

1과목 : 토양학개론

- 다음 중 이온교환효율이 큰 순서로 옳은 것은?  
 ① Li > Rb > Na > K      ② K > Rb > Li > Na  
 ③ Na > Li > K > Rb      ④ Rb > K > Na > Li
- 유류로 오염된 자유면대수층의 토양시료를 채취하여 분석한 결과 유류공극의 크기가 20µm 라면 모관대의 두께(cm)는? (단, 20°C 조건)  
 ① 105                      ② 110  
 ③ 135                      ④ 150
- 토양에 대한 설명으로 틀린 것은?  
 ① 토양은 고체, 액체, 기체로 구성된 3차원의 공간으로 구성된 흙을 말한다.  
 ② 토양기체는 토양의 공극에 토양수가 차지하고 있지 않은 공간에 있는 토양 공기를 말한다.  
 ③ 토양에 존재하는 수분에는 수용성 무기물과 유기물이 녹아 있어 식물의 영양물질이 되며, 이를 지하수라 한다.  
 ④ 토양을 구성하고 있는 고체는 풍화된 암석광물인 무기물과 각종 생물체를 포함한 유기물로 구성되어 있다.
- 토양구성 입자의 직경 즉 입도분포를 결정하기 위한 분석과 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 비중계분석              ② 비표면적분석  
 ③ 체분석                    ④ 침전분석
- 토양이 수분을 보유하는 힘인 토양수분장력을 나타내는 식은? (단, H : 물기둥 높이(cm), P : 압력(mmHg))  
 ①  $pF = \log H$               ②  $pF = \log (H/P)$   
 ③  $pF = \log P$                 ④  $pF = \log (P/H)$
- DNAPL에 속하는 물질은?  
 ① 연료유                    ② TCE  
 ③ 톨루엔                    ④ 항공유
- 토양의 pH가 높은 경우 인산 유효도가 감소되는 원인은?  
 ① calcium phosphate 침전물 형성  
 ② aluminum phosphate 침전물 형성  
 ③ sodium phosphate 침전물 형성  
 ④ iron phosphate 침전물 형성
- 토양 수직단면을 분류하는 성층구조에서 가장 성층에 존재하는 토양층위는?  
 ① A<sub>1</sub>                        ② B<sub>1</sub>  
 ③ O<sub>1</sub>                        ④ C
- 유기질(식물조직)로 이루어진 늪지의 토양을 나타내는 토양 목(order)은?  
 ① Andosol                  ② Entisol  
 ③ Vertisol                  ④ Histosol
- 오염물질의 이동특성 중 이류(advection)에 해당하는 것은?  
 ① 용액의 농도가 불균일할 때 농도가 높은 곳으로부터 낮은 곳으로 물질이 이동하는 것

- 지하수환경으로 유입된 오염물질이 지하수의 공극유속과 같은 속도로 움직이는 것
  - 용질이 다공질 매체를 통하여 이동하는 과정에서 희석되는 것
  - 용질의 유동이 예상보다 늦어지는 현상
- 물로 염분을 세척하는 방법으로 염류토양을 개량하고자 할 때 일어나는 가장 큰 문제는?  
 ① 토양의 급격한 산성화              ② 투수력의 급격한 저하  
 ③ 염류의 다량 집적                    ④ 유기물의 급격한 분해
  - 벤젠이 포화토양층에 평형상태로 용해 또는 흡착되어 있다. 지하수와 토양에서의 벤젠농도는 각각 10mg/L, 50mg/kg이며, 포화토양층의 부피는 2500m<sup>3</sup>이다. 토양공극률이 0.44, 토양입자밀도가 3.50g/ml 경우 지하수에 용해된 벤젠의 양(kg)은?  
 ① 11                            ② 22  
 ③ 33                            ④ 44
  - 점토광물 중 비표면적이 가장 작은 것은?  
 ① Montmorillonite              ② Kaolinite  
 ③ Trioctahedral Vermiculite      ④ Chlorite
  - 물에 의한 토양의 침식을 증가시키는데 가장 크게 기여하는 성질은?  
 ① 높은 미사 함량              ② 높은 투수성  
 ③ 높은 입단발단                  ④ 높은 유기물 함량
  - 유기수은(CH<sub>3</sub>Hg)에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 금속 상태의 수은보다 생물체 내의 흡수력이 강하다.  
 ② 수중 생물의 농축·이동을 통해 이타이타이병을 유발시킨다.  
 ③ 중추신경계와 발초신경계를 주소 손상시킨다.  
 ④ 생물체 내에 흡수되면 단백질과 결합하여 부식작용을 유발한다.
  - 6~40cm 깊이의 상층부 토양의 중량수분 함량이 15%, 용적밀도가 1.2g/cm<sup>3</sup>이고, 40~100cm 깊이의 하층부 토양의 중량수분 함량이 25%, 용적밀도가 1.4g/cm<sup>3</sup>일 때, 이 토양 10ha에서 1m 깊이까지 함유되어 있는 물의 부피(m<sup>3</sup>)는?  
 ① 18200                      ② 28200  
 ③ 38200                      ④ 48200
  - 토양수분의 물리학적 분류에 해당하지 않는 것은?  
 ① 결합수                      ② 흡습수  
 ③ 유효수                        ④ 모세관수
  - 질산성 질소가 혐기적 조건에서 산소를 잃고 질소 가스로 변하는 작용은?  
 ① 무기화 작용                  ② 부동화 작용  
 ③ 질산화 작용                  ④ 탈질 작용
  - 공극률(porosity)이 0.3 인 토양의 공극비는?  
 ① 0.34                        ② 0.43  
 ③ 0.52                        ④ 0.61



- ③ 구리                      ④ 납

36. 수분함량 측정에 대한 설명 중 ( )에 알맞은 내용은?

시료를 ( ⊙ )<sup>o</sup>C에서 ( ⊙ )시간 이상 건조하고 데시케이터에서 식힌 후 함량으로하고 무게를 정확히 달아 수분 함량(%)을 구한다.

- ① ⊙150~155, ⊙8      ② ⊙150~155, ⊙4
- ③ ⊙105~110, ⊙8      ④ ⊙105~110, ⊙4

37. 저장물질이 있는 누출검사대상시설의 기상부 시험 시 주의 사항으로 틀린 것은?

- ① 기상변화가 심할 때는 시험을 실시하지 않음
- ② 미감압시험의 경우, 저장물질이 30<sup>o</sup>C에서 점도 450cSt 이상인 물질인 경우에 적용함
- ③ 가압장치는 300 mmH<sub>2</sub>O 이상의 압력이 가해지지 않도록 안전장치를 설치함
- ④ 시험기간 동안 진동 등 압력변화에 영향을 주는 경우가 없도록 하며, 시험 중 항상 압력을 관찰하도록 함

38. 토양오염도를 측정하기 위한 시료의 조제 시 눈금간격 0.075mm의 표준체(200메쉬)로 체거름해야 하는 시료는?

- ① 비소                      ② 카드뮴
- ③ 니켈                      ④ 불소

39. 유기인화합물을 기체크로마토그래피로 측정할 때 정밀도 (% RSD) 기준으로 옳은 것은? (단, 정도보증/정도관리에 따라 산정)

- ① 정밀도는 측정값의 상대표준편차로 산출하며 그 값이 5% 이내이어야 한다.
- ② 정밀도는 측정값의 상대표준편차로 산출하며 그 값이 10% 이내이어야 한다.
- ③ 정밀도는 측정값의 상대표준편차로 산출하며 그 값이 20% 이내이어야 한다.
- ④ 정밀도는 측정값의 상대표준편차로 산출하며 그 값이 30% 이내이어야 한다.

40. 유도결합플라즈마-원자발광분광법에서 내부표준 원소로 사용하는 물질로 적합한 것은?

- ① 이트리움                      ② 란타늄
- ③ 스트론튬                      ④ 세슘

3과목 : 토양 및 지하수 오염정화 기술

41. 오염지하수를 반응벽체로 처리하고자 한다. 반응벽체 내 공극률은 0.5로 결정되었다. 지하수의 Darcy속도가 3m/day이고, 오염지하수의 반응벽체 내 체류 시간을 8시간으로 설계할 경우 반응벽체의 두께(m)는?

- ① 2.0                      ② 2.2
- ③ 2.4                      ④ 2.6

42. 오염토양의 생물통기법 적용가능성을 판단하기 위해 실시하는 호흡률 측정방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 미생물호흡률 측정은 일반적으로 50시간 정도 실시한다.
- ② 호흡률 측정 결과가 1%day 이하인 경우에 적용성이 우수한 것으로 판단한다.

- ③ 호흡률 측정은 초기에는 2시간 간격으로 실시하고 점차 간격을 늘려 간다.
- ④ 산소농도가 5% 미만이거나 더 이상 감소되지 않을 때까지 실시한다.

43. 식물정화법의 장점이라 볼 수 없는 것은?

- ① 비용이 적게 든다.
- ② 다양한 오염물질에 적용 가능하다.
- ③ 다른 방법에 비해 효과가 빠르다.
- ④ 넓은 부지의 오염지역에 적용이 가능하다.

44. 생물통기법 등 생물학적 정화공법 적용을 위해 산소소모량을 산정할 때 수행하는 실험방법은?

- ① 순간수위변화시험      ② 생분해도 실험
- ③ 현장 호흡률 시험      ④ 양수실험

45. 반응속도 및 반응기에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 반응차수가 0이 된다면 반응속도는 농도와 무관하다.
- ② 반응차수가 1이 된다면 반응속도는 농도와 비례하게 된다.
- ③ 0차 반응속도상수 단위는 농도/시간이다.
- ④ 완전혼합반응기가 관류형반응기보다 처리소요시간이 짧다.

46. 토양증기추출에 관한 설명으로 옳은 것은?

- ① 오염물질의 잔존 독성이 없음
- ② 지반구조와 상관없이 총 처리시간 예측이 용이함
- ③ 추출된 기체의 후처리가 필요함
- ④ 증기압이 낮은 오염물의 제거효율이 높음

47. 군 사격장으로 사용하던 지역이 TNT와 RDX로 오염되었다. 식물정화법을 적용하여 정화하고자 할 때 분해에 관여하는 효소는?

- ① Dehalogenase              ② Peroxidase
- ③ Nitroreductase              ④ Nitrilase

48. 오염토양을 열처리하여 복원하는 대표적인 열탈착 장치의 종류가 아닌 것은?

- ① 열스크루 탈착장치      ② 로터리 탈착장치
- ③ 세정식 탈착장치      ④ 유동상 탈착장치

49. 실험실에서의 예비실험 결과 특성물질의 1차반응 분해 상수가 0.03day<sup>-1</sup>임을 알았다. 이 물질의 반감기와 가장 가까운 것은? (단, 자연지수 기준)

- ① 약 23일                      ② 약 26일
- ③ 약 28일                      ④ 약 30일

50. 미생물의 종류별 탄소원과 에너지원의 연결로 틀린 것은? (단, 탄소원 - 에너지원)

- ① 화학합성 자가영양 : CO<sub>2</sub> - 유기물의 산화환원반응
- ② 화학합성 종속영양 : 유기탄소 - 유기물의 산화환원반응
- ③ 광합성 종속영양 : 유기탄소 - 빛
- ④ 광합성 자가영양 : CO<sub>2</sub> - 빛

51. 식물정화법(phytoremediation) 대상 오염물질 중에서 식물에 의한 안정화에 의하여 영향을 받는 물질이 아닌 것은?

- ① 유기인화합물      ② 중금속
- ③ 방향족 탄화수소    ④ 할로겐화 방향족 탄화수소

52. 기름의 입경 0.2mm, 기름의 비중 0.94g/cm<sup>3</sup>, 물의 비중 1g/cm<sup>3</sup>, 물의 점성도 0.01g/cm·sec일 때 기름의 부상속도(cm/min)는? (단, Stokes 법칙 이용)

- ① 5.84                      ② 6.84
- ③ 7.84                      ④ 8.84

53. 토양증기추출정(Soil Venting Well)으로부터 10m 거리(r)에 떨어진 관측점의 압력(P<sub>r</sub>)을 측정하여 영향 반경(R<sub>I</sub>) 거리(m)를 계산하면? (단, 추출정 압력 P<sub>w</sub>=0.9atm, P<sub>r</sub>=0.95atm, 영향반경 지점의 압력 P<sub>RI</sub>=0.999atm, 추출정 반경 R<sub>w</sub>=50mm)

$$P_r^2 - P_w^2 = (P_{RI}^2 - P_w^2) \ln(r/R_w) / \ln(R_I/R_w)$$

- ① 32.8                      ② 34.3
- ③ 37.6                      ④ 38.7

54. 반응성 투수벽체내 반응에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 영가철은 2가철로 환원되면서 염소계화합물의 탈염소반응을 일으킨다.
- ② 6가크롬은 전자를 받아 3가크롬의 침전물을 형성한다.
- ③ perchlorate는 영가철로서 처리할 수 없다.
- ④ 툴루엔은 영가철로서 처리할 수 있다.

55. 토양 내 오염물질의 농도가 5mg/kg이었으며 이와 평형상태인 지하수 오염농도는 2mg/L이었다. 이 지역 오염물질의 양(mg/m<sup>3</sup>)은? (단, 토양단위용적밀도 = 1.6kg/L, 수분부피비 = 0.5, 기타 조건은 고려하지 않음)

- ① 6000                      ② 7000
- ③ 8000                      ④ 9000

56. 토양경작법의 장·단점에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 설계와 운영이 용이하다.
- ② 오염물의 저감에 한계가 있다.
- ③ 처리부저가 대규모로 필요하다.
- ④ 생물학적 처리공법으로 2차오염이 없다.

57. 수직차단벽인 키드인 슬러리 월(keyed-in slurry wall)의 수평적 도식형태 중 부분봉쇄(partial barricr, 상방향(up-gradient))에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 오염부지로부터의 직접적 침출액 발생을 조절하는데 효과적이다.
- ② 지하수 흐름 방향의 정확한 예측이 요구된다.
- ③ 오염물 주위로 지하수 흐름의 부분적 우회(동수경사가 대체로 높은 지역)가 가능하다.
- ④ 전체봉합방법보다 비용이 저렴하다.

58. 토양증기추출법(SCE : Soil Vapor Extraction)의 장·단점으로 틀린 것은?

- ① 투과성이 낮은 토양에서는 효과가 적다.
- ② 짧은 시간에 설치할 수 있다.
- ③ 지반구조의 복잡성으로 총 처리시간을 예측하기 어렵다.

① 추출된 기체 처리를 위한 대기오염방지 시설이 필요 없다.

59. 토양에 포함된 점토광물 중에서 규산염광물에 해당되지 않는 것은?

- ① 일라이트                      ② 몬모릴로나이트
- ③ 카올리나이트                ④ 보옥사이트

60. 휘발유로 오염된 토양의 초기 TPH 농도가 4000 ppm이었고, 50일 후 2500ppm으로 저감되었다. 오염농도는 1차 반응의 자연저감에 의한 것일 때, 초기 농도가 100 ppm까지 저감되는데 소요되는 기간(day)은?

- ① 약 183                      ② 약 248
- ③ 약 393                      ④ 약 443

**4과목 : 토양 및 지하수 환경관계법규**

61. 국토교통부장관이 지하수의 체계적인 개발·이용 및 효율적인 보전·관리를 위하여 수립하는 지하수관리기본계획의 주기는?

- ① 3년                              ② 5년
- ③ 10년                            ④ 15년

62. 오염토양의 반출절차 및 방법에 관한 내용으로 ( )에 옳은 것은?

특별자치도지사·시장·군수·구청장은 오염토양반출정화(변경)계획서를 검토하며 반출정화의 계획이 적정한 경우에는 ( )에 적정통보 하여야 한다.

- ① 7일 이내                      ② 10일 이내
- ③ 15일 이내                      ④ 30일 이내

63. 시·도지사가 오염 원인자에게 토양정밀조사를 받을 것을 명할 때에는 토양오염지역의 범위등을 감안하여 얼마의 기간 범위 안에서 이행기간을 정하여야 하는가? (단, 연장기간은 고려하지 않음)

- ① 30일의 범위 안                ② 60일의 범위 안
- ③ 3월의 범위 안                    ④ 6월의 범위 안

64. 오염토양을 정화하는 자는 오염토양에 다른토양을 섞어서 오염농도를 낮추는 행위를 하여서는 아니된다. 이를 위반하여 오염토양에 다른 토양을 섞어서 오염농도를 낮춘 자에 대한 벌칙 기준은?

- ① 3년이하의 징역 또는 3천만원 이하의 벌금
- ② 2년이하의 징역 또는 2천만원 이하의 벌금
- ③ 1년이하의 징역 또는 1천만원 이하의 벌금
- ④ 300만원 이하의 과태료

65. 토양오염조사기관의 업무가 아닌 것은?

- ① 토양정밀조사                      ② 토양정화의 검증
- ③ 토양오염도검사                    ④ 오염유발시설 누출검사

66. 시·도지사가 실시하는 오염토양개선사업에 해당되지 않는 것은?

- ① 객토 및 토양개량제의 사용 등 농토배양사업
- ② 오염된 수로의 준설사업
- ③ 오염토양 부지의 정지사업

④ 오염토양의 위생매립사업

67. 토양보전대책지역 지정표지판에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 표지판의 규격은 가로 3미터, 세로 2미터, 높이 1.5미터 이상으로 하여야 한다.
- ② 청색바탕에 황색글씨로 제작하며 지워지지 아니하도록 하여야 한다.
- ③ 표지판은 사방에서 잘 보이는 곳에 견고하게 설치하여야 한다.
- ④ 약도는 표지판 설치 위치에서 방향 및 지정등을 누구나 알 수 있도록 작성하여야 한다.

68. 토양관련전문기관 및 토양정화업 기술인력 교육계획을 수립하여 환경부장관에게 제출하여야 하는 자는?

- ① 국립환경과학원장                      ② 국립환경인력개발원장
- ③ 시·도보건환경연구원장              ④ 환경보전협회장

69. 토양정화업자의 준수사항으로 틀린 것은? (문제 오류로 실제 시험에서는 2, 4번이 정답처리 되었습니다. 여기서는 2번을 누르면 정답 처리 됩니다.)

- ① 토양정화업자는 매년 1월 31일까지 전년도 토양정화 실적을 시·도지사에게 보고하여야 한다.
- ② 정화현장에 오염토양의 정화공정도 및 정화일지를 작성하여 비치하고, 정화일지는 3년간 보관하여야 한다.
- ③ 토양관리전문기관의 정화검증을 위한 정화현장 방문, 시료의 채취 등 검증업무수행을 방해해서는 아니된다.
- ④ 반입토양 보관시설에 울타리를 설치하여 반입토양의 유실을 방지하여야 한다.

70. 지하수 개발 및 이용의 종료신고 시, 시장·군수 구청장에게 첨부하여 제출해야 하는 서류로 적합한 것은?

- ① 원상복구계획서                      ② 굴착행위(변경)신고증
- ③ 지하수영향조사서                      ④ 지하수의 관측 및 조사자료

71. 지하수 오염방지시설로서 밀폐식이 아닌 상부보호공을 설치하는 경우 상단부의 높이는 지표면보다 최소 얼마 이상 높게 설치되어야 하는가?

- ① 10cm                                      ② 20cm
- ③ 30cm                                      ④ 40cm

72. 특정토양오염관리대상시설의 종류에 해당하지 않는 것은?

- ① 특정토양오염물질 제조 및 저장시설
- ② 석유류의 제조 및 저장시설
- ③ 유해화학물질의 제조 및 저장시설
- ④ 송유관시설

73. 토양오염우려기준의 오염지역을 1지역, 2지역, 3지역으로 구분하는데, 2지역에 해당되지 않는 것은?

- ① 도로용지                                  ② 유원지
- ③ 종교용지                                  ④ 창고용지

74. 석유류의 제조 및 저장시설 중 BTEX 항목만을 검사할 수 있는 시설은?

- ① 나프타 저장시설                      ② 원유 저장시설
- ③ 등유 저장시설                          ④ 윤활유 저장시설

75. 특정토양오염관리대상시설의 변경신고 사유가 아닌 것은?

- ① 특정토양오염관리대상시설을 교체하거나 토양오염방지시설을 변경하는 경우
- ② 특정토양오염관리대상시설의 사용을 종료하거나 폐쇄하는 경우
- ③ 사업장의 위치 또는 사업자가 변경되는 경우
- ④ 특정토양오염관리대상시설에 저장하는 오염물질을 변경하는 경우

76. 특정토양오염관리대상시설을 설치한 후 10년이 경과하는 때에는 몇 개월 이내에 토양관련전문기관으로부터 누출검사를 받아야 하는가?

- ① 1개월                                      ② 3개월
- ③ 6개월                                      ④ 9개월

77. 토양환경보전법상 용어의 정의로 틀린 것은?

- ① “토양오염”이란 사업활동이나 그 밖의 사람의 활동에 의하여 토양이 오염되는 것으로서 사람의 건강·재산이나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.
- ② “토양오염물질”이란 토양오염의 원인이 되는 물질로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.
- ③ “토양오염관리대상시설”이란 토양오염물질의 생산·운반·저장·취급·가공 또는 처리 등으로 토양을 오염시킬 우려가 있는 시설·장치·건물·건축물 및 그 밖에 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
- ④ “특정토양오염유발대상시설”이란 특정토양 오염물질의 누출로 인한 토양오염의 우려가 현저한 시설로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.

78. 카드뮴을 토양오염우려기준(단위 : mg/kg)은?

- ① 20    ② 40
- ③ 60    ④ 120

79. 토양환경평가를 위한 조사 중 시료의 채취 및 분석을 통해 토양오염의 정도와 범위를 조사하는 것은?

- ① 개황조사                                  ② 정밀조사
- ③ 기초조사                                  ④ 전문조사

80. 환경부장관이 고시하는 측정망설치계획에 포함되어야 하는 사항으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 측정말 배치도                          ② 측정지점의 위치 및 면적
- ③ 측정항목 및 방법                      ④ 측정말 설치시기

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