

1과목 : 화학분석 과정관리

1. 보기의 물질을 물과 사염화탄소로 용해시키려 할 때 물에 더욱 잘 녹을 것이라고 예상되는 물질을 모두 나타낸 것은?

- (a) CO_2
- (b) CH_3COOH
- (c) NH_4NO_3
- (d) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$

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

2. 광학 스펙트럼의 설명으로 틀린 것은?

- ① 연속 스펙트럼은 고체를 백열상태로 가열했을 때 발생한다.
- ② 분자 흡수는 전자전이, 진동 및 회전에 의해 일어나므로 띠스펙트럼이나 연속스펙트럼을 나타낸다.
- ③ 스펙트럼에는 선스펙트럼, 띠스펙트럼 및 연속 스펙트럼이 있는데 자외선-가시선 영역의 원자 분광법에서는 주로 띠스펙트럼을 이용하여 분석한다.
- ④ 들뜬 입자에서 발생하는 복사선은 보통 방출 스펙트럼에 의해서 특정되며, 이는 방출된 복사선의 상대세기를 파장이나 진동수의 함수로서 나타낸다.

3. 혼성 궤도함수(hybrid orbital)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 탄소 원자의 한 개의 s 궤도함수와 세 개의 p 궤도함수가 혼성하여 네 개의 새로운 궤도 함수를 형성하는 것을 sp^3 혼성 궤도함수라 한다.
- ② sp^3 혼성 궤도함수를 이루는 메테인은 C-H 결합각이 109.5도인 정사면체 구조이다.
- ③ 벤젠(C_6H_6)을 분자궤도함수로 나타내면 각 탄소는 sp^2 혼성 궤도함수를 이루며 평면구조를 나타낸다.
- ④ 사이클로헥세인(C_6H_{12})을 분자궤도함수로 나타내면 각 탄소는 sp 혼성 궤도함수를 이룬다.


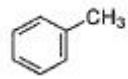
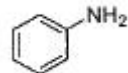
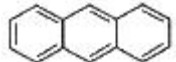
4. 다음 중 기기잡음이 아닌 것은?

- ① 열적잡음(Johnson noise) ② 산탄잡음(shot noise)
- ③ 습도잡음(humidity noise) ④ 깜빡이 잡음(flicker noise)

5. 다음 중 광학분광법에서 이용하지 않는 현상은?

- ① 형광 ② 흡수
- ③ 발광 ④ 흡차

6. 유기화합물의 명칭이 잘못 연결된 것은?

- ①  : 사이클로뷰테인 ②  : 톨루엔
- ③  : 아닐린 ④  : 페난트렌

7. 다음 물질을 전해질의 세기가 강한 것부터 약해지는 순서로 나열한 것은?

$NaCl, NH_3, H_2O, CH_3COCH_3$

- ① $NaCl > CH_3COCH_3 > NH_3 > H_2O$
- ② $NaCl > NH_3 > H_2O > CH_3COCH_3$
- ③ $CH_3COCH_3 > NH_3 > NaCl > H_2O$
- ④ $CH_3COCH_3 > NaCl > NH_3 > H_2O$

8. 다음 단위체 중 첨가 중합체를 만드는 것은?

- ① C_2H_6 ② C_2H_4
- ③ $HOCH_2CH_2OH$ ④ $HOCH_2CH_3$

9. IR spectroscopy로 분석 시 1640 cm^{-1} 근처에서약한 흡수를 보이는 물질의 화학식이 C_4H_8 일 때 이 물질이 갖는 이성질체수는?

- ① 2개 ② 3개
- ③ 4개 ④ 5개

10. 에탄올 50mL를 물 100mL과 혼합한 에탄올 수용액의 질량 백분율은? (단, 에탄올의 비중은 0.79 이다.)

- ① 28.3 ② 33.3
- ③ 50.0 ④ 40.5

11. X-선 기기를 파장-분산형 기기와 에너지-분산형 기기로 분류할 때 구분기준은?

- ① 스펙트럼 분해 방법 ② 스펙트럼 패턴
- ③ 스펙트럼 영역 ④ 스펙트럼 구조

12. 비활성 기체로 채워진 관 안의 두 전극 사이에 발생한 기체 이온과 전자를 이용하는 분광법은?

- ① 원자 형광 분광법 ② 글로우 방전 분광법
- ③ 플라즈마 방출 분광법 ④ 레이저 유도 파괴 분광법

13. 어떤 화합물의 질량백분율 성분비를 분석했더니, 탄소 58.5%, 수소 4.1%, 질소 11.4%, 산소 26.0%와 같았다. 이 화합물의 실험식은? (단, 원자량은 C 12, H 1, N 14, O 16 이다.)

- ① $C_2H_5NO_2$ ② $C_3H_7NO_2$
- ③ $C_5H_5NO_2$ ④ $C_6H_5NO_2$

14. 다음 중 1차 표준물질이 되기 위한 조건이 아닌 것은?

- ① 정제하기 쉬워야 한다.
- ② 흡수, 풍화, 공기 산화 등의 성질이 없어야 한다.
- ③ 반응이 정량적으로 진행되어야 한다.
- ④ 당량 중량이 적어서 측정 오차를 줄일 수 있어야 한다.

15. 주기율표에 대한 일반적인 설명 중 가장 거리가 먼 것은?

- ① 1A족 원소를 알칼리금속이라고 한다.
- ② 2A족 원소를 전이금속이라고 한다.
- ③ 세로열에 있는 원소들이 유사한 성질을 가진다.
- ④ 주기율표는 원자번호가 증가하는 순서로 원소를 배치하는 것이다.

16. 이온반지름의 크기를 잘못 비교한 것은?

- ① $Mg^{2+} > Ca^{2+}$ ② $F^- < O^{2-}$
- ③ $Al^{3+} < Mg^{2+}$ ④ $O^{2-} < S^{2-}$

17. H₂ 4g과 N₂ 10g, O₂ 40g으로 구성된 혼합가스가 있다. 이 가스가 25℃, 10리터의 용기에 들어 있을 때 용기가 받는 압력(atm)은?
 ① 7.39 ② 8.82
 ③ 89.41 ④ 213.72
18. 몰랄농도가 3.24m인 K₂SO₄ 수용액 내 K₂SO₄의 몰분율은?
 (단, 원자량은 K 39.10, O 16.00, H 1.008, S 32.06 이다.)
 ① 0.551 ② 0.36
 ③ 0.0552 ④ 0.036
19. 전자가 보어모델(Bohr Model)의 n=5 궤도에서 n=3 궤도로 전이할 때 수소원자의 방출되는 빛의 파장(nm)은? (단, 뢰드베리 상수는 1.9678 × 10⁻² nm⁻¹ 이다.)
 ① 434.5 ② 486.1
 ③ 714.6 ④ 954.6
20. 다음 화합물 중 octet rule을 만족하지 않는 것은?
 ① H₂O의 O ② CO₂의 C
 ③ PCl₅의 P ④ NO₃⁻의 N

2과목 : 화학물질 특성분석

21. NH₄⁺의 K_a= 5.69 × 10⁻¹⁰일 때 NH₃의 염기 해리 상수(K_b)는?
 (단, K_w= 1.00 × 10⁻¹⁴ 이다.)
 ① 5.69 × 10⁻⁷ ② 1.76 × 10⁻⁷
 ③ 5.69 × 10⁻⁵ ④ 1.76 × 10⁻⁵
22. 전지의 두 전극에서 반응이 자발적으로 진행되려는 경향을 갖고 있어 외부 도체를 통하여 산화전극에서 환원전극으로 전자가 흐르는 전지 즉, 자발적인 화학반응으로부터 전기를 발생시키는 전지는?
 ① 전해 전지 ② 표준 전지
 ③ 자발 전지 ④ 갈바니 전지
23. 전기화학 전지에 관한 패러데이의 연구에 대한 설명 중 옳지 않은 것은?
 ① 전극에서 생성되거나 소모된 물질의 양은 전지를 통해 흐른 전하의 양에 반비례한다.
 ② 일정한 전하량이 전지를 통하여 흐르게 되면 여러 물질들이 이에 상응하는 당량만큼 전극에서 생성되거나 소모된다.
 ③ 패러데이 법칙은 전기화학 과정에서의 화학양론을 요약한 것이다.
 ④ 패러데이 상수(F)는 96485.32 C/mol 이다.
24. 시료 중 칼슘을 정량하기 위해 시료 3.00g을 전처리하여 EDTA로 칼슘을 적정하였더니 15.20mL의 EDTA가 소요되었다. 아연금속 0.50g을 산에 녹인 후 1.00L로 묽혀서 만든 용액 10.00mL로 EDTA를 표정하였고, 이때 EDTA는 12.50mL가 소요되었다. 시료 중 칼슘의 농도(ppm)는?
 (단, 아연과 칼슘의 원자량은 각각 65.37 g/mol, 40.08 g/mol 이다.)
 ① 12.426 ② 124.26
 ③ 1242.6 ④ 12426
25. van Deemter식과 각 항의 의미가 아래와 같을 때, 다음 설명 중 틀린 것은?

$$H = A + \frac{B}{u} + Cu = A + \frac{B}{u} + (C_S + C_M)u$$

u : 이동상의 속도
 하첨자 S : 고정상
 M : 이동상

- ① A는 다중이동 통로에 대한 영향을 말한다.
 ② B/u는 세로확산에 대한 영향을 말한다.
 ③ Cu 물질이동에 의한 영향을 말한다.
 ④ H는 분리단의 수를 나타내는 항이다.
26. 산화수에 관한 설명 중 틀린 것은?
 ① 원소 상태의 원자는 산화수가 0이다.
 ② 일원자 이온의 원자는 전하와 동일한 산화수를 갖는다.
 ③ 과산화물에서 산소원자는 -1의 산화수를 갖는다.
 ④ C, N, O, Cl과 같은 비금속과 결합할 때 수소는 -1의 산화수를 갖는다.
27. 불꽃 원자 분광법에서 화학적 방해의 주요요인이 아닌 것은?
 ① 해리 평형 ② 이온화 평형
 ③ 시료 원자의 구조 ④ 용액 중에 존재하는 다른 양이온
28. C-Cl 신축진동을 관측하기 위한 적외선 분광분석기의 창(window) 물질로 적합하지 않은 것은?
 ① KBr ② CaF₂
 ③ NaCl ④ mineral oil + KBr
29. ppm과 ppb의 관계가 옳게 표현된 것은?
 ① 1 ppm = 1000 ppb ② 1 ppm = 10 ppb
 ③ 1 ppm = 1 ppb ④ 1 ppm = 0.001 ppb
30. 0.100 M CH₃COOH 용액 50.0mL를 0.0500 M NaOH로 적정할 때 가장 적합한 지시약은?
 ① 메틸 오렌지 ② 페놀프탈레인
 ③ 브로모크레졸 그린 ④ 메틸 레드
31. 용질의 농도가 0.1M로 모두 동일한 다음 수용액 중 이온 세기(ionic strength)가 가장 큰 것은?
 ① NaCl(aq) ② Na₂SO₄(aq)
 ③ Al(NO₃)₃(aq) ④ MgSO₄(aq)
32. 어떤 염의 물에 대한 용해도가 70℃에서 60g, 30℃에서 20g일 때, 다음 설명 중 옳은 것은?
 ① 70℃에서 포화용액 100g에 녹아 있는 염의 양은 60g 이다.
 ② 30℃에서 포화용액 100g에 녹아 있는 염의 양은 20g 이다.
 ③ 70℃에서 포화용액 30℃로 식힐 때 불포화용액이 형성된다.
 ④ 70℃에서 포화용액 100g을 30℃로 식힐 때 석출되는 염의 양은 25g 이다.
33. 다음 중 환원제로 사용되는 물질은?
 ① 과염소산 ② 과망간산칼륨

- ③ 포름알데하이드 ④ 과산화수소

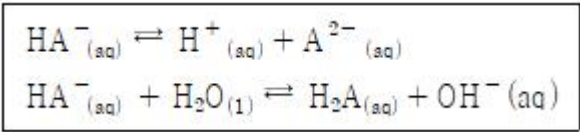
34. 0.1M 약염기 B 100mL 수용액에 0.1 M HCl 50mL 수용액을 가했을 때의 pH는? (단, $K_b = 2.6 \times 10^{-6}$ 이고 $K_w = 1.0 \times 10^{-14}$ 이다.)

- ① 5.59 ② 7.00
③ 8.41 ④ 9.18

35. 원자 흡수 분광법에서 연속광원 바탕보정법에 사용되는 자외선 영역의 연속광원은?

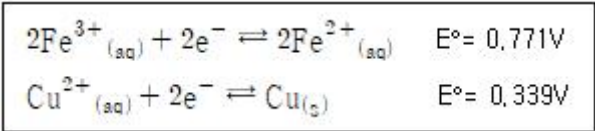
- ① 중수소등 ② 텅스텐등
③ 니크롬선등 ④ 속빈음극등

36. 다음의 두 평형에서 전하 균형식(charge balance equation)을 옳게 표현한 것은?



- ① $[\text{H}^+] = [\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}] + [\text{OH}^-]$
② $[\text{H}^+] = [\text{HA}^-] + 2[\text{A}^{2-}] + [\text{OH}^-]$
③ $[\text{H}^+] = [\text{HA}^-] + 4[\text{A}^{2-}] + [\text{OH}^-]$
④ $[\text{H}^+] = 2[\text{HA}^-] + [\text{A}^{2-}] + [\text{OH}^-]$

37. $\text{Cu}_{(s)} + 2\text{Fe}^{3+} \rightleftharpoons 2\text{Fe}^{2+} + \text{Cu}^{2+}$ 반응의 25°C에서 평형상수는? (단, E° 는 25°C에서의 표준 환원 전위이다.)

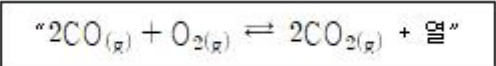


- ① 1×10^{14} ② 2×10^{14}
③ 3×10^{14} ④ 4×10^{14}

38. 0.100 M BH_2^{2+} 용액 20.0mL를 0.20M NaOH용액으로 적정하는 실험에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, BH_2^{2+} 의 산해리상수 K_{a1} 과 K_{a2} 는 각각 1.00×10^{-4} , 1.00×10^{-8} 이고 물의 이온화곱상수는 1.00×10^{-14} 이다.)

- ① NaOH(aq) 5.00mL를 가했을 때 용액에는 BH_2^{2+} 와 BH^+ 가 1:1의 몰비로 존재한다.
② NaOH(aq) 10.0mL를 가했을 때 용액의 pH는 5.0 이다.
③ NaOH(aq) 15.00mL를 가했을 때 용액에서 B와 BH^+ 가 4:6의 몰수비로 존재한다.
④ NaOH(aq) 20.0mL를 가했을 때 용액의 pH를 결정하는 주 화학종은 BH^+ 이다.

39. 아래와 같은 화학반응식의 평형 이동에 관한 설명 중 틀린 것은?



- ① 반응계를 냉각할 경우 평형은 오른쪽으로 이동한다.
② 반응계에 $\text{Ar}_{(g)}$ 를 가하면 평형은 왼쪽을 이동한다.
③ $\text{CO}_{(g)}$ 를 첨가할 경우 평형은 오른쪽으로 이동한다.
④ $\text{O}_{2(g)}$ 를 제거할 경우 평형은 왼쪽으로 이동한다.

40. 이양성자성 산(BH_2^{2+})의 산 해리 상수가 각각 $\text{p}K_{a1} = 4$,

$\text{p}K_{a2} = 9$ 일 때 $[\text{BH}^+] = [\text{BH}_2^{2+}]$ 를 만족하는 pH는?

- ① 4 ② 5
③ 6.5 ④ 9

3과목 : 화학물질 구조분석

41. 열무게분석법(ThermoGravimetric Analysis: TGA)에서 전기를 질소와 아르곤으로 분위기를 만드는 주된 이유는?

- ① 시료의 환원 억제 ② 시료의 산화 억제
③ 시료의 확산 억제 ④ 시료의 산란 억제

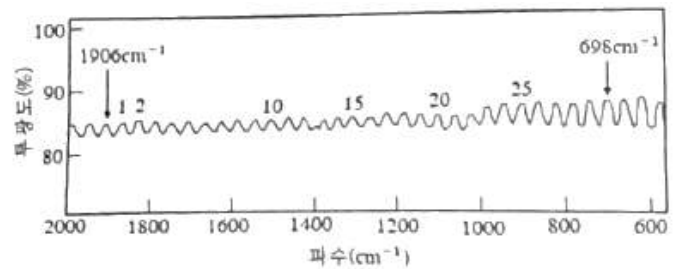
42. Nuclear Magnetic Resonance(NMR)의 화학적 이동에 영향을 미치는 인자가 아닌 것은?

- ① 혼성 효과(Hybridization effect)
② 도플러 효과(Doppler effect)
③ 수소결합 효과(Hydrogen bond effect)
④ 전기음성도 효과(Electronegativity effect)

43. 기체-고체 크로마토그래피(GSC)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 고체표면에 기체물질이 흡착되는 현상을 이용한다.
② 분포상수는 보통 GLC의 경우 보다 적다.
③ 기체-액체 컬럼에 머물지 않는 화학종을 분리하는데 유용하다.
④ 충전 컬럼과 열린관 컬럼 두 가지 모두 사용된다.

44. 폭이 매우 좁은 KBr셀 만을 적외선 분광기에 걸고 적외선 스펙트럼을 얻었다. 시료가 없기 때문에 적외선 흡수 밴드는 보이지 않고, 그림과 같이 파도 모양의 간섭파를 스펙트럼에 얻었다. 이 셀의 폭(mm)으로 가장 알맞은 것은?



- ① 0.1242 ② 12.42
③ 24.82 ④ 248.4

45. 질량분석기에서 분석을 위해서는 분석물이 이온화되어야 한다. 이온화 방법은 분석물의 화학결합이 끊어지는 Hard Ionization 방법과 화학결합이 그대로 있는 Soft Ionization 방법이 있다. 다음 중 가장 Hard Ionization에 가까운 것은?

- ① 전자 충돌 이온화(Electron Impact Ionization)
② 전기 분무 이온화(ESI, Electrospray Ionization)
③ 매트릭스 보조 레이저 탈착 이온화(MALDI, Matrix Assisted Laser Desorption Ionization)
④ 화학 이온화(CI, Chemical Ionization)

46. 적외선 흡수분광기의 검출기로 사용할 수 있는 열검출기(thermal detector)가 아닌 것은?

- ① 열전기쌍(thermocouple)
② 써미스터(thermistor)

- ③ 볼로미터(bolometer)
 - ④ 다이오드 어레이(doode array)
47. 카드뮴 전극이 0.010M Cd²⁺ 용액에 담가진 반쪽전지의 전위(V)는? (단, 온도는 25°C이고 Cd²⁺/Cd의 표준환원전위는 -0.403 V 이다.)
- ① -0.40 ② -0.46
 - ③ -0.50 ④ -0.56
48. 전기화학분석에 관한 설명에서 올바른 것은?
- ① 전지화학 전지의 전위는 환원반응이 일어나는 환원전극의 전극전위에서 산화반응이 일어나는 산화전극의 전극전위를 빼주어 계산한다.
 - ② IUPAC 규약에 의해서 전극전위를 산화반응에 대한 것은 산화전극전위라고 하고 환원반응에 대한 것은 환원전극전위로 나타내어 사용하기로 한다.
 - ③ 각 산화-환원 반응에 대한 전극전위는 0°C에서 표준수소 전극전위를 0V로 놓고 이에 대한 상대적인 산화-환원력의 척도로 나타낸 것이다.
 - ④ 형식전위(formal potential)는 활성도 효과와 부반응으로부터 오는 오차를 보정하기 위하여 반응용액에 존재하는 성분들의 농도가 1F(포말 농도)에서의 표준전위를 말한다.
49. 폴라로그래피에서 펄스법의 감도가 직류법보다 좋은 이유는?
- ① 펄스법에서는 페러데이 전류와 충전전류의 차이가 클 때 전류를 측정하기 때문
 - ② 펄스법은 빠른 속도로 측정하기 때문
 - ③ 직류법에서는 빠르게 펄스법에서는 느리게 전압을 주사하기 때문
 - ④ 펄스법에서는 비페러데이 전류가 최대이기 때문
50. 열무게분석법(ThermoGravimetric Analysis; TGA)으로 얻을 수 있는 정보가 아닌 것은?
- ① 분해반응 ② 산화반응
 - ③ 기화 및 승화 ④ 고분자 분자량
51. 시차주사열량법(Diggerential Scanning Calorimetry; DSC)에 대한 설명 중 틀린 것은?
- ① 온도변화에 따른 무게변화를 측정
 - ② 시료물질과 기준물질의 열량차이를 시료온도 함수로 측정
 - ③ 열흐름 DSC는 열흐름의 차이를 온도를 직선적으로 증가하면서 측정
 - ④ 전력보상 DSC는 시료물질과 기준물질을 두 개의 다른 가열기로 가열
52. 자기장분석 질량분석기(Magenetic sector analyzer) 중 이중 초점 분석기에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 이온다발의 방향과 에너지의 벗어나는 정도를 모두 최소화하기 위해 고안된 장치이다.
 - ② 두 개의 sector 중 하나는 정전기적 sector이고, 다른 하나는 자기적 sector이다.
 - ③ 정전기적 sector는 전기장을 걸어주어 질량 대 전하비를 분리하고, 자기적 sector는 자기장을 걸어주어 운동에너지분포를 좁은 범위로 제한한다.
 - ④ 이론적으로 질량을 변화시켜 스캐닝하는 방법은 자기장, 가속전압 및 sector의 곡률반경을 변경하는 것이다.

53. 원자 및 분자 질량(atomic & molecular mass)에 대한 설명으로 틀린 것은?
- ① 원소들의 원자 질량은 탄소-12의 질량을 12 amu 또는 Dalton으로 놓고 그것에 대한 상대 질량을 의미한다.
 - ② 원자량은 자연에 존재하는 동위원소의 존재비와 질량으로 해서 평균한 질량을 말한다.
 - ③ 화학식량은 자연에 가장 많이 존재하는 대표적인 동위원소의 질량을 화학식에 나타난 모든 원소의 합으로 나타낸 것이다.
 - ④ 동위원소는 원자번호는 같으나 질량이 다른 원소를 의미하며 화학적 성질은 같다.
54. 시차주사열량법(Differential Scanning Calorimetry; DSC)은 전이엔탈피와 온도 혹은 반응열을 측정할 수 있으므로 아주 유용하다. 다음 중 DSC의 응용 분야로서 가장 거리가 먼 것은?
- ① 상전이과정 측정 ② 결정화온도 측정
 - ③ 고분자를 경화여부 측정 ④ 휘발성 유기성분 분석
55. Nuclear Magnetic Resonance(NMR)에서 이용하는 파장은?
- ① 적외선(infrared) ② 자외선(ultraviolet)
 - ③ 라디오파(radio wave) ④ 마이크로웨이브(microwave)
56. Gas Chromatograp(GC) 검출기 중 할로겐 원소에 대한 선택성이 큰 검출기는?
- ① 전자포착검출기(ECD, Electron Capture Detector)
 - ② 열전도검출기(TCD, Thermal Conductivity Detector)
 - ③ 불꽃이온화 검출기(FID, Flame Ionization Detector)
 - ④ 열이온검출기(TID, Thermionic Detector)
57. 얇은층 크로마토그래피(TLC)의 일반적인 용도가 아닌 것은?
- ① 혼합물 중에 포함된 성분의 수를 결정
 - ② 화학반응 중에 생성되는 중간체 확인
 - ③ 혼합물의 화학결합 존재여부 확인
 - ④ 화합물의 순도 확인
58. 아주 큰 분자량을 갖는 극성 생화학 고분자의 분자량에 대한 정보를 알 수 있는 가장 유용한 이온화법은?
- ① 장 이온화(FI, Field Ionization)
 - ② 화학 이온화(CI, Chemical Ionization)
 - ③ 전자 충돌 이온화(Electron Impact Ionization)
 - ④ 매트릭스 보조 레이저 탈착 이온화(MALDI, Matrix Assisted Laser Desorption Ionization)
59. 니켈(Ni²⁺)과 카드뮴(Cd²⁺)이 각각 0.1M인 혼합용액에서 니켈만 전기화학적으로 석출하고자 한다. 카드뮴이온은 석출되지 않고, 니켈이온이 0.01%만 남도록 하는 전압(V)은?
- $$Ni^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Ni(s) \quad E^{\circ} = -0.250V$$

$$Cd^{2+} + 2e^{-} \rightarrow Cd(s) \quad E^{\circ} = -0.403V$$
- ① -0.2 ② -0.3
 - ③ -0.4 ④ -0.5
60. TLC에서 R_f값을 구하는 식은?
- ① 분석물의 이동거리 ÷ 용매의 최대 이동거리

18.32%, 표준편차 = 0.011%, 인증표준물질의 불확도 = 0.1%, $t_{값} = 2.65$ 이다.)

- ① $18.32\% \pm 0.1\%$ ② $18.32\% \pm 0.2\%$
- ③ $18.32\% \pm 0.3\%$ ④ $18.32\% \pm 0.4\%$

74. Linearity시험 결과 도표의 해석으로 틀린 것은? (단, 기준 농도는 L3로 한다.)

Level	Concentration (mg/mL)	Peak area
L1	0,00068	23,36274
		23,20600
L2	0,00136	48,66348
		48,78643
L3	0,00346	128,23044
		128,27222
L4	0,00555	204,01082
		202,32767
L5	0,00833	305,3483
		306,50851
허용범위	상관계수 (R) : $\geq 0,990$	

- ① Linearity 결과 합격이다.
- ② 농도범위는 분석 농도의 20 ~ 240% 이다.
- ③ 농도와 area에 대한 linear regression을 실시하여 $Y=36598.7X-1.0$ 의 형태로 직선식을 구할 수 있다.
- ④ 위 시험결과를 최소자승법에 의한 회귀선의 계산을 통해 평가했을 때, R값은 0.999이다.

75. 분석물질의 직선성을 시험한 결과 도표를 완성할 때, 값이 틀린 것은? (단, 농도 범위는 분석농도의 80~120% 이다.)

Level	Concentration (mg/mL)	Peak area
L1	A	160,3
L2	0,09	179,9
L3	0,10	200,2
L4	0,11	220,5
L5	0,12	240,6
Slope	B	
Correlation Coefficient (R)	C	
Y-Intercept	D	
Acceptance Criteria	Correlation coefficient (R) : ≥ 0990	

- ① A : 0.08 ② B : 2012
- ③ C : 0.9999 ④ D : 0.9

76. 약전에 수재(收載)되어있는 분석법의 정밀성 평가 항목이 아닌 것은?

- ① 반복성 ② 직선성
- ③ 실내재현성 ④ 실간재현성

77. 최저 정량 한계에서 추출한 시료의 신호 대 잡음비를 계산한 값을 무엇이라 하는가?

- ① 정확성 ② 회수율
- ③ 감도 ④ 정밀성

78. 대한민국약전 의거한 근적외부스펙트럼측정법 분광분석기의 적격성 평가에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 수행적격성 평가란 분석장비가 지속적으로 작동되는지 확인하는 것을 의미한다.
- ② 수행적격성 평가는 최소 6개월에 한번씩 실시한다.
- ③ 설치적격성 평가 시 하드웨어 일련번호, 소프트웨어의 버전 등을 기록하는 작업이 포함된다.
- ④ 설치적격성 평가는 장치의 설치 환경에 의한 기기의 정확성과 재현성을 검증하는 것을 의미한다.

79. 평균값과 표준편차를 얻기 위한 시험으로 계통오차를 제거하지 못하는 시험법은?

- ① 공시험 ② 조절시험
- ③ 맹시험 ④ 평행시험

80. ICH에서 공정한 대표적인 밸리데이션 항목에 포함되지 않는 것은?

- ① 재현성 ② 특이성
- ③ 직선성 ④ 정량한계

5과목 : 환경·안전관리

81. 분말소화기의 종류와 소화약제의 연결로 틀린 것은?

- ① 제1종 - 탄산수소나트륨
- ② 제2종 - 탄산수소칼륨
- ③ 제3종 - 제1인산암모늄
- ④ 제4종 - 요소와 탄산수소나트륨

82. 다음의 유해화학물질의 건강유해성의 표시 그림문자가 나타내지 않는 사항은?



- ① 호흡기 과민성 ② 발암성
- ③ 생식독성 ④ 급성독성

83. GHS 그림문자 표기 물질에 해당하는 것은?



- ① 산화성 물질 ② 급성 독성 물질
- ③ 물반응성 물질 ④ 호흡기 과민성 물질

84. 실험실에서 화재가 발생한 경우 적절한 조치가 아닌 것으로 만 묶인 것은?

ㄱ. 대피한 후 119에 신고한다.
 ㄴ. 화학물질의 MSDS 확인 전 초동대응을 위하여 근방의 물과 소화기로 즉각 대응한다.
 ㄷ. 화재 감지기의 경보음은 종종 오작동하므로 업무에 집중한다.
 ㄹ. 근방의 수건이나 천 등을 적셔서 입을 가리고 낮은 자세를 유지하며 비상통로로 탈출한다.

- ① ㄱ, ㄴ ② ㄴ, ㄷ
- ③ ㄷ, ㄹ ④ ㄱ, ㄹ

85. 위험물에 대한 소화방법으로 옳지 않은 것은?

- ① 염소산나트륨과 같은 제1류 위험물의 경우 물을 주수하는 냉각소화가 효과적이다.
- ② 제2류 위험물인 금속분, 철분, 마그네슘, 적린, 유황은 물에 의한 냉각소화가 적당하다.
- ③ 제3류 위험물 중 황린은 물을 주수하는 소화가 가능하다.
- ④ 제4류 위험물은 일반적으로 질식소화가 적합하다.

86. 가연성 물질이 연소되기 위한 조건으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 산소와 반응해야 한다.
- ② 연소반응이 지속되기 위해서 산화반응이 발열반응이어야 한다.
- ③ 열전도율이 커야 한다.
- ④ 연소반응이 지속되기 위해 반응열이 충분히 방출되어야 한다.

87. 물질안전보건자료의 작성 원칙이 아닌 것은?

- ① 한글로 작성하는 것을 원칙으로 하며, 외국 기관명 등 고유명사는 영어로 표기한다.
- ② 여러 형태의 자료를 활용하여 작성 시 제공되는 자료의 출처를 모두 기재할 필요가 없다.
- ③ 외국어로 작성된 MSDS를 번역하고자 하는 경우에는 자료의 신뢰성이 확보될 수 있도록 최초의 작성 기관명 및 시기를 함께 기재한다.
- ④ 함유량의 ±5% 범위 내에서 함유량의 범위로 함유량을 대신하여 표시할 수 있다.

88. 폐기물관리법령에 따라 “사업장폐기물배출자”가 폐기물처리를 스스로 처리하지 않고 폐기물처리업자들에게 위탁할 때 그 위탁을 받은 자로부터 수탁처리능력확인서를 제출받아야 하는 경우는?

- ① 지정폐기물인 오니를 월 평균 500kg 배출하는 경우
- ② 지정폐기물이 아닌 오니를 월 평균 500kg 배출하는 경우
- ③ 지정폐기물인 폐유기용제를 월 평균 100kg 배출하는 경우
- ④ 지정폐기물인 폐유독물질을 배출하는 경우

89. ㉠과 ㉡의 설명을 모두 만족하는 화학반응은?

㉠ 2개의 화합물이 2개의 새로운 화합물을 생성한다.
 ㉡ 어떤 반응물질의 양이온이 다른 반응물질의 음이온과 결합한다.

- ① 화합반응 ② 산화환원반응
- ③ 이중 치환반응 ④ 분해반응

90. 화학물질관리법령에 따라 검사 결과 취급시설의 구조물이 균열·부식 등으로 안정상의 위해가 우려된다고 인정되는 경우 검사 결과를 받은 날로부터 며칠 이내에 특별안전진단을 받아야 하는가?

- ① 10일 ② 15일
- ③ 20일 ④ 30일

91. 분자량이 70.9인 상온에서 황록색을 띠는 기체의 NFPA 건강위험성 코드 등급은?

- ① 1등급 ② 2등급
- ③ 3등급 ④ 4등급

92. 실험실에서 활용되는 다양한 화학 물질에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 실험실 청소에 활용되는 표백제는 하이포염소산나트륨(NaClO) 성분으로 구성되어 있으며, 암모니아와 섞으면 독가스가 형성되어 취급에 주의를 요한다.
- ② 불산은 이온화 반응에서 약간만 이온화되는 약산으로 인체 위험도가 낮은 화학물질이다.
- ③ 염산은 이온화 반응에서 거의 100% 이온화되므로 강산이다.
- ④ 아세트산은 이온화 과정에서 1% 정도만 이온화되므로 약산이다.

93. 환경유해인자에 노출되는 기준에 대한 설명 중 틀린 것은?

- ① 소음기준은 1일 동안 노출시간이 길어지거나 노출회수가 많아질수록 소음강도수준(dB(A))은 커진다.
- ② 시간가중평균노출기준(TWA)은 1일 8시간 작업을 기준으로 한다.
- ③ 단시간 노출 기준(STEL)의 단시간이란 1회에 15분간 유해인자에 노출되는 것을 기준으로 한다.
- ④ 최고 노출 기준(C)은 1일 작업 시간 동안 잠시라도 노출되어서는 아니 되는 기준을 말한다.

94. 위험물안전관리법령에 따른 위험물취급소의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 이동취급소 ② 판매취급소
- ③ 일반취급소 ④ 이송취급소

95. 실험실 폐액 처리 시 주의사항으로 틀린 것은?

- ① 원액 폐기 시 용기 변형이 우려되므로 별도로 희석 처리

후 폐기한다.

- ② 화기 및 열원에 안전한 지정 보관 장소를 정하고, 다른 장소로의 이동을 금지한다.
- ③ 직사광선을 피하고 통풍이 잘되는 곳에 보관하고, 복도 및 계단 등에 방치를 금한다.
- ④ 폐액통을 밀봉할 때에는 폐액을 혼합하여 용기를 가득 채운 후 압축 밀봉한다.

96. 화학 물질을 취급할 때 주의해야 할 사항으로 적절한 것은?

- ① 모든 용기에는 약품의 명칭을 기재하는 것이 원칙이나 증류수처럼 무해한 약품은 기재하지 않는다.
- ② 사용할 물질의 성상, 특히 화재·폭발·중독의 위험성을 잘 조사한 후가 아니라면 위험한 물질을 취급해서는 안 된다.
- ③ 모든 약품의 맛 또는 냄새 맡는 행위를 절대로 금하고, 입으로 피펫을 빨아서 정확도를 높인다.
- ④ 약품의 용기에 그 명칭을 표기하는 것은 사용자가 약품의 사용을 빨리 하게 하려는 목적이 전부다.

97. 대기오염방지시설 중 오염물질이 통과하는 관로(덕트)에 1.225 kg/m³의 밀도를 갖는 공기가 20m/s 의 속도로 통과할 때 동압(mmH₂O)은?

- ① 15 ② 20
- ③ 25 ④ 30

98. 실험실 환경에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 환기 장치 가동 시 실험자가 소음으로 지장을 받지 않도록 가능한 한 60dB이하가 되도록 해야 한다.
- ② 분석용 가스 저장능력은 가스의 종류와 무관하게 저장분의 1.0배 이하로 하여야 한다.
- ③ 분석실 내 배수관의 재질은 가능한 한 산성이나 알칼리성 물질에 잘 부식되지 않는 재질을 선택하여야 한다.
- ④ 기기 분석실에 안정적인 전원을 공급할 수 있도록 무정전 전원 장치(UPS) 또는 전압 조정 장치(AVR)를 설치해야 한다.

99. 실험복 및 개인보호구 착의 순서로 옳은 것은?

- ① 긴 소매 실험복 → 마스크 → 보안면 → 실험장갑
- ② 긴 소매 실험복 → 보안면 → 실험장갑 → 마스크
- ③ 마스크 → 긴 소매 실험복 → 보안면 → 실험장갑
- ④ 실험장갑 → 긴 소매 실험복 → 마스크 → 보안면

100. 다음 중 아세틸렌의 수소 첨가 반응에 해당하는 것은?

- ① C₂H_{2(g)} + H_{2(g)} → C₂H_{4(g)}
- ② C₂H_{4(g)} + H_{2(g)} → C₂H_{6(g)}
- ③ 2C₂H_{2(g)} + 5O_{2(g)} → 4CO_{2(g)} + 2H₂O(l)
- ④ CaC_{2(s)} + 2H₂O(l) → C₂H_{2(g)} + Ca(OH)_{2(aq)}

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
②	③	④	③	④	④	②	②	③	①
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
①	②	④	④	②	①	②	③	③	③
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
④	④	①	③	④	④	③	②	①	②
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
③	④	③	③	①	②	④	①	②	①
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
②	②	②	①	①	④	②	①	①	④
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
①	③	③	④	③	①	③	④	③	①
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
④	②	③	②	①	②	③	③	①	④
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
③	①	①	③	④	②	③	④	④	①
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
④	④	③	②	②	③	②	④	③	③
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
④	②	①	①	④	②	③	②	①	①