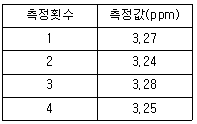
|  |
| --- |
| **1과목 : 화학분석 과정관리** |

**1. 돌턴(Dalton)의 원자론에 의하여 설명될 수 없는 것은?**

**❶**화학 평형의 법칙 ② 질량 보존의 법칙

   ③ 배수 비례의 법칙 ④ 일정 성분비의 법칙

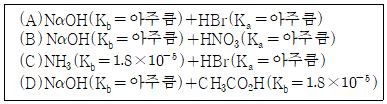
**2. AA를 이용하여 시료 중의 납을 분석하여 얻은 결과가 아래와 같을 때, 결과값을 분석한 것으로 틀린 것은? (단, 95% 신뢰구간의 student's t값은 3.182이다.) (문제 오류로 가답안 발표시 2번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 2, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 가답인 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)**



   ① 표준편차 : 0.018  **❷**상대표준편차 : 0.56

   ③ 분산 : 3.3×10-4    ④ 95% 신뢰구간 : 3.26±0.02

**3. 화합물 한 쌍을 같은 몰수로 혼합하는 다음 4가지 경우 중 염기성 용액이 되는 경우는 모두 몇 가지인가?**



**❶**1 ② 2

   ③ 3 ④ 4

**4. 기하 이성질체가 가능한 화합물은?**

   ① (CH3)2C=CCl2    ② (CH3)3CCCl3

**❸**CH3ClC=CCH3Cl    ④ (CH3)2ClCCCH3Cl2

**5. 헤테로 원자에 선택적이며 일반적으로 FID보다 감도가 좋고 동적 범위가 작은 NPD 검출기에 사용되는 원소는?**

   ① S **❷**Cs

   ③ Ru ④ Re

**6. 질소분자 1.07×1023개는 약 몇 몰인가?**

   ① 11.4    **❷**0.178

   ③ 6.85×1024    ④ 1.67×1021

**7. 표면분석 장치 중 1차살과 2차살 모두 전자를 이용하는 것은?**

**❶**Auger 전자 분광법

   ② X-선 광전자 분광법

   ③ 이차 이온 질량 분석법

   ④ 전자 미세 탐침 미량 분석법

**8. Kjeldahl법에 의한 질소의 정량에서, 비료 1.325g의 시료로부터 암모니아를 증류해서 0.2030N H2SO4 50mL에 흡수시키고, 과량의 산을 0.1908N NaOH로 역적정하였더니 25.32mL가 소비되었다. 시료 속의 질소의 함량(%)은?**

   ① 2.6 ② 3.6

   ③ 4.6 **❹**5.6

**9. 물에 대한 용해도가 가장 높은 두 물질로 짝지어진 것은?**

EMB00002c2c70d1

**❶**CH3CH2OH, CHCl3  ② CH3CH2OH, CCl4

   ③ CH3CH2CH3, CHCl3  ④ CH3CH2CH3, CCl4

**10. 정량분석 과정에 해당하지 않는 것은?**

    ① 부피분석 **❷**관능기 분석

    ③ 무게분석 ④ 기기분석

**11. 브롬화이염화벤젠(Bromodichlorobenzene)이 가질 수 있는 구조이성질체의 수는?**

    ① 3개 ② 4개

    ③ 5개 **❹**6개

**12. 표준상태에서 S8 15g이 다음 반응식과 같이 완전 연소될 때 생성된 이산화황의 부피는 약 몇 L인가? (단, 기체는 이상기체이며 S8의 분자량은 256.48g/m이다.)**

EMB00002c2c70d2

    ① 0.47 ② 1.31

    ③ 4.7 **❹**10.5

**13. 탄화수소유도체를 잘못 나타낸 것은?**

    ① R-OH:알코올     ② R-CO-R:케톤

**❸**R-CHO:에테르     ④ R-CONH2:아마이드

**14. 분석계획 수립 시 필요한 지식이 아닌 것은?**

    ① 표준분석법에 대한 지식

    ② 시험기구의 종류에 대한 지식

    ③ 분석시험 절차에 대한 지식

**❹**동료 연구자에 대한 지식

**15. 다음 설명에 가장 관련 깊은 것은?**

EMB00002c2c70d4

**❶**주양자수     ② 부양자수(각운동량 양자수)

    ③ 자기양자수     ④ 스핀양자수

**16. 원자반지름이 작은 것부터 큰 순서로 나열된 것은? (단, 원자의 번호는 15P, 16S, 33As, 34Se이다.)**

    ① P＜S＜As＜Se **❷**S＜P＜Se＜As

    ③ As＜Se＜P＜S ④ Se＜As＜S＜P

**17. 이황화탄소(CS2)100.0g에 33.0g의 황을 녹여 만든 용액의 끓는점이 49.2℃일 때, 황의 분자량은 몇 g/mol인가? (단, 이황화탄소의 끓는점은 46.2℃이고, 끊는점 오름상수(Kb)는 2.35℃/m이다.)**

    ① 161.5 ② 193.5

    ③ 226.5 **❹**258.5

**18. UV 분광광도법의 인증 표준물질로서 이상적인 조건이 아닌 것은?**

**❶**투과율이 파장에 따라 적합하게 변화할 것

    ② 투과율이 온도에 관계없이 일정할 것

    ③ 반사율이 적고 간섭 현상이 없을 것

    ④ 형광을 내지 말 것

**19. 다음 설명 중 틀린 것은?**

    ① 훈트의 규칙에 따라 7N에 존재하는 홀전자의 수는 3개다.

**❷**스핀 양자수는 자전하는 전자의 자전 에너지를 결정하는 것으로, -1/2, 0, +1/2의 값으로 존재한다.

    ③ n=3인 전자 껍질에 들어갈 수 있는 총전자 수는 18개이다.

    ④ 12Mg의 원자가전자의 수는 2개다.

**20. 핵세인(hexane)이 가질 수 있는 구조 이성질체의 수는?**

    ① 3개 ② 4개

**❸**5개 ④ 6개

|  |
| --- |
| **2과목 : 화학물질 특성분석** |

**21. 약산(HA)과 이의 나트륨 염(NaA)으로 이루어진 완충용액에 대한 설명으로 틀린 것은?**

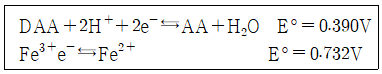
    ① 완충용액의EMB00002c2c70d6  이다.

    ② 완충용액을 희석하여도 pH 변화가 거의 없다.

**❸**완충용액의 완충 용량은 약산(HA)과 소듐염(NaA)의 농도에 무관하다.

    ④ 완충용액의 완충 용량은 EMB00002c2c70d8  작을수록 크다.

**22. pH=0.3인 완충용액에서 0.02 M Fe3+ 용액 10.0mL를 0.010M 아스코브산 용액으로 적정할 때 당량점에서의 전지 전압은 약 몇 V인가? (단, DAA:디하이드로아스코브산, AA:아스코브산의 약자이며, 전위는 백금 전극과 포화칼로멜 전극으로 측정하였으며, 포화칼로멜 전극의 E=0.241 V이다.)**



**❶**0.251V ② 0.295V

    ③ 0.342V ④ 0.492V

**23. 다음 중 반응이 일어나기가 가장 어려운 것은?**

    ① F2+I- **❷**I2+Cl-

    ③ Cl2+Br- ④ Br2+I-

**24. N2O4(g)⇆2NO2(g)의 계가 평형상태에 있다. 이 때 계의 압력을 증가시켰을 때의 설명으로 옳은 것은?**

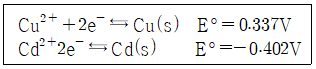
    ① 정반응과 역반응의 속도가 함께 빨라져서 변함없다.

    ② 평형이 깨어지므로 반응이 멈춘다.

    ③ 정반응으로 진행된다.

**❹**역반응으로 진행된다.

**25. 다음 표준환원전위를 고려할 때 가장 강한 산화제는?**



**❶**Cu2+ ② Cu(s)

    ③ Cd2+ ④ Cd(s)

**26. 원자 흡수 분광법과 원자 형광 분광법에서 기기의 부분 장치 배열에서의 가장 큰 차이는?**

    ① 원자 흡수 분광법은 광원 다음에 시료가 나오고 원자 형광 분광법은 그 반대이다.

    ② 원자 흡수 분광법은 파장 선택기가 광원보다 먼저 나오고 원자 형광 분광법은 그 반대이다.

**❸**원자 흡광 분광법과는 다르게 원자 형광 분광법에서는 입사 광원과 직각 방향에서 형광선을 검출한다.

    ④ 원자 흡수 분광법은 레이저 광원을 사용할 수 없으나 원자 형광 분광법에서는 사용 가능하다.

**27. 분광광도법에서 시약 바탕(reagent blank)측정의 주 사용 목적은?**

**❶**시약 또는 오염물질로 의한 흡수의 보정

    ② 시약의 순도 확인

    ③ 분광광도계의 교정(calibration)

    ④ 검출기의 감도 시험

**28. 0.1M H2SO4 수용액 10mL에 0.05M NaOH 수용액 10mL를 혼합하였을 때 혼합 용액의 pH는? (단, 황산은 100% 이온화된다.)**

    ① 0.875 **❷**1.125

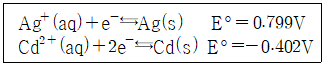
    ③ 1.25 ④ 1.375

**29. 패러데이 상수의 단위(unit)로 옳은 것은?**

**❶**C/mol ② A/mol

    ③ C/secㆍmol ④ A/secㆍmol

**30. 두 이온의 표준 환원 전위(E°)가 다음과 같을 때 보기 중 가장 강한 산화제는?**



**❶**Ag+(aq) ② Ag(s)

    ③ Cd+(aq) ④ Cd(s)

**31. EDTA(etylenediaminetetraacetic acid, HAY)를 이용한 금속(Mn+) 적정 시 조건 형성 상수(conditional formation constant) Kf'에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, K는 형성 상수이고 (EDTA)는 용액중의 EDTA 전체 농도이다.)**

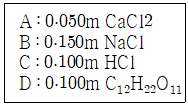
    ① EDTA(H4Y) 화학종 중 (Y4-)의 농도 분율을 αY4-로 나타내면, αY4-=[Y4-]/[EDTA]이고 Kf'=αY4-Kf이다.

    ② Kf'는 특정한 pH에서 형성되는 MYn-4의 양에 관련되는 지표이다.

    ③ Kf'는 pH가 높을수록 큰 값을 갖는다.

**❹**Kf를 이용하면 해리된 EDTA의 각각의 이온농도를 계산할 수 있다.

**32. 수용액의 예상 어는점을 낮은 것부터 높은 순서로 옳게 나열한 것은?**



    ① A＜D＜C＜B ② D＜A＜C＜B

**❸**B＜C＜A＜D ④ B＜C＜D＜A

**33. 0.10M KNO3와 0.10M Na2SO4 혼합용액의 이온 세기(M)는?**

**❶**0.40 ② 0.35

    ③ 0.30 ④ 0.25

**34. 0.08364M 피리딘 25.00mL를 0.1067M HCl로 적정하는 실험에서 HCl 4.63mL를 했을 때 용액의 pH는? (단 피리딘의 Kb=1.59×10-9이고, Kω=1.00×10-14이다.)**

    ① 8.29 **❷**5.71

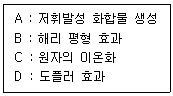
    ③ 5.20 ④ 4.75

**35. 표준상태에서 산화ㆍ환원 반응이 자발적으로 일어날 때의 조건으로 옳은 것은?**

    ① ∆G°:+, K＞1, E°:- **❷**∆G°:-, K＞1, E°:+

    ③ ∆G°:-, K＜1, E°:+ ④ ∆G°:+, K＜1, E°:-

**36. 다음 중 원자 분광법에서 화학적 간섭의 원인을 모두 선택한 것은?**



    ① A, B, D **❷**A, B, C

    ③ A, C, D ④ B, C, D

**37. NaCl 수용액에 AgCl(s)을 녹여 포화된 수용액에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① Cl- 이온을 공통 이온이라 한다.

    ② NaCl을 더 가하면 AgCl(s) 이 생성된다.

**❸**NaBr을 가하면 AgCl(s)이 증가한다.

    ④ 용액에 암모니아(NH3)를 가하면 AgCl(s)의 용해도가 증가한다.

**38. 25℃ 0.01M NaCl 용액의 pOH는? (단, 25℃에서 이온 세기가 0.01M인 용액의 활동도 계수는 γH+=0.83, γOH=0.76이고, Kω=1.0×10-14이다.)**

**❶**7.02 ② 7.00

    ③ 6.98 ④ 6.96

**39. 갈바니(혹은 불타) 전지에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① (+)극에서 환원이 일어난다.

    ② (-)극에서 산화가 일어난다.

    ③ 일회용 건전지는 갈바니 전지의 원리를 이용한 것이다.,

**❹**산화-환원 반응을 통한 전기에너지를 화학에너지로 바꾼다.

**40. 0.0100(±0.0001) mol의 NaOH를 녹여 1.000(±0.001) L로 만든 수용액의 pH 오차 범위는? (단, Kω=1×10-14는 완전수이다.)**

    ① ±0.013 ② ±0.024

**❸**±0.0043 ④ ±0.0048

|  |
| --- |
| **3과목 : 화학물질 구조분석** |

**41. 유리전극은 다음 중 어떤 이온에 대한 선택성 전극인가?**

    ① 염소 음이온 ② 칼슘 양이온

    ③ 구리 양이온 **❹**수소 양이온

**42. 질량분석법에서 분자이온 봉우리를 확인하기 가장 쉬운 이온화 방법은?**

    ① 전자충격 이온화법 ② 장이온화법

**❸**장탈착이온화법 ④ 레이저 탈차 이온화법

**43. 조절환원전극 전기분해장치에서 일정하게 유지하는 전위는?**

    ① 전지 전위 ② 산화전극 전위

**❸**환원전극 전위 ④ 염다리 접촉전위

**44. 자기장부채꼴 분석계에서 자기장의 세기가 0.1T(0.1W/m2), 곡면 반지름이 0.1m, 가속전위가 100V라면 이온 수집관에 도달하는 +1가로 하전 된 물질의 원자량은?**

    ① 40.16 ② 44.16

**❸**48.16 ④ 52.16

**45. 용액의 비전기전도도(Specific electic conductivity)에 대한 설명 중 틀린 것은?**

    ① 용액의 비전기전도도는 이동도에 비레한다.

    ② 용액의 비전기도도는 농도에 비레한다.

**❸**용액 중의 이온의 비전기전도도는 하전수에 반비례한다.

    ④ 수용액의 비전기전도도는 0.10Mah KCl용액을 써서 용기 상수(Cell constant)를 구해 두면, 측정 전도도값으로부터 계산할 수 있다.

**46. 열중량분석기(TGA)에서 시료가 산화되는 것을 막기 위해 넣어주는 기체는?**

    ① 산소 **❷**질소

    ③ 이산화탄소 ④ 수소

**47. 고성능 액체 크로마토그래피의 검출기로 사용하지 않은 것은?**

    ① 자외선-가시선광도계 ② 전도도 검출기

**❸**전자포획검출기 ④ 전기화학적 검출기

**48. 적외선 흡수 스펙트럼에서 흡수 봉우리의 파수는 화학 결합에 대한 힘상수의 세기와 유효질량에 의존한다. 다음 중 흡수 파수가 가장 큰 신축 진동은?**

**❶**≡C-H ② ＝C-H

    ③ -C-H ④ -C≡C-

**49. FT-NMR에서 스캔수(N)가 10일 때 어떤 피크의 신호대잡음비(S/N ratio)를 계산하였더니 40이었다. 스캔수(N)가 40일 때, 같은 피크의 S/N ratio는?**

    ① 160 **❷**80

    ③ 40 ④ 10

**50. 60 MHz NMR에서 스핀-스핀 갈라짐이 12Hz인 짝지음 상수(coupling constant)는 300MHz NMR에서는 ppm단위로 얼마인가?**

**❶**0.04 ② 0.12

    ③ 0.2 ④ 12

**51. 열중량분석기(TGA)의 구성이 아닌 것은?**

**❶**단색화장치 ② 온도 감응장치

    ③ 저울 ④ 전기로

**52. 표준수소전극(SHE)에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 표준수소전극의 전위는 0이다.

    ② 표준수소전극의 전위는 용액의 수소이온 활동도에 의존한다.

    ③ 표준수소전극은 산화전극 또는 환원전극으로 작용한다.

**❹**표준수소전극의 전위는 수소 기체의 압력과는 무관하다.

**53. 다음 보기에서 기체 크로마토그래피(GC)이 이동상으로 쓰이는 것을 고르면?**

EMB00002c2c70e4

    ① 헬륨(He), 질소(N2), 산소(O2), 수소(H2), 아르곤(Ar)

**❷**헬륨(He), 질소(N2), 수소(H2)

    ③ 질소(N2). 산소(O2), 수소(H2)

    ④ 헬륨(He), 질소(N2), 산소(O2)

**54. 초임계 유체 크로마토그래피에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 초임계 유체에서는 비휘발성 분자가 잘 용해되는 장점이 있다.

**❷**비교적 높은 온도를 사용하므로 분석물들의 회수가 어렵다.

    ③ 이산화탄소가 초임계 유체로 널리 사용된다.

    ④ 액체 크로마토그래피보다 환경친화적인 분석 방법이다.

**55. 시차열법분석(DTA)으로 벤조산 시료 측정 시 대기압에서 측정할 때와 200psi에서 측정할 때 봉우리가 일치하지 않은 이유를 가장 잘 설명한 것은?**

    ① 모세관법으로 측정하지 않았기 때문이다.

    ② 높은 압력에서 시료가 파괴되었기 때문이다.

    ③ 높은 압력에서 밀도의 차이가 생겼기 때문이다.

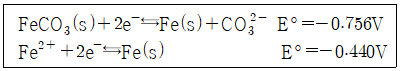
**❹**높은 압력에서 끓는점이 영향을 받았기 때문이다.

**56. 액체 크로마토그래피 중 일정한 구멍 크기를 갖는 입자를 정지상으로 이용하는 방법은?**

    ① 분배 크로마토그래피    ② 흡착 크로마토그래피

    ③ 이온 크로마토그래피    **❹**크기배제 크로마토그래피

**57. 탄산철(FeCO3)의 용해도 곱을 구하면?**



    ① 2×10-10     **❷**2×10-11

    ③ 2×10-12     ④ 2×10-13

**58. 질량 분석계를 이용하여 C2H4+(m=28.0313)과 CH2N+(m=27.9949)이온을 분리 하려면 분리능이 얼마나 되어야 하는가?**

**❶**770 ② 1170

    ③ 1970 ④ 2270

**59. 적외선 흡수 분광도법에서 사용되는 시료용기로 적당한 것은?**

**❶**염화나트륨 ② 실리카

    ③ 유리 ④ 석영

**60. 고체표면의 원소 성분을 정량하는데 주로 사용되는 원자 질량분석법은?**

    ① 양이온 검출법과 음이온 검출법

    ② 이차이온 질량분석법과 글로우 방전질량분석법

    ③ 레이저 마이크로탐침 질량분석법과 글로우 방전 질량분석법

**❹**이차이온 질량분석법과 레이저 마이크로탑침 질량분석법

|  |
| --- |
| **4과목 : 시험법 밸리데이션** |

**61. 전처리과정에서 발생 가능한 오차를 줄이기 위한 시험법 중 시료를 사용하지 않고 기타 모든 조건을 시료 분석법과 같은 방법으로 실험하는 방법은?**

    ① 맹시험 **❷**공시험

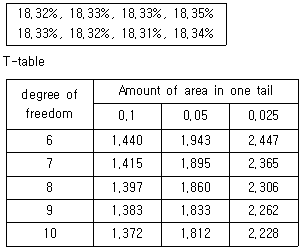
    ③ 조절시험 ④ 회수시험

**62. 식품의약품안전처의 밸리데이션 표준수행절차 중 시험장비 밸리데이션 이력에 포함될 항목이 아닌 것은?**

    ① 자산번호     ② 장비명(영문)

    ③ 장비코드 변경내역 **❹**밸리데이션 승인 담당자

**63. 인증표준물질(CRM)을 이용하여 투과율을 8회 반복 측정한 결과와 T-table을 활용하여, 이 실험의 측정 신뢰도가 95%일 때 우연불확도로 옳은 것은? (문제 오류로 가답안 발표시 3번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 전항 정답 처리 되었습니다. 여기서는 가답안인 3번을 누르면 정답 처리 됩니다.)**



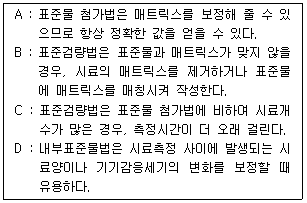
    ① EMB00002c2c70ea

    ② EMB00002c2c70ec

**❸**EMB00002c2c70ee

    ④ EMB00002c2c70f0

**64. 검정곡선 작성 방법에 대한 내용 중 옳은 것을 모두 고른 것은?**



    ① A, B, C ② A, D

**❸**B, D ④ B, C, D

**65. 표준수행절차(SOP)의 운전성능 적격성 평가의 구성 요소가 아닌 것은?**

    ① 목적(purpose)

    ② 적용범위(scope)

    ③ 의무이행조건(responsibilties)

**❹**시험ㆍ교정(test and calibration)

**66. 방법 검증(method validation)에 포함되는 정밀도가 아닌 것은?**

**❶**최종 정밀도 ② 중간 정밀도

    ③ 기기 정밀도 ④ 실험실간 정밀도

**67. 화학분석 결과의 정확한 판정을 위해 필요한 유효숫자와 오차에 대한 설명 중 옳은 것은?**

    ① 어떤 값에 대한 유효 숫자의 수는 과학적인 표시법으로 값을 기록하는 데 필요한 최대한의 자릿수이다.

    ② 곱셈과 나눗셈에서 유효 숫자의 수는 일반적으로 자릿수가 가장 큰 숫자에 의해서 제한된다.

**❸**우연(불가측) 오차는 주로 정밀도(재현성)에 영향을 주며, 약간의 우연 오차는 항상 존재한다.

    ④ 계통(가측) 오차는 주로 정확도에 영향을 미치며, 제거할 수 없는 오차이다.

**68. HPLC의 장비 및 소모품에 대한 설명으로 틀린 것은?**

    ① 시료 주입용 주사기:시험 횟수와 바늘의 마모상태를 고려하여 교체주기를 결정해야한다.

    ② HPLC 검출기 램프:예상하지 못한 상황에 대비하여 여분의 램프를 준비해 놓아야 한다.

**❸**HPLC 펌프:펌프 출력에 펄스가 없을 경우 교체한다.

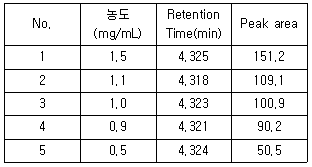
    ④ HPLC 보호컬럼:주기적 교체를 통해 분석컬럼의 수명을 늘릴 수 있다.

**69. 시험장비 밸리데이션 범위에 포함되지 않는 것은?**

    ① 설계 적격성 평가 ② 설치 적격성 평가

**❸**가격 적격성 평가 ④ 운전 적격성 평가

**70. 밸리데이션 항목 중 Linearity시험 결과의 해석으로 틀린 것은? (문제 오류로 가답안 발표시 2번으로 발표되었지만 확정답안 발표시 2, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 확정답안인 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)**



    ① Retention time의 RSD%:0.06%

**❷**y절편:81.5

    ③ 기울기:100.46

④ 상관계수:0.9995

**71. 재현성에 관한 내용이 아닌 것은?**

    ① 연구실 내 재현성에서 검토가 필요한 대표적인 변동 요인은 시험일, 시험자, 장치 등이다.

    ② 연구실 간 재현성은 실험실 간의 공동실험 시 분석법을 표준화 할 필요가 있을 때 평가한다.

    ③ 연구실 간 재현성이 표현된다면 연구실 내 재현성은 검증할 필요가 없다.

**❹**재현성을 검증할 때는 분석법의 전 조작을 6회 반복 측정하여 상대표준편차값이 3% 이내가 되어야 한다.

**72. 의약품 제조 및 품질관리에 관한 규정상 시험방법 밸리데이션을 생략할 수 있는 품목으로 틀린 것은?**

    ① 대한민국약전에 실려 있는 품목

    ② 식품의약품안전처장이 기준 및 시험방법을 고시한 품목

**❸**밸리데이션을 실시한 품목과 주성분의 함량은 동일하나 제형만 다른 품목

    ④ 원개발사의 시험방법 밸리데이션 자료, 시험방법 이전을 받았음을 증빙하는 자료 및 제조원의 실험실과의 비교시험 자료가 있는 품목

**73. 확인 시험(identification)의 밸리데이션에서 일반적으로 필요한 평가 파라미터는?**

    ① 정확성 **❷**특이성

    ③ 직선성 ④ 검출한계

**74. 이화학 분석에 관현된 설명 중 틀린 것은?**

    ① 시험에 필요한 유리기구를 세척, 건조해야 하며, 이 때 이전에 사용한 시약 또는 분석대상물질이 남아 있지 않도록 분석이 완료된 후 철저히 세척해야 한다.

    ② 분석결과의 통계처리는 일반적으로 평균, 표준편차 및 상대표준편차가 많이 이용된다.

    ③ 정확성은 측정값이 참값에 근접한 정도를 말한다.

**❹**정밀성은 데이터의 입출력과 흐름을 추적하고 조작을 방지하는 시스템을 말한다.

**75. 평균값이 4.74이고, 표준편차가 0.11일 때 분산계수(CV)는?**

    ① 0.023% **❷**2.3%

    ③ 4.3% ④ 43.09%

**76. 검량선에서 y절편의 표준편차가 0.1, 기울기가 0.1일 때의 정량한계는?**

**❶**10 ② 1

    ③ 0.1 ④ 3.3

**77. 편극성의 변화를 기초로 시료를 파괴하지 않고 측정하는 분석 장비는?**

**❶**라만 분광기 ② 형광 분광기

    ③ FT-IR 현미경 ④ 근적외선 분광기

**78. 정량분석을 위해 분석물질과 다른 화학적으로 안정한 화합물을 미지시료에 점가하는 것은?**

    ① 절대검량선법 ② 표준첨가법

**❸**내부표준법 ④ 분광간선법

**79. 단일-용액 표준물 첨가법(standard addition to a single solution)에 관한 설명 중 틀린 것은? (단, x축:**EMB00002c2c70f6 **, y축:**EMB00002c2c70f8 **인 그래프를 기준으로 한다.)**

    ① 표준물을 첨가할 때마다 분석물 신호를 측정한다.

    ② 매트릭스를 변화시키지 않도록 가능한 한 적은 부피의 표준물을 첨가한다.

    ③ 묽힘을 고려하여검출기 감응을 보정한 후 y축에 도시한다.

**❹**보정된 감응 대 묽혀진 표준물 부피 그래프의 y절편이 미지 분석물의 농도이다.

**80. 유효숫자 표기 방법에 의한 계산 결과 값이 유효숫자 2자리인 것은?**

**❶**(7.6-0.34)÷1.95    ② (1.05×104)×(9.92×106)

    ③ 850000-(9.0×105)  ④ 83.25×102+1.35×102

|  |
| --- |
| **5과목 : 환경·안전관리** |

**81. 화학물질 및 물리적 인자의 노출기준에 대한 설명 중 틀린 것은?**

**❶**단시간노출기준(STEL)은 15분간의 시간가중평균노출값으로서 근로자가 STEL이하로 유해인자에 노출되기 위해선 1회 노출 지속시간이 15분 미만이어야 하고, 1일 4회 이하로 발생해야하며, 각 노출의 간격은 60분 이하이어야 한다.

    ② 최고노출기준(C)은 근로자가 1일 작업 시간 동안 잠시라도 노출되어서는 아니 되는 기준을 말하며, 노출기준 앞에 C를 붙여 표시 한다.

    ③ 시간가중평균노출기준(TWA)은 1일 8시간 작업을 기준으로 하여 유해 인자의 측정치에 발생 시간을 곱하여 8시간으로 나눈 값을 말한다.

    ④ 특정 유해인자의 노출기준이 규정되지 않았을 경우 ACGIH의 TLVs를 준용한다.

**82. 수소와 산소 기체를 반응시켜 수증기를 형성하는 다양한 경로를 통해 측정되는 반응열에 대한 설명으로 틀린 것은? (단, 각 경로의 반응열 측정은 동일한 온도에서 측정하였다고 가정한다.)**

    ① 촉매 없이 반응을 천천히 진행시켜 54.6kcal/mol의 반응열을 측정하였다.

    ② 스파크를 가하여 폭발적인 반응을 진행시켜 54.6kcal/mol의 반응열을 측정하였다.

    ③ 아연 가루를 촉매로 가하여 반응을 빠르게 진행시켰으며, 54.6kcal/mol의 반응열을 측정하였다.

**❹**반응기에 백금선을 추가하여 반응을 대용량으로 진행시켰으며, 109.2kcal/mol의 반응열을 측정하였다.

**83. 분진 폭발을 일으키는 금속분말이 아닌 것은?**

    ① 마그네슘 **❷**백금

    ③ 티타늄 ④ 알루미늄

**84. 어떤 방사능 폐기물에서 방사능 정도가 12차 반감기가 지난 후에 비교적 무해하게 될 것이라고 가정한다. 이 기간 후 남아 있는 방사성 물질의 비는?**

    ① 0.0144% **❷**0.0244%

    ③ 0.0344% ④ 0.0444%

**85. 위험물안전관리법 시행령상 제1류 위험물과 가장 유사한 화학적 특성을 갖는 위험물은?**

    ① 제2류 위험물 ② 제4류 위험물

    ③ 제5류 위험물 **❹**제6류 위험물

**86. 인화성 유기용매의 성질이 아닌 것은?**

    ① 인화성 유기용매의 액체 비중은 대부분 물보다 가볍고 소수성이다.

**❷**인화성 유기용매의 증기 비중은 공기보다 작기 때문에 공기보다 높은 위치에서 확산된다.

    ③ 일반적으로 정전기의 방전 불꽃에 인화되기 쉽다.

    ④ 화기 등에 의한 인화, 폭발위험성이 있다.

**87. 화학물질의 분류ㆍ표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준에 따른 경고표지의 색상 및 위치에 대한 설명으로 옳은 것은?**

**❶**경고표지전체의 바탕은 흰색으로, 글씨와 테두리는 검정색으로 하여야 한다.

    ② 예방조치 문구를 생략해도 된다.

    ③ 비닐포대 등 바탕색을 흰색으로 하기 어려운 경우에는 그 포장 또는 용기의 표면을 바탕색으로 사용할 수 없다.

    ④ 그림문자는 유해성ㆍ위험성을 나타내는 그림과 테두리로 구성하며, 유해성ㆍ위험성을 나타내는 그림은 백색으로 한다.

**88. 대기 환경 보전법 시행 규칙상 장거리 이동 대기오염 물질이 아닌 것은?**

    ① 미세먼지 ② 납 및 그 화합물

**❸**알코올류 ④ 포름알데히드

**89. 황린을 제외한 제3류 위험물 취급 시 유의 사항으로 틀린 것은?**

    ① 강산화제, 강산류 등과 접촉에 주의한다.

    ② 대기 중에서 공기와 접촉하여 자연 발화하는 때도 있다.

**❸**대량의 물을 주수하여 초기 냉각소화한다.

    ④ 보호액 속에 저장할 때는 위험물이 보호액 표면에 노출되지 않도록 주의한다.

**90. 화학실험실에서 구비해야 하는 분말 소화기에는 소화분말이 포함되어 있다. 다음 중 소화분말의 화학 반응으로 틀린 것은?**

    ① 2NaHCO3→Na2CO3+CO2+H2O

    ② 2KHCO3→K2CO3+CO2+H2O

**❸**NH4H2PO4→HPO3+NH3+H2O2

    ④ 2KHCO3+(NH2)2CO→K2CO3+2NH3+2CO2

**91. CO2 소화기의 사용시 주의 사항으로 옳은 것은?**

    ① 모든 화재에 소화효과를 기대할 수 있음

    ② 모든 호화기 중 가장 소화효율이 좋음

**❸**잘못 사용할 경우 동상 위험이 있음

    ④ 반영구적으로 사용할 수 있음

**92. 물질안전보건자료(GHS/MSDS)의 표시사항에서 폭발성 물질(등급 1.2)의 구분기준으로 옳은 것은?**

    ① 대폭발의 위험성이 있는 물질, 혼합물과 제품

**❷**대폭발의 위험성은 없으나 발사 위험성(projection hazard) 또는 약한 발사 위험성(projection hazard)이 있는 물질, 혼합물과 제품

    ③ 대폭발의 위험성은 없으나 화재 위험성이 있고 약한 폭풍 위험성(blast hazard) 또는 약한 발사 위험성(projection hazatd)이 있는 물질, 혼합물과 제품

    ④ 심각한 위험성은 없으나 발화 또는 기폭에 의해 약간의 위험성이 있는 물지, 혼합물과 제품

**93. 반응성이 매우 큰 물질로서 항상 불활성 기체 속에서 취급해야하는 물질은?**

**❶**트리에틸알루미늄 ② 하이드록실아민

    ③ 과염소산 ④ 플루오린화수소

**94. 산화ㆍ환원 반응과 관련된 설명으로 틀린 것은?**

    ① 산화제는 산화ㆍ환원 반응에서 자신은 환원되면서 상대 물질을 산화시키는 물질이다.

    ② 환원제는 산화ㆍ환원 반응에서 산화수가 증가한다.

    ③ 이산화황은 환원제이지만 더 환원력이 강한 황화수소 등과 반응할 때에는 산화제로 사용된다.

**❹**같은 주기에서 알칼리토금속보다 알칼리금속이 더 환원되기 쉽다.

**95. 화학물질의 분류ㆍ표시 및 물질안전보건자료에 관한 기준에서 물질안전보건자료 작성 시 혼합물의 유해성ㆍ위험성을 결정하는 방법으로 틀린 것은? (단, ATE는 급성독성추정값, C는 농도를 의미한다.)**

    ① 혼합물 전체로서 시험된 자료가 있는 경우에는 그 시험결과에 따라 단일물질의 분류기준을 적용한다.

**❷**혼합물 전체로서 시험된 자료는 없지만, 유사 혼합물의 분류자료 등을 통하여 혼합물 전체로서 판단할 수 있는 근거자료가 있는 경우에는 희석값을 대푯값으로 하여 적용ㆍ분류한다.

    ③ 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 유해성 평가자료가 있는 경우의 급성독성 추정값 공식은 개별 성분의 농도/급성독성추정값의 조화평균이다.

    ④ 혼합물 전체로서 유해성을 평가할 자료는 없지만, 구성성분의 90% 미만 성분의 유해성 평가자료가 있거나 추정 가능할 경우의 급성독성 추적 값 공식은 EMB00002c2c70fa  이다.

**96. 폐기물관리법시행령상 지정폐기물에 해당되지 않는 것은?**

**❶**고체상태의 폐합성 수지

    ② 농약의 제조ㆍ판매업소에서 발생되는 폐농약

    ③ 대기오염 방지시설에서 포집된 분진

    ④ 폐유기용제

**97. 아래의 가스로 인한 상해로 가장 알맞은 것은?**

EMB00002c2c70fc

    ① 부식 ② 폭발

    ③ 저온화상 **❹**가스중독

**98. 물과 접촉하면 위험한 물질로 짝지어진 것은?**

    ① K, CaC2, CKlO4   ② K2O, K2Cr2O7, CH3CHO

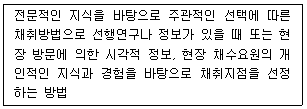
**❸**K2O2, K, CaC2     ④ Na, KMnO4, NaClO4

**99. 인화성 액체와 함께 보관이 불가능한 물질은?**

    ① 염기류 **❷**산화제류

    ③ 환원제류 ④ 모든 수용액

**100. 다음 설명에 해당하는 시료 채취방법은?**



**❶**유의적 샘플링 ② 임의적 샘플링

    ③ 계통 표본 샘플링 ④ 층별 임의 샘플링

**전자문제집 CBT PC 버전** : [www.comcbt.com](https://www.comcbt.com/)  
**전자문제집 CBT 모바일 버전** : [m.comcbt.com](https://m.comcbt.com/)  
**기출문제 및 해설집 다운로드**: [www.comcbt.com/xe](https://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 CBT 에서 확인하세요.**

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