

## 1과목 : 토양학개론

- 자연토양의 양이온교환용량이  $\text{Ca}^{2+}$  : 40cmole/kg,  $\text{Mg}^{2+}$  : 25cmole/kg,  $\text{K}^+$  : 20cmole/kg,  $\text{Na}^+$  : 10cmole/kg,  $\text{H}^+$  : 15cmole/kg,  $\text{Al}^{3+}$  : 20cmole/kg일 때 이 토양의 염기포화도(%)는?  
 ① 11.5                      ② 26.9  
 ③ 73.1                      ④ 95.0
- 관정의 직경이 50cm, 수심이 10m인 경우 일정한 유량으로 양정을 할 경우 관정의 수위가 일정시간 경과 후 4m에 도달하였다. 이 때의 관정 유량( $\text{m}^3/\text{sec}$ )은? (단, 관정은 자유수면에 위치, 투수계수=0.1cm/sec, 영향반경 = 1000m)  
 ① 0.023                      ② 0.032  
 ③ 0.048                      ④ 0.064
- 오염된 대수층의 임자비중이 2.65이고 공극률이 0.30이라면 용적비중( $\text{g}/\text{cm}^3$ )은?  
 ① 0.79                      ② 0.92  
 ③ 1.86                      ④ 7.38
- 토양유기물질에 대한 설명으로 맞는 것은?  
 ① 부식산은 염기와 산에 용해된다.  
 ② 부식은 산과 알칼리에 모두 용해된다.  
 ③ 펄빅산은 염기에 용해되고 산에 침전된다.  
 ④ 펄빅산은 부식산에 비해 산소나 유황의 함유량이 많고 탄소, 수소, 질소의 함량은 적다.
- 지하수의 수리전도도가  $2.0 \times 10^{-3} \text{cm}/\text{sec}$ 이고, 공극비( $e$  : void ratio)가 0.25일 때 지하수의 평균선형유속( $\text{cm}/\text{sec}$ )은? (단, 동수구배=0.001, Darcy의 법칙 적용)  
 ①  $1.0 \times 10^{-5}$                       ②  $5.0 \times 10^{-5}$   
 ③  $5.0 \times 10^{-7}$                       ④  $8.0 \times 10^{-7}$
- 일반적 유기오염물질의; 주요 특성으로 가장 거리가 먼 것은?  
 ① 증기압                      ② 용해도적  
 ③ 분해상수                      ④ 옥탄올/물 분배계수
- 토양층위 중 A층에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 성토층 내 용탈층)  
 ① 유기물의 원형을 식별할 수 있는 유기물 층이다.  
 ② 광물질이 풍부하며 하부에 있는 층보다 색깔이 짙은 것이 특징이다.  
 ③ 풍화작용이 가장 활발하게 진행되고 있는 층이다.  
 ④ 토양의 구조가 뚜렷하게 구분되는 것이 특징이다.
- 토양증기추출법(SVE)시스템의 장점에 해당하지 않는 것은?  
 ① 비교적 기계 및 장치가 간단하다.  
 ② 유지 및 관리비가 적다.  
 ③ 증기압이 낮은 물질에 제거효율이 높다.  
 ④ 생물학적 처리효율을 높여준다.
- 토양미생물을 크기에 따라 구분할 때 일반적으로 가장 큰 미생물에 해당하는 것은?  
 ① 박테리아(bacteria)                      ② 토양조류(soil algae)

- ③ 원생동물(protozoa)    ④ 곰팡이(fungi)

- 전지구적인 물 분포 부피비를 크기 순서대로 나열한 것은?  
 ① 빙하, 만년설 > 지하수(지하 약 4km) > 토양수분  
 ② 지하수(지하 약 4km) > 빙하, 만년설 > 토양수분 > 강  
 ③ 지하수(지하 약 4km) > 빙하, 만년설 > 강 > 토양수분  
 ④ 빙하, 만년설 > 지하수(지하 약 4km) > 토양수분 > 강
- 물기가 있는 토양은 외부의 힘을 가하여 형태를 변형시키면 힘을 제거해도 변형된 그대로의 모양을 유지하는데, 이러한 토양의 성질은?  
 ① 토양 공극성                      ② 토양 가소성  
 ③ 토양 흡수성                      ④ 토양 복원성
- 나트륨토양 개량방법으로 틀린 것은?  
 ① 지하수위가 높은 경우에는 배수에 의하여 수위를 낮춘다.  
 ② 석회 자재를 투입하여 치환성 Ca 포화도를 높인다.  
 ③ 제염 관개로 NaOH,  $\text{NaHCO}_3$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 를 상충토로 이용시킨다.  
 ④ 내알칼리, 내침수성 식물을 재배하여 유기질 잔사를 포장으로 환원시킨다.
- 농약에 의한 지하수오염 가능성이 높은 지역은?  
 ① 지하수면이 깊은 지역  
 ② 농약이동경로에 다량의 점토가 분포하는 지역  
 ③ 주변 지하수 이용시설이 농약살포지 하류구배구간에 위치하는 곳  
 ④ 농약살포지와 지하수 이용시설 간의 거리가 원거리인 경우
- 토양 내 방선균에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?  
 ① 형태는 사상균과 비슷하지만 세포 내 구조는 세균과 비슷하다.  
 ② 산성 환경에서 생육이 활발하여 산성 토양에서 중요한 분해 작용을 담당하고 있다.  
 ③ 흙 냄새는 방선균인 Actinomyces oderifer가 분비하는 geosmins과 같은 물질에 의한 것이다.  
 ④ 대부분인 산소를 요구하는 호기성균으로 과습한 곳에서는 잘 자라지 않는다.
- 휴·폐금속광산 주변 하천에서 철의 산화에 의하여 적갈색 침전이 나타나는 현상은?  
 ① 블루베이비 침전 현상                      ② 옐로우보이 침전 현상  
 ③ 백화 현상                      ④ 환원 현상
- 토양교질(Soil Colloids)에 대한 설명으로 적합하지 않은 것은?  
 ① 분산성의 크기가 1~2 $\mu\text{m}$ 인 것을 의미한다.  
 ② 미사에 비하여 높은 비표면적을 가지고 있다.  
 ③ 교질함량이 증가할수록 양이온교환용량이 증가한다.  
 ④ 표면전하량이 낮아 교질함량이 증가하면 수분보유능도 낮아진다.
- 토양환경보전법에서 지정한 토양오염물질이 아닌 것은?  
 ① 비소 및 그 화합물                      ② MTBE

- ③ 트리클로로에틸렌 ④ 유기인화합물

18. 토양 산성화의 원인이 아닌 것은?

- ① 기후와 토양 반응  
② 과다방목으로 인한 토양 사막화  
③ 비료에 의한 산성화  
④ 부식에 의한 산성화

19. 중금속으로 오염된 토양에 대한 대책 중 적합하지 않은 것은?

- ① 석회질 자재를 투입하여 토양의 pH를 중금속을 수산화물로 침전  
② 인산비료 투입을 줄여 토양 산성화에 따른 난용성의 인산염 생성을 억제  
③ 오염된 토양을 깎아 내고 그 위에 객토  
④ 토양 중 중금속을 특이적으로 흡수, 농축하는 식물을 이용하여 제거

20. 토양점토광은 vermiculite에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 주로 운모류 광물의 풍화로 생성된 토양에 많이 존재한다.  
② 운모와 매우 유사한 2:1의 층상구조를 가진다.  
③ kaolinite와 같이 용액 중에서 결정화 과정을 거쳐 생성된다.  
④ 일부 팽창이 가능한 광물이다.

## 2과목 : 토양 및 지하수 오염조사기술

21. 원자흡수분광광도법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 광원부, 시료원자부, 파장선택부 및 측광부로 구성된다.  
② 원자흡수분광광도계에 불꽃을 만들기 위해 조연성 가스와 가연성 기체를 사용하는데, 일반적으로 가연성가스로 아세틸렌을, 조연성가스로 공기를 사용한다.  
③ 원자흡수분광광도계에 사용하는 광원으로 좁은 선폭과 높은 휘도를 갖는 스펙트럼을 방사하는 불꽃이온화검출기(FID)를 사용한다.  
④ 어떠한 종류의 불꽃이라도 가연성의 가스와 조연성 가스의 혼합비는 감도에 크게 영향을 주므로 금속의 종류에 따라 최적혼합비를 선택하여 사용한다.

22. 저장물질이 있는 누출검사 대상시설-기상부의 시험법인 미가압법 측정방법에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 가압 후 15분 이상 유지시간을 두어 안정시키고 그 이후 15분 동안의 입력강하를 측정한다.  
② 가압 중에 노출되어 있는 배관접속부 등에 비눗물 등을 뿌려 누출여부를 확인하여야 한다.  
③ 가압속도는 누출검사대상시설 공간용적 1m<sup>3</sup>당 1분 이상이 되도록 가압시간을 조정한다.  
④ 누출검사대상시설 내 기상부 높이가 200mm이상 인가를 확인한 후 가압한다.

23. 토양정밀조사결과를 오염등급에 따라 4등급(I, II, III, IV)으로 구분하는 경우, '토양오염재해기준 초과지역'의 등급기준을 나타내는 색은?

- ① 빨강색 ② 청색  
③ 노란색 ④ 검정색

24. pH 4.5인 수용액의 수소이온농도(mol/L)는?

- ①  $3.2 \times 10^{-5}$  ②  $3.2 \times 10^{-4}$   
③  $3.2 \times 10^{-3}$  ④  $3.2 \times 10^{-2}$

25. 누출검사대상시설의 설명으로 틀린 것은?

- ① “부속배관”이라 함은 누출검사대상시설에 용접 또는 나사조임방식으로 직접 연결되는 배관을 말한다.  
② “지하매설배관”이라 함은 부속배관의 경로 중 지하에 매설되어 누출여부를 육안으로 직접 확인할 수 없는 배관을 말한다.  
③ “배관접속부”라 함은 누출검사대상시설과 부속배관, 부속배관과 배관을 연결하기 위하여 용접접합 또는 나사조임방식 등으로 접속한 부분을 말한다.  
④ “누출검지관”이라 함은 가스의 누출여부를 누출검사대상시설 내부에서 직접 또는 간접적으로 확인하기 위해 설치된 관을 말한다.

26. 페놀류 및 페놀류-기체크로마토그래피에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 페놀류는 방부제, 소독제 등으로 쓰이며, 피크린산의 약염료 등의 제조 원료로 사용되고 화학공장 석탄가스공장, 코크스제조공장의 폐수 중에 함유될 수 있다.  
② 페놀류는 피부와 접촉되면 발진이 생기고 체내에서는 소화기나 신경계통에 장애를 일으킨다. 상수에 유입될 경우 염소와 반응하여 독성이 보다 높은 클로로페놀이 형성되며, 미량이 존재하더라도 악취가 심한 것이 특징이다.  
③ 페놀류-기체크로마토그래피는 토양 중 페놀 및 펜타클로로테놀을 아세톤/노말헥산(1:1)으로 추출하여 기체크로마토그래피로 정량하는 방법이다. 정량한계는 페놀이 0.02mg/kg, 펜타클로로페놀이 0.1mg/kg이다.  
④ 페놀류-기체크로마토그래피 시험기준으로 분석할 경우, 페놀류 분석을 위해 특별히 고안된 분석방법이므로 간섭물질이 있을 수 없다.

27. 토양오염도를 측정하기 위한 시료의 조제 시 눈금간격 0.075mm의 표준체(200 메쉬)로 체거름하여 조제하는 시료는?

- ① 비소 ② 카드뮴  
③ 니켈 ④ 볼소

28. 6가크롬(자외선/가시선 분광법) 측정 시 잔류염소가 시료에 공존하여 발색을 방해할 때 조치내용으로 ()에 옳은 것은?:

시료에 수산화나트륨용액(20%)을 넣어 (㉠) 정도로 조절한다. 다음, (㉡) 정도 되게 넣어 제거한다.

- ① ㉠ pH12, ㉡ 피로인산나트륨을 5mL  
② ㉠ pH12, ㉡ 입상활성탄을 10%  
③ ㉠ pH10, ㉡ 아스코르빈산나트륨을 5mL  
④ ㉠ pH10, ㉡ 아비산나트륨을 2%

29. 저장물질이 있는 누출검사대상 시설의 경우 액상부의 시험법에 의한 측정 시 측정오류의 원인으로 틀린 것은?

- ① 측정 중 충격 및 진동에 의한 액면의 변동  
② 측정시간이 지나치게 짧을 때  
③ 측정 중 과도한 온도 변화에 의한 유류의 색상변화  
④ 액량변화를 감지하는 기구가 적정한 위치에 있지 않을

때

30. 농경지 또는 기차지역의 구분에 관계없이 대상지역을 대표할 수 있는 1개 지점 또는 오염의 개연성이 높은 1개 지점을 선정하여 시험용 시료를 채취하는 물질이 아닌 것은?

- ① 유기인화합물                      ② 시안
- ③ 페놀류                              ④ 6가 크롬

31. 금속류를 원자흡수분광광도법으로 특정 시 정확도에 관한 내용으로 가장 적합한 것은?

- ① 정확도는 첨가한 표준물질의 농도에 대한 측정 평균값의 상대 백분율로서 나타내고 그 값이 70~130% 이내이어야 한다.
- ② 정확도는 첨가한 표준물질의 농도에 대한 측정 평균값의 상대 백분율로서 나타내고 그 값이 75~125% 이내이어야 한다.
- ③ 정확도는 측정값의 상대표준편차를 산출하며 그 값이 25% 이내이어야 한다.
- ④ 정확도는 측정값의 상대표준편차를 산출하며 그 값이 30% 이내이어야 한다.

32. 다음 중 온도에 대한 규정 중 틀린 것은?

- ① 표준온도는 0℃
- ② 상온은 15~25℃
- ③ 실온은 10~30℃
- ④ 찬 곳을 따로 규정이 없는 한 0~15℃의 곳

33. 트랩 기체크로마토그래피로 BTEX를 정량하는 방법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 검출기는 불꽃이온검출기(FID), 관이온화검출기(PID) 또는 GC/MS를 사용한다.
- ② 시료도입부 온도는 150~250℃이다.
- ③ 트랩은 Tenax, Carboxpack, OV-1/Tenax/Silicagel/Charcoal 또는 동등 이상 성능을 가진 것을 사용한다.
- ④ BTEX의 유효측정농도는 0.05 mg/kg 이상으로 한다.

34. 다음 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스체의 농도는 표준상태(0℃, 1기압, 상대습도(0%)로 환산 표시한다.
- ② 방울수라 함은 20℃에서 정제수 20방울을 적하할 때, 그 부피가 약 1mL가 되는 것을 뜻한다.
- ③ 진공(감압)이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmHg 이하를 말한다.
- ④ “약”이라 함은 기재된 양에 대하여 ±10% 이상의 차가 있어서는 안된다.

35. 비소-수소화물생성-원자흡수분광광도법에 관한 설명으로 옳은 것은?

산분해하며 전처리한 시료 용액 중의 비소를 3가 비소로 예비 환원한 다음 ( ㉠ ) 용액과 반응하여 생성된 비화수소를 원자화시켜 193.7nm에서 수소화물생성-원자흡수분광광도법에 따라 정량하는 방법이며, 이 시험에 의한 토양 중 비소의 정량한계는 ( ㉡ )mg/kg이다.

- ① ㉠ 수소화주석나트륨, ㉡ 0.1

- ② ㉠ 수소화붕소나트륨, ㉡ 0.1
- ③ ㉠ 수소화주석나트륨, ㉡ 0.01
- ④ ㉠ 수소화붕소나트륨, ㉡ 0.01

36. 정도보증/정도관리에 관한 내용 중 검정곡선의 작성 및 검증에 관한 사항으로 옳은 것은?

검증은 방법검출한계의 5~50배 또는 검정곡선의 중간 농도에 해당하는 표준용액에 대한 측정값이 검정곡선 작성시의 지시값과 (      ) 이내에서 일치하여야 한다.

- ① 5%                                      ② 10%
- ③ 15%                                      ④ 25%

37. 토양의 수분함량 측정에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시료를 100~110℃에서 2시간 이상 건조하고 데시케이터에서 식힌 후 항량으로하고 무게를 정확히 단다.
- ② 토양 중 수분을 0.1%까지 측정한다.
- ③ 시료는 24시간 이내에 증발처리를 하여야하며 최대한 7일을 넘기지 말아야 한다.
- ④ 시료를 보관하여야 할 경우 미생물의 의한 분해를 방지하기 위하여 0~4℃로 보관한다.

38. 액체시약의 농도에 있어서 질산(1+2)이라고 되어있을 때 물 10mL를 사용하려면 질산은 몇 mL를 혼합하여야 하는가?

- ① 1    ② 2
- ③ 5    ④ 10

39. 유기인을 기체크로마토그래피법으로 측정할 경우 기체크로마토그래피의 구성 기기별 온도 조건이 맞게 연결된 것은?

- ① 시료주입구 온도 : 150℃
- ② 칼럼온도 : 100℃
- ③ 검출기 온도 : 280℃
- ④ 오븐 최종온도 : 170℃

40. 토양시료의 수분측정결과 다음과 같을 때 수분함량(%)은? (단, 증발접시의 무게(W<sub>1</sub>)=30.257g, 건조 전 증발접시화 시료의 무게(W<sub>2</sub>)=52.498g 건조 후 증발접시와 시료의 무게(W<sub>3</sub>)=45.521g)

- ① 31.4                                      ② 34.6
- ③ 37.2                                      ④ 39.4

**3과목 : 토양 및 지하수 오염정화 기술**

41. 지하수와 오염물질들의 수평이동을 제어하기 위해서 지하에 설치하는 수직차단벽(vertical cutoff walls)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 슬러리월(slurry walls)은 주변보다 높은 수리전도도를 가진 물질을 이용하여 오염물질의 이동을 촉진시키는 방법이다.
- ② 수직차단벽은 주변 지하 매질과 수직차단벽의 수리전도도 차이가 적을수록 차단 효과가 높다.
- ③ 슬러리월(slurry walls)은 오염되지 않은 지하수를 오염된 지역으로부터 격리시키는데 사용될 수 있다.
- ④ 슬러리월(slurry walls)은 지하로의 침출수 흐름을 제어할 수 있으나 오염물질의 분해 또는 지체효과를 증진시킬 수는 없다.

42. 다음 설명에 해당하는 용출능 평가시험은?

고형 폐기물용출법이라고도 하며, 증류수 또는 미온수를 이용하여 모노리스 또는 분쇄폐기물로부터의 침출수를 복합적으로 추출하는 방법

- ① MWEF 시험법      ② MCC-IP 시험법  
③ CLT 시험법      ④ EP 시험법

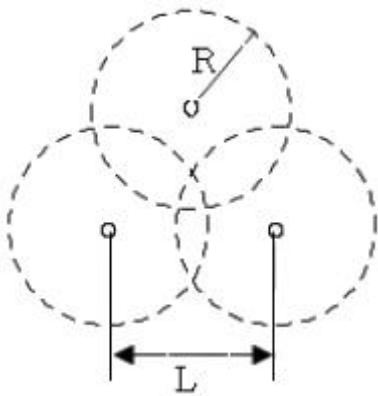
43. 고농도의 윤활유로 오염된 지역에 가장 적합한 정화기술은?

- ① 토양세정법      ② 토양증기추출법  
③ 열탈착법      ④ 퇴비화법

44. 저온열탈착법에 대한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 대부분의 석유계화합물질에 적용이 가능하다.  
② 카드뮴이나 수은 등을 비롯한 거의 모든 중금속 정화에 효과가 탁월하다.  
③ 타기술에 비해 높은 에너지 비용이 단점이다.  
④ 처리효율이 높고 적용범위가 넓다.

45. 영향반경(R) 간의 빈 공간이 없어 토양증기추출정을 영향반경 5m의 정삼각형 배열로 배치하고자 한다. 영향반경의 중첩을 최소화 할 수 있는 추출정 사이의 직선거리(L, m)는?



- ① 약 4.33      ② 약 5.00  
③ 약 8.66      ④ 약 10.00

46. 생물학적 통풍법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 소요 장비의 조달이 용이하며 설치가 간단하다.  
② 공기분산법이나 지하수양수처리법 등의 정화기술과 조합이 가능하다.  
③ 건물하부와 같은 접근이 불가능한 곳은 적용이 어렵다.  
④ 매우 낮은 농도까지 처리가 어렵다.

47. 미생물 중에서 NO<sub>2</sub>를 NO<sub>3</sub>로 산화시키는 질산화 미생물로 가장 옳은 것은?

- ① Nitrosomonas      ② Nitrobacter  
③ Rhodospseudomonas      ④ Thiobacillus

48. 유류로 오염된 토양에서 쉽게 발견할 수 있는 유기물 분해 미생물이 아닌 것은?

- ① Pseudomonas putids  
② Phanerochaete chrysosporium

- ③ Achromobacter sp  
④ Cyanophyta

49. 토양오염정화 중 열탈착 기술에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 탈착속도는 유기물질의 화학적 구성에 큰 영향을 받으며 대개 분자량이 클수록 빠르다.  
② 휘발성 유기화합물(VOCs)뿐만 아니라 준휘발성 유기화합물(SVOCs)의 제거도 가능하다.  
③ 유기염소 및 유기인 살충제 처리 시 푸란과 다이옥신류를 생성하지 않는다.  
④ 열탈착 공정에서 발생하는 가스량은 같은 용량의 소각공정에 비해 상대적으로 적다.

50. Soil Flushing에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 휘발성 유기화합물질, 준휘발성 유기화합물질 처리 시에는 경제성이 떨어진다.  
② 세정용액에 의해 2차 오염이 유발될 수 있다.  
③ 투수성이 낮은 토양에서는 처리하기가 어렵다.  
④ 중금속 오염토양처리에는 효과가 없다.

51. 오염지하수를 반응벽체공법으로 처리할 때 반응벽체의 두께는 2.4m, 지하수의 선속도가 0.2m/hr일 경우 반응벽체 통과시간(day)은?

- ① 0.5      ② 1  
③ 1.5      ④ 2

52. 바이오벤팅공정에서 주입되는 공기유량이 100m<sup>3</sup>/day이며 초기 주입 산소농도가 21%이었다. 이 오염부지의 평균산소소모율이 30%/day일 경우 배가스 중의 산소농도(%)는? (단, 토양체적=50m<sup>3</sup>, 토양공극률=0.5)

- ① 7.5      ② 9.5  
③ 11.5      ④ 13.5

53. 오염토양의 불용화를 위해 화학적 처리를 하고자 할 때 오염물질과 그 처리에 사용되는 물질에 대한 연결로 가장 적합한 것은?

- ① 시안화합물-차아염소산나트륨(NaOCl)  
② 6가 크롬-염화철(FeCl<sub>2</sub>)  
③ 비소화합물-황산화철(FeSO<sub>4</sub>)  
④ 수은화합물-황산나트륨(Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

54. 바이오벤팅(Biovention)기법 적용 시의 영향인자에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 오염물질특성 : 적용되는 오염물질은 휘발성 및 생분해성을 가지고 있어야 한다.  
② 토양의 투수성 : 공기를 토양 내에 강제 순환시킬 때 매우 중요한 영향 인자이다.  
③ 중금속 처리농도 : 미생물 활성을 유지하기 위한 중요한 인자이다.  
④ 토양 함수율 : 공기흐름 속도는 공기가 채워진 토양공극률에 비례한다.

55. 식물복원공정(Phytoremediation)의 원리에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 식물추출(Phytoremediation) : 오염물질을 식물체 내로 흡수, 농축시킨 후 식물체를 제거하는 방법  
② 식물안정화(Phytostabilization) : 오염물질이 뿌리 주변

에 비활성의 상태로 축적되거나 식물체에 의하여 이동·차단되는 원리를 이용한 방법

- ③ 식물휘발화(Phytovolatilization) : 오염물질이 식물체에 의하여 흡수, 대사되어 휘발성 산물로 변형 후 대기로 방출되는 것을 이용한 방법
- ④ 근권분해(Rhizodegradation) : 수용성 오염물질이 생물 또는 비생물적인 과정에 의하여 뿌리 주변에 축적되거나 식물체로 흡수되는 것을 이용하는 방법

56. 토양정화에서 자연저감(Natural attenuation)이 일어나고 있다면 생분해 지표로서 배경보다 높은 값을 나타내는 것은?

- ① 질산염                      ② 황산염
- ③ 산화화원포텐셜        ④ 염소

57. 1, 1, 1-TCE는 지주에서 분해되며, 반감기가 120일이다. 오염물질의 분해 반응속도가 1차반응이라고 가정할 때, 초기오염농도의 90%가 제거되는 데 소요되는 기간(day)은?

- ① 약 348                      ② 약 357
- ③ 약 384                      ④ 약 399

58. 동전기정화기술에서 양극에서 발생하는 현상으로 토양 내의 중금속을 탈착시키는데 기여하는 물질이 생성되는 현상은?

- ①  $2H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 \uparrow + 4H^+$
- ②  $2H_2O - 2e^- \rightarrow O_2 \uparrow + 2H^+$
- ③  $H_2O - 4e^- \rightarrow O_2 \uparrow + 4H^+$
- ④  $2H_2O - 4e^- \rightarrow H \uparrow + 4OH^-$

59. 토양세척공법에 관한 설명으로 가장 거리가 먼 것은?

- ① 비교적 다양한 오염 토양 농도에 적용 가능하다.
- ② 미세 토양입자 분리를 위해 응집제 첨가가 필요할 수 있다.
- ③ 토양 내에 고농도 휴믹물질이 존재 시 토양세척 처리 효율이 높게 나타날 수 있다.
- ④ 토양 분리 장치로서 회전 스크린, 교반기, 진동장치 등이 필요하다.

60. 자연저감기법(Natural Attenuation)의 영향인자 중 수리 지질학적 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 동수 구배                      ② 토양입경의 분포
- ③ 오염물질의 농도            ④ 지표수와 지하수의 관계

#### 4과목 : 토양 및 지하수 환경관계법규

61. 토양정화업은 누구에게 등록해야 하는가?

- ① 대통령                      ② 국무총리
- ③ 환경부장관                ④ 시·도지사

62. 토양관련전문기관 중 토양오염조사기관의 업무가 아닌 것은?

- ① 토양오염도검사
- ② 토양정밀조사
- ③ 토양환경평가
- ④ 오염토양 개선사업의 지도·감독

63. 토양관련전문기관이 토양오염검사신청서를 받은 때 하는

검사 및 분석에 대한 설명으로 올바른 것은?

- ① 검사신청서를 받은 날부터 7일 이내에 이·화학적 분석
- ② 검사신청서를 받은 날부터 7일 이내에 시료채취 또는 누출검사
- ③ 특별한 사유가 없는 한 시료채취일로부터 7일 이내에 이·화학적 분석
- ④ 특별한 사유가 없는 한 시료채취일로부터 7일 이내에 시료채취 또는 누출검사

64. 환경부장관 또는 시장·군수·구청장이 지하수를 현저하게 오염시킬 우려가 있는 시설의 설치자 또는 관리자에게 지하수오염방지를 위하여 명할 수 있는 조치가 아닌 것은?

- ① 오염된 지하수의 정화
- ② 지하수 오염 관측정의 설치 및 수질측정
- ③ 지하수오염물질 누출방지시설의 설치
- ④ 지하수영향조사 실시

65. 토양관리단지 조성계획 중 대통령령으로 정하는 중요한 사항을 변경하는 경우에 해당하는 내용으로 ()에 옳은 것은?

- 조성 대상 부지면적의 (㉠)를 초과하여 변경하려는 경우
- 오염토양 정화처리 용량의 (㉡)를 초과하여 변경하려는 경우

- ① ㉠ 20%, ㉡ 20%        ② ㉠ 20%, ㉡ 30%
- ③ ㉠ 30%, ㉡ 20%        ④ ㉠ 30%, ㉡ 30%

66. 정화책임자가 둘 이상인 경우 다음 중에서 정화책임의 가장 후순위를 가지는 자는?

- ① 정화책임자 중 토양오염관리대상시설의 소유자와 그 소유자의 권리·의무를 포괄적으로 승계한 자
- ② 정화책임자 중 토양오염이 발생한 토지를 소유하였던 자
- ③ 정화책임자 중 토양오염이 발생한 토지를 현재 소유 또는 점유하고 있는 자
- ④ 정화책임자 중 토양오염관리대상시설의 점유자 또는 운영자와 그 점유자 또는 운영자의 권리·의무를 포괄적으로 승계한 자

67. 토양오염방지시설의 권장 설치·유지·관리 기준에 관한 내용으로 ()에 옳은 내용은?

정기점검은 (       ) 이상 실시하여야 한다.

- ① 매주 1회                      ② 매월 1회
- ③ 매 분기 1회                ④ 매년 1회

68. 지하수에 관한 조사업무를 대행할 수 있는 지하수 관련조사전문기관으로 틀린 것은?

- ① 한국수자원공사            ② 한국광물자원공사
- ③ 한국환경산업기술원      ④ 한국환경공단

69. 토양관련전문기관의 결격사유가 아닌 것은?

- ① 피성년후견인 또는 피한정후견인
- ② 파산선고를 받고 복권되지 아니한 자
- ③ 지정이 취소된 후 2년이 지나지 아니한 자
- ④ 토양환경보전법을 위반하여 구류 이상의 형을 선고받고

그 집행이 종료된 날로부터 2년이 경과되지 아니한 자

70. 토양관련기관 또는 토양정화업 기술인력의 교육에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 신규교육은 토양관련전문기관 또는 토양정화업 분야의 기술인력으로 최초로 종사한 날부터 1년 이내에 18시간을 이수하여야 한다.
- ② 보수교육은 신규교육을 받은 날을 기준으로 5년마다 8시간 이수하여야 한다.
- ③ 교육은 집합교육 또는 원격교육으로 한다.
- ④ 원격교육은 최근 2년간 토양관련 법령을 위반한 사실이 없는 기술인력에 한하여 설치할 수 있다.

71. 시·도지사는 토양오염실태조사결과보고서를 언제까지 환경부 장관에게 제출 하는가?

- ① 다음 연도 1월 31일까지
- ② 다음 연도 2월 28일까지
- ③ 매년 9월 30일까지
- ④ 매년 12월 31일까지

72. 토양오염대책기준으로 옳은 것은? (단, 1지역 기준, 단위 : mg/kg)

- ① 구리 450                      ② 아연 600
- ③ 불소 400                      ④ 카드뮴 30

73. 토양관련전문기관인 토양오염조사기관의 지정기준(기술인력)으로 옳지 않은 것은?

- ① 박사는 해당 분야 기사 자격취득 후 토양관련 분야 또는 해당 전문기술 분야에서 5년이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.
- ② 기술사는 해당 분야 기사 자격취득 후 토양관련 분야 또는 해당 전문기술 분야에서 5년이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.
- ③ 기사는 해당 분야 산업기사 자격취득 후 토양관련 분야 또는 해당 전문기술 분야에서 3년이상 종사한 사람으로 대체할 수 있다.
- ④ 산업기사는 고등교육법에 따른 학교의 해당 분야를 졸업하고 토양 관련 분야 또는 해당 전문기술 분야에서 3년 이상 종사한 사람이나 환경부장관이 인정하는 토양 지하수전문인력양성 교육과정을 수료한 사람으로 대체할 수 있다.

74. 시·도지사가 지하수의 보전·관리를 위하여 필요하다고 인정하는 경우에 지정할 수 있는 지하수보전구역으로 틀린 것은?

- ① 지하수를 이용하는 하류지역과 수리적으로 연결된 지하수의 공급원이 되는 상류지역
- ② 지하수의 지나친 개발·이용으로 인하여 지하수의 고갈 현상, 지반침하 또는 하천이 마르는 현상이 발생하거나 발생할 우려가 있는 지역
- ③ 지하수의 개발·이용으로 주민들의 민원이 제기된 지역
- ④ 지하수의 개발·이용으로 인하여 주변 생태계에 심각한 악영향을 미치거나 미칠우려가 있는 지역

75. 환경부장관이 토양관리단지 조성계획을 수립할 때 포함되어야 하는 사항으로 틀린 것은?

- ① 단지 조성 주체 및 운영 계획
- ② 오염토양 정화처리 용량
- ③ 환경보전계획

④ 조성 대상 부지의 확보 방안

76. 토양정화검증 수수료 산정기준에 따른 직접인건비 산정기준이 옳지 않은 것은?

- ① 직접인건비는 오염토양에 따라 1년간 투입되는 등급별 기술자 인원으로 산정한다.
- ② 등급별 기술자 투입인력 중 상위 기술자가 없는 경우에는 차하위 기술자로 대체하여 투입할 수 있다.
- ③ 엔지니어링기술자 노임단가 중 건설 및 기타부분의 기술자 노임단가를 적용한다.
- ④ 정화기간이 1년 이상인 경우에 1년 단위로 일정요율을 곱하여 산정한다.

77. 토양환경보전법상 정의에 대해 틀린 것은?

- ① 토양정밀조사는 토양오염우려기준을 넘거나 넘을 가능성이 크다고 판단되는 지역에 대하여 오염의 정도 및 범위를 조사하는 것이다.
- ② 특정토양오염관리대상시설이란 토양을 현저하게 오염시킬 우려가 있는 토양오염관리 대상 시설로서 시·도지사 또는 시장·군수·구청장이 정하는 것을 말한다.
- ③ 토양오염이란 사업활동이나 그 밖의 사람을 활동에 의하여 토양이 오염되는 것으로서 사람의 건강·재산이나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.
- ④ 토양오염물질이란 토양오염의 원인이 되는 물질로서 환경부령이 정하는 것을 말한다.

78. 토양오염도검사수료가 가장 비싼 항목은?

- ① 카드뮴                      ② 유기인
- ③ 수은                      ④ 불소

79. 지하수정화업에 대한 정의로 ()에 들어갈 내용은?

지하수정화업이란 지하수에 함유된 물질은 (     ), (     ) 또는 (     )하여 지하수의 수질개선을 하는 사업을 말한다.

- ① 처리, 분해, 추출              ② 제거, 분해, 추출
- ③ 제거, 분해, 희석              ④ 저감, 분해, 희석

80. 사람의 건강·재산이나 동물식물의 생육에 지장을 줄 우려가 있는 토양오염의 기준 중 1지역의 기준이 맞는 것은?

- ① 카드뮴 10.0mg/kg              ② 수은 10.0mg/kg
- ③ 유기인화합물 10.0mg/kg      ④ 톨루엔 10.0mg/kg

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