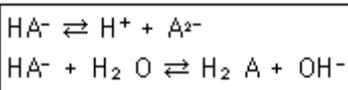
- ① Cd(s) ② Ag⁺
③ Cd²⁺ ④ Ag(s)

34. 어떤 삼양성자산(triprotic acid)이 수용액에서 다음과 같은 평형을 가질 때 pH 9.0에서 가장 많이 존재하는 화학종은?



- ① H₃A ② H₂A⁻
③ HA²⁻ ④ A³⁻

35. 다음의 두 평형에서 전하균형식(charge balance equation)을 옳게 표현한 것은?



- ① [H⁺]=[HA⁻]+[A²⁻]+[OH⁻]
② [H⁺]=[HA⁻]+2[A²⁻]+[OH⁻]
③ [H⁺]=[HA⁻]+4[A²⁻]+[OH⁻]
④ [H⁺]=2[HA⁻]+[A²⁻]+[OH⁻]

36. 하이포아염소산나트륨의 수용액에서 [OC⁻]/[HOCl]의 비가

0.047일 때, 이 용액의 pH는? (단, HOCl의 pK_a는 7.53이다.)

- ① 1.3 ② 4.9
③ 6.2 ④ 7.5

37. 다음 중 단위를 잘못 나타낸 것은?

- ① 주파수:Hz ② 힘:N
③ 일률:J ④ 전기량:C

38. 칼슘이온 Ca²⁺을 무게분석을 활용하여 정량하고자 한다. 이 때 효과적으로 사용할 수 있는 음이온은?

- ① C₂O₄²⁻ ② SO₄²⁻
③ Cl⁻ ④ SCN⁻

39. 250Gbyte는 50Mbyte의 몇 배인가?

- ① 50배 ② 500배
③ 5000배 ④ 50000배

40. 0.20M의 Mg²⁺ 50mL를 0.20M의 EDTA로 적정한다. 당량점(50mL)에서 Mg²⁺의 농도는? (단, 적정 pH 조건에서 Mg²⁺와 EDTA 반응의 조건형성상수 K_f'는 1.0×10⁹이다.)

- ① 1.0×10⁻⁸ M ② 1.0×10⁻⁷ M
③ 1.0×10⁻⁶ M ④ 1.0×10⁻⁵ M

3과목 : 기기분석I

41. 다음 중 신호-대-잡음비를 개선하는 방법이 아닌 것은?

- ① 토막기 증폭기(chopper amplifier)를 사용한다.
② 전자기 복사선에 의한 잡음을 줄이기 위해 접지를 한다.
③ 고주파 통과 애널로그 필터를 사용하여 열적 잡음을 감소시킨다.
④ 변환기 회로에서 발생하는 잡음을 줄이기 위해 시차 증폭기를 이용한다.

42. 다음 중 레이저 발생의 주요 매커니즘과 관계없는 것은?

- ① 증폭 ② 펌핑
③ 흡수 ④ 자발 방출

43. 가시광선 영역의 스펙트럼을 측정하고자 한다. 이 때 사용하는 광원이 아닌 것은?

- ① D₂ 램프 ② 텅스텐 램프
③ 속빈 음극등 ④ 레이저

44. 원자분광법에서 발생하는 선 넓힘의 원인이 아닌 것은?

- ① 불확정성 효과 ② Doppler 효과
③ 용매 효과 ④ 압력 효과

45. 적외선 분광법에서 지문영역(fingerprint region)의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 지문영역의 파장범위는 약 8~14μm이다.
② 지문영역의 파수점위는 약 10~200cm⁻¹이다.
③ 화합물들의 지문영역 스펙트럼이 일치하면 같은 화합물이라고 판전할 수 있다.
④ 지문영역의 스펙트럼으로부터 황산염, 인산염, 질산염과 같은 무기물의 구조를 확인할 수 있다.

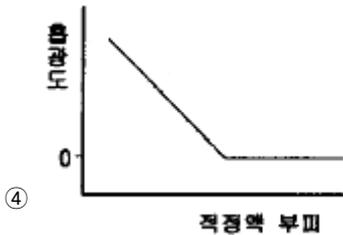
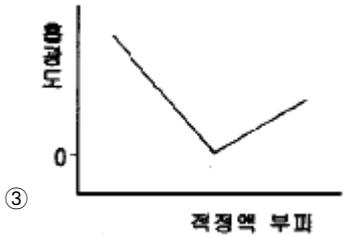
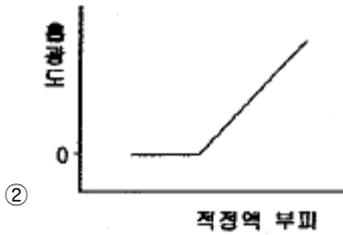
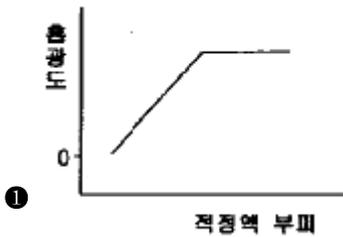
46. 다음 중 원자분광법의 원자화방법이 아닌 것은?

- ① 불꽃
- ② 전열증발화
- ③ 전기 아크
- ④ 초음파 분무화

47. 궤도함수 3p와 3s 사이의 에너지 차이는 2.107eV이다. 3s 전자를 3p 상태로 들뜨게 하는데 필요한 복사선의 파장은 약 몇 nm인가? (단, 1eV는 $1.60 \times 10^{-19} \text{J}$, 플랑크상수(h)는 $6.63 \times 10^{-34} \text{J} \cdot \text{s}$, 빛의 속도는 $3.0 \times 10^8 \text{m/s}$ 이다.)

- ① 550
- ② 570
- ③ 590
- ④ 610

48. 광도법 적정에서 시료(analyte), 적정액(titrant), 생성물(product)의 몰흡광계수를 각각 ϵ_a , ϵ_t , ϵ_p 로 표시한다. 다음 중 $\epsilon_a = \epsilon_t = 0$ 이고, $\epsilon_p > 0$ 인 경우의 적정곡선을 가장 잘 나타낸 것은? (단, 흡광도는 증가된 부피에 대하여 보정되어 표시한다.)



49. Cr^{6+} 는 디페닐카르바이드로 발색시켜 정량한다. Cr^{6+} 의 농도가 1mg/L이고, 셀의 길이가 1cm이며, 흡광도가 0.5769이면 몰흡광계수($\text{L mol}^{-1}\text{cm}^{-1}$)는 약 얼마인가? (단, Cr의 원자량은 52이다.)

- ① 0.577
- ② 30
- ③ 577
- ④ 30000

50. 양성자 NMR 분광법에서 사용할 수 있는 가장 적당한 용매는?

- ① CDCl_3
- ② CHCl_3

- ③ C_6H_6
- ④ H_3O^+

51. 화석탐사선(Mars pathfinder)의 착륙지점 근처에 있는 암석과 토양에 있는 나트륨보다 무거운 원소들을 정량 분석하기 위하여 사용된 분석법은?

- ① 유도결합플라즈마 원자방출분광법
- ② X선형광법
- ③ 원자흡수분광법
- ④ 적외선분광법

52. 적외선흡수분광법에서 흡수봉우리의 파수(cm^{-1})가 가장 큰 작용기는?

- ① C=O
- ② C-O
- ③ O-H
- ④ C=C

53. 분석기에서 발생하는 잡음 중 열적잡음(thermal noise)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 온도가 올라가면 증가한다.
- ② 저항이 커지면 증가한다.
- ③ 백색 잡음(white noise)이라고도 한다.
- ④ 주파수를 낮추면 감소한다.

54. 핵자기공명(NMR)분광기에서 ^{13}C 를 사용하는 이유에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① ^{13}C 의 자연계 존재비가 매우 낮다.
- ② ^{13}C 핵의 자기회전 비율이 수소보다 작아서 ^{13}C 핵은 proton보다 낮은 주파수에서 공명한다.
- ③ 탄소간 동종핵의 스핀-스핀 짝지음이 일어나지 않는다.
- ④ ^{13}C 는 화학적 이동이 없기 때문에 이용한다.

55. 원자분광법에서의 고체 시료의 도입에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 원자화장치 속으로 시료를 직접 수동으로 도입할 수 있다.
- ② 미세 분말 시료를 슬러리로 만들어 분무하기도 한다.
- ③ 시료 분해 및 용해 과정이 없어서 용액시료 도입보다 정확도가 높다.
- ④ 보통 연속신호 대신 불연속신호가 얻어진다.

56. 분자분광학에서 형광세기 및 효율은 여러 가지의 영향을 받는다. 다음 중 형광효율에 영향을 미치는 요소가 아닌 것은?

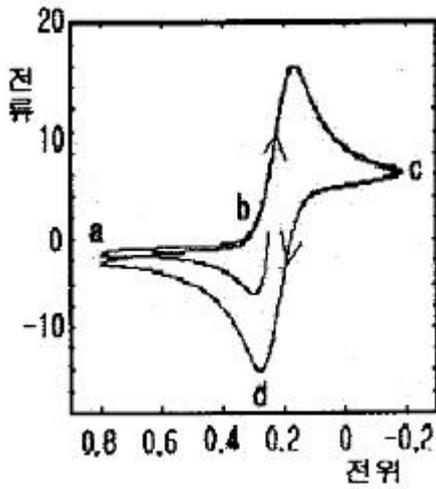
- ① 전자전이형태(electronic transition type)
- ② 분자구조의 견고함(structural rigidity)
- ③ 용액의 온도(solution temperature)
- ④ 용액의 양(solution quantity)

57. 은 과녁의 X-선관에 62000볼트(V)를 가했을 때 생성되는 연속 X-선의 단파장 한계(short-wavelength limit)는 몇 앙스트롬(\AA)인가?

- ① 0.2
- ② 0.4
- ③ 0.6
- ④ 0.8

58. 양성자의 자기 모멘트 배열을 반대방향으로 변화시키는데 100Hz의 라디오 주파수가 필요하다면 양성자 NMR의 자석의 세기는 약 몇 T인가? (단, 양성자의 자기회전비율은 $3.0 \times 10^8 \text{T}^{-1}\text{s}^{-1}$ 이다.)

- ① 2.1
- ② 4.1
- ③ 13.1
- ④ 23.1



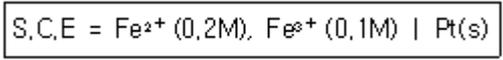
- ① $Fe^{2+} \rightleftharpoons Fe^{4+} + e^{-}$
- ② $Fe(CN)_6^{4-} \rightleftharpoons Fe(CN)_6^{2-} + e^{-}$
- ③ $Fe^{3+} + e^{-} \rightleftharpoons Fe^{2+}$
- ④ $Fe(CN)_6^{3-} + e^{-} \rightleftharpoons Fe(CN)_6^{4-}$

73. 전기화학분석법에서 화학적 편극의 원인으로 가장 거리가 먼 것은?
- ① 전극 반응물의 질량 이동이 불충분하여 전류를 제한할 때
 - ② 화학종의 이동속도가 전류유지에 필요한 속도보다 커져서 전류를 제한할 때
 - ③ 화학반응에 참여하는 중간 생성물의 생성속도가 흡착으로 인해 전류를 제한할 때
 - ④ 전극에서 산화화학종으로 전자이동 속도가 느려서 전류를 제한할 때

74. 질량분석법에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 분자이온붕우리가 미지시료의 분자량을 알려주기 때문에 구조결정에 중요하다.
 - ② 가상의 분자 ABCD에서 BCD^+ 는 딸-이온(daughter ion)이다.
 - ③ 질량 스펙트럼에서 가장 큰 붕우리의 크기를 임의로 100으로 정한 것이 기준붕우리이다.
 - ④ 질량 스펙트럼에서 분자이온보다 질량수가 큰 붕우리는 생기지 않는다.

75. 가상화학종 A가 생성물 P로 환원되는 경우의 선형주사 전압전류 곡선에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 미소전극에 걸어준 전위가 음의 값을 가지도록 선형주사 전위의 음극단자에 연결시킨다.
 - ② 선형주사전압전류 곡선은 일반적으로 전압전류파라고도 불리며 S형이다.
 - ③ 한계전류는 일반적으로 반응물의 농도에 직접 비례한다.
 - ④ 한계전위보다 높은 곳에 있는 전위를 완파전위라 하고 E_{OVER} 로 표시한다.

76. 다음 선표시법으로 나타낸 전지의 전위 값은? (단, $Fe^{3+} + e^{-} \rightarrow Fe^{2+}$, E^0 는 0.771V이고, $E_{S.C.E}$ 의 값은 0.244V이다.)

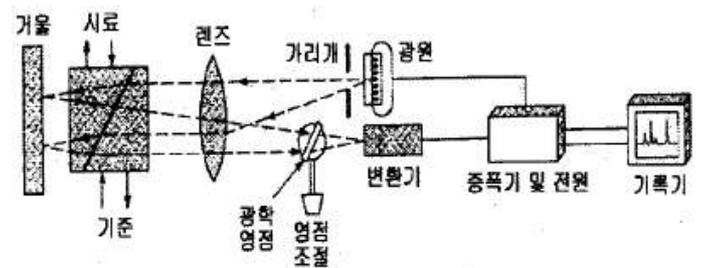


- ① 0.226V
- ② 0.509V
- ③ 0.527V
- ④ 0.753V

77. 플라로그래피법에서 사용하는 적하수은전극의 특성에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 수소의 환원에 대한 과전압이 작다.
- ② 수은이 쉽게 산화된다.
- ③ 산화전극으로 사용하는데 제한이 크다.
- ④ 재현성이 있는 평균 전류를 얻을 수 있다.

78. 다음 그림은 액체크로마토그래피에서 널리 이용되는 검출기의 구조이다. 어떤 검출기인가?



- ① 적외선흡수 검출기
- ② 형광 검출기
- ③ 굴절률 검출기
- ④ 전기화학 검출기

79. 질량분석계의 부분장치 중 진공장치 속에 설치되어 있지 않은 것은?

- ① 시료도입장치
- ② 이온화장치
- ③ 검출기
- ④ 신호처리장치

80. 다음 중 전위차법에서 주로 사용되는 지시전극은?

- ① 음-염화은 전극
- ② 칼로멜 전극
- ③ 표준수소 전극
- ④ 유리 전극

전자문제집 CBT PC 버전 : www.comcbt.com
 전자문제집 CBT 모바일 버전 : m.comcbt.com
 기출문제 및 해설집 다운로드 : 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 CBT에서 확인하세요.

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