

1과목 : 토양학개론

1. 토양수분 중 모세관수의 장력(pF) 범위로 옳은 것은?

- ① pF 2.54 이하 ② pF 2.54~4.5
③ pF 4.5~7.0 ④ pF 7.0 이상

2. 토양공기의 조성에 관한 설명 중 틀린 것은?

- ① 대기에 비하여 CO₂의 함량이 높음
② 대기에 비하여 O₂의 함량의 변동이 적음
③ 대기에 비하여 토양 중 습도 함량이 높음
④ O₂는 식물의 뿌리와 토양생물의 호흡에 의하여 소비됨

3. 토양으로 가득채운 관(column)의 두 지점 사이에 지하수가 흐른다고 했을 때, 토양층을 흐르는 유량에 반비례하는 것은? (단, Darcy's law 기준)

- ① 수리전도도(hydraulic conductivity)
② 두 지점 사이의 수두 차
③ 두 지점 사이의 거리
④ 관의 단면적

4. 토양의 양이온 교환 작용(흡착)과 관련된 설명 중 틀린 것은?

- ① 일반적으로 양이온교환반응은 화학량론적으로 일어난다.
② 일반적으로 양이온교환반응은 가역적인 반응이다.
③ 토양에 흡착되어 있는 양이온은 주로 Al³⁺, Fe²⁺, Mn²⁺이다.
④ 양이온의 흡착의 세기는 양이온의 수화반지름이 작을수록 증가한다.

5. 토양수분은 식물학적 건지에서 볼 때 과잉, 유효, 무효수분으로 나눌 수 있다. 다음 중 과잉수분에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양 내 염류 용탈을 저해한다.
② 식물의 생장에 유해하다.
③ 통기를 막아 질소고정 및 암모니아화를 일으키는 호기성 세균의 활성을 저해한다.
④ 주로 중력수에 해당한다.

6. 토양의 입도분석 결과 입도분포 곡선으로부터 D₁₀=0.06mm, D₃₀=0.16mm, D₆₀=0.53mm로 측정되었다. 이 때 곡률계수는?

- ① 0.51 ② 0.61
③ 0.71 ④ 0.81

7. 물에 의한 토양침식의 진행 정도에 따른 분류와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 주상 침식 ② 면상 침식
③ 세류 침식 ④ 협곡 침식

8. 포화대의 수리지질학적 특성 중 저유(Storage)특성의 주요 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 수리전도도(hydraulic conductivity)
② 비저유계수(specific storage coefficient)
③ 저유계수(storage coefficient)
④ 비산출률(specific yield)

9. 모래에 지하수를 장기간 중력 배수시켰을 때, 모래의 비산출률이 0.15이고 모래의 공극율이 0.53이라면 비보유율은?

- ① 0.68 ② 0.08
③ 0.29 ④ 0.38

10. 토양오염의 특징으로 틀린 것은?

- ① 오염경로의 단순성
② 오염이 비인지성 및 타 환경인자와의 영향관계의 모호성
③ 수질 또는 대기오염에 비해 오염 영향의 국지성
④ 피해발현의 완만성

11. 지하수의 비전도도와 전기전도도에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 전기전도도는 1개 물질이 전류를 흐르게 하는 능력을 나타내는 단위이다.
② 비전도도는 특정온도하에서 단위길이나 단위단면적을 갖는 물체의 전기전도도를 나타내는 단위이다.
③ 지하수내에 이온이 많을수록 전기저항이 감소되고 전기전도도는 증가한다.
④ 정확한 의미로 전기전도도는 체적전기전도도와 동의어이며 체적저항의 제곱에 비례한다.

12. 점토광물의 표면전하에 관한 설명으로 가장 적합한 것은?

- ① 일반적으로 점토광물이나 유기물은 양전하에 비해 음전하를 절대적으로 많이 가지므로 토양은 순 음전하를 띤다.
② 영구전하는 토양의 pH의 영향을 많이 받는다.
③ pH가 낮은 조건에서는 음전하가 생성되는 반면, pH가 높은 조건에서는 과량의 양전하가 생성되는데 이와 같은 전하를 통틀어서 가변전하라 한다.
④ 점토광물을 분쇄하여 분말도를 높이면 양전하가 많아진다.

13. 토양의 습윤단위중량이 1.75t/m³이고, 함수비가 25%일 때 토양의 공극율(%)은? (단, 토양입자의 비중은 2.65)

- ① 38.9% ② 47.2%
③ 52.2% ④ 58.1%

14. 다음 중 주수대수층(perched aquifer)의 설명으로 가장 알맞은 것은?

- ① 렌즈형태의 불투수성층에 의해 아래로 이동할 수 없어 소규모의 포화된 지하수층이 형성된 것
② 지하수를 저장할 수 있으며 대수층으로 천천히 이동시킬 수 있는 것
③ 어떠한 물도 이동시킬 수 없는 절대적인 불투수성층
④ 지표면으로부터 대수층 바닥까지 고유투수계수가 높은 층

15. 토양 중 존재하는 이온들의 수화이온 크기 순서로 옳은 것은? (단, 농도와 온도 등 기타 조건은 같다고 가정함)

- ① Li > Na > K > Rb ② Li > K > Na > Rb
③ Na > Li > K > Rb ④ Na > K > Li > Rb

16. 어떤 토양의 양이온 교환용량이 17.5cmol_c/kg, 그 중 Si과 H이온이 총 5.2cmol_c/kg 존재할 때 염기포화도(%)는?

- ① 29.7 ② 40.3
③ 55.9 ④ 70.3

17. 토양의 공극률이 0.4이고, 용적밀도가 1.6g/cm^3 이다. 이 토양을 다진 후 공극률이 0.3으로 감소되었다면 용적밀도 (g/cm^3)는?

- ① 1.65 ② 1.72
③ 1.79 ④ 1.87

18. “습윤, 낮은 온도, 침엽수림, 조립질, 산성토양” 조건하에서 토양표층의 토양표층의 철과 알루미늄 등이 용탈되어 생긴 회백색의 표백층과 그 밑에 탈과 알루미늄이 집적되어 생긴 흑갈색 또는 적갈색의 집적층을 갖는 토양생성과정은?

- ① 염류화 작용(salinization)
② 글레이화 작용(gleization)
③ 라테라이트화 작용(laterization)
④ 포드졸화 작용(podzolization)

19. 토양지하수오염으로 인해 그 지역에 거주한 주민들에게 피부병, 심장질환, 뇌종양, 지체장애, 기형아 출산 등 각종 질병이 나타난 사건은?

- ① 러브캐널 사건 ② 도르나 사건
③ 유즈 계곡 사건 ④ 포자리카 사건

20. 점토광물 중 Illite에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① Vermiculite와 같이 2:1의 층상구조를 가진다.
② 습윤상태에서 팽창이 불가능하다.
③ 토양 중에 흔히 존재하는 점토광물로서 K^+ 함량이 퇴적물이 적은 조건하에서 변성작용을 받을 때 형성되는 것으로 알려져 있다.
④ 운모에 비하여 K^+ 함량이 높아 Hydrous mica로 불린다.

2과목 : 토양 및 지하수 오염조사기술

21. 토양 중 수분함량 측정에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양 중 수분을 0.01%까지 측정한다.
② 돌, 나무 등 눈에 보이는 험잡물 등은 제거한 후 시험해야 한다.
③ 시료를 105~110%의 건조기 안에서 4시간 이상 향량이 될 때까지 건조한다.
④ 채취된 시료는 24시간 이내에 증발 처리하여야 한다.

22. 다음은 비소-수소화물생성-원자흡수분광광도법에 관한 설명이다. ()안에 알맞은 것은?

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

- ① 가 : 수소화주석나트륨, 나 : 0.1
② 가 : 수소화붕소나트륨, 나 : 0.1
③ 가 : 수소화주석나트륨, 나 : 0.01
④ 가 : 수소화붕소나트륨, 나 : 0.01

23. 총칙 내용 중 누출검사대상시설에 대한 용어 설명으로 틀린 것은?

- ① 부속배관 : 누출검사대상시설에 용접 또는 나사조임방식으로 직접 연결되는 배관을 말한다.
② 지하매설배관 : 부속배관의 경로 중 지하에 매설되어 누출여부를 육안으로 직접 확인할 수 없는 배관을 말한다.
③ 배관접속부 : 누출검사대상시설과 부속배관, 부속배관과 배관을 연결하기 위하여 용접접합 또는 나사조임방식으로 접속한 부분을 말한다.
④ 누출검기관 : 기체의 누출여부를 누출여부를 누출검사대상시설 외부에서 직접 또는 간접적으로 확인하기 위해 설치한 관을 말한다.

24. 저장물이 있는 누출검사대상시설(기상부의 시험법)의 판정기준으로 옳은 것은?

- ① 미가압 시험결과, 누출검사대상시설내의 압력강하량이 $3\text{mmH}_2\text{O}$ 를 초과하면 불합격으로 한다.
② 미가압 시험결과, 누출검사대상시설내의 압력강하량이 $6\text{mmH}_2\text{O}$ 를 초과하면 불합격으로 한다.
③ 미가압 시험결과, 누출검사대상시설내의 압력강하량이 $9\text{mmH}_2\text{O}$ 를 초과하면 불합격으로 한다.
④ 미가압 시험결과, 누출검사대상시설내의 압력강하량이 $12\text{mmH}_2\text{O}$ 를 초과하면 불합격으로 한다.

25. “밀폐용기”에 관한 정의로 가장 적합한 것은?

- ① 취급 또는 저장하는 동안에 이물질이 들어가거나 또는 내용물이 손실되지 아니하도록 보호하는 용기를 말한다.
② 취급 또는 저장하는 동안에 밖으로부터의 공기 또는 다른 가스가 침입하지 아니하도록 내용물을 보호하는 용기를 말한다.
③ 취급 또는 저장하는 동안에 기체 또는 미생물이 침입하지 아니하도록 내용물을 보호하는 용기를 말한다.
④ 취급 또는 저장하는 동안에 내용물이 광화학적 변화를 일으키지 아니하도록 방지할 수 있는 용기를 말한다.

26. 다음은 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌(퍼지-트랩기체크로마토그래피)측정에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

시료 중의 벤젠, 톨루엔, 에틸벤젠, 크실렌을 ()로 추출하여 얻어진 시료용액을 기체크로마토그래프에 부착된 퍼지 트랩에 주입하여 이들 물질을 각각 정량한다.

- ① 메틸알코올 ② 에틸알코올
③ 클로로폼 ④ 사염화탄소

27. 저장물질이 있는 누출검사 대상시설-기상부의 시험법인 미가압법 측정방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가압 후 15분 이상 유지시간을 두어 안정시키고 그 이후 15분 동안의 압력강하를 측정한다.
② 가압 중에 노출되어 있는 배관접속부 등에 비눗물 등을 뿌려 누출여부를 확인하여야 한다.
③ 가압속도는 누출검사대상시설 공간용적 1m^3 당 1분 이상이 되도록 가압시간을 조정한다.
④ 누출검사대상시설내 기상부 높이가 200mm 이상인가를 확인한 후 가압한다.

28. 다음 용어에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 가스체의 농도는 표준상태(0°C , 1기압, 상대습도 0%)로 환산표시한다.
② 방울수라 함은 20°C 에서 정제수 20방울을 적하할 때, 그

부피가 약 1mL가 되는 것을 뜻한다.

- ㉓ 진공(강압)이라 함은 따로 규정이 없는 한 15mmH₂O 이하를 말한다.
- ㉔ '약'이라 함은 기재된 양에 대하여 $\pm 10\%$ 이상의 차가 있어서는 안된다.

29. 기체크로마토그래피를 이용하여 PCBs를 분석할 때 간섭물질에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 고순도의 시약이나 용매를 사용하여 방해물질을 최소화하여야 한다.
- ② 초자류는 사용 전에 아세톤, 분석 용매순으로 각각 3회 세정한 후 건조시킨 것을 사용하여 오염을 최소화할 수 있다.
- ③ 전자포착검출기를 사용하여 PCB를 측정할 때 프탈레이트가 방해할 수 있는데 이를 플라스틱 용기를 사용하지 않음으로서 최소화할 수 있다.
- ㉔ 플로리실 컬럼 정제는 산, 염화페놀, 폴리클로로페녹시페놀 등의 극성화합물을 제거하기 위하여 수행하며, 사용 전에 정제하고 활성화시켜야 한다.

30. 다음 중 pH 값이 20℃에서 가장 낮은 값을 나타내는 pH표준액은?

- ① 수산화칼슘 표준액 ② 탄산염 표준액
- ㉓ 인산염 표준액 ④ 붕산염 표준액

31. 6가 크롬을 자외선/가시선 분광법으로 분석하는 방법에 관한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 이 방법에 의한 토양 중 6가 크롬의 정량한계는 0.5mg/kg이다.
- ② 6가 크롬을 디페닐카르바지드와 반응시켜 생성하는 적자색의 착화합물의 흡광도를 540nm에서 측정하여 6가 크롬을 정량하는 방법이다.
- ③ 시료 중 철이 2.5mg 이하로 공존할 경우에는 디페닐카르바지드 용액을 넣기 전에 5% 피로인산나트륨-10수화물 용액 2mL를 넣어 주면 영향이 없다.
- ㉔ 시료 중에 잔류염소가 공존하는 경우에는 시료에 수산화나트륨용액(20%)을 넣어 pH 10정도로 조절한 후 활성탄을 10% 정도 넣고 자석교반기로 약 20분 이상 교반하여 여과한 액을 시료로 사용한다.

32. 6가 크롬 분석을 위해 사용되는 이온크로마토그래피-자외선/가시선 분광계의 구성순서로 옳은 것은?

- ① 액송펌프→용리액 저장조→시료주입부→분리컬럼→PCB→UV/VIS 검출기→기록계
- ㉔ 용리액 저장조→액송펌프→시료주입부→분리컬럼→PCB→UV/VIS 검출기→기록계
- ③ 용리액 저장조→시료주입부→액송펌프→분리컬럼→PCB→UV/VIS 검출기→기록계
- ④ 용리액 저장조→시료주입부→분리컬럼→액송펌프→PCB→UV/VIS 검출기→기록계

33. 저장물질이 없는 누출검사대상시설의 가압시험법에서 안정된 시험압력이 되기 위한 가압 후 유지시간과 시험압력에서 압력강하율의 조건으로 옳은 것은?

- ① 10분-10%이하 ② 15분-15%이하
- ③ 20분-10%이하 ④ 30분-15%이하

34. 금속류를 원자흡수분광광도법으로 측정시 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

35. 토양 시료의 수분 측정시험 결과로 다음과 같은 자료를 얻었다. 이때 수분함량은?

- 용기의 무게 : 38.453g
 - 용기와 시료의 건조 전 무게 : 74.246g
 - 용기와 시료의 건조 후 무게 : 61.347g

- ① 33.7% ㉔ 36.0%
- ③ 41.9% ④ 44.0%

36. 다음은 배관시설의 가압 및 마감압시험법에서 사용하는 압력계에 관한 내용이다. ()안에 내용으로 옳은 것은?

최소누금 (가)를 읽을 수 있는 정밀도를 가진 압력계 또는 최소누금이 시험압력의 (나)이내이고, 이를 읽고 측정압력의 기록이 가능한 압력계이며야 한다.

- ① 가 : 1.0 mmH₂O, 나 : 1%
- ㉔ 가 : 1.0 mmH₂O, 나 : 5%
- ③ 가 : 0.1 mmH₂O, 나 : 1%
- ④ 가 : 0.1 mmH₂O, 나 : 5%

37. 다음은 수소이온농도(pH)-유리전극법에 관한 설명이다. ()안에 옳은 내용은?

토양시료의 무게에 ()의 정제수를 사용하여 혼합한 후 pH를 유리전극과 기준전극으로 구성된 pH측정기를 사용하여 측정한다.

- ① 2배 ② 3배
- ㉓ 5배 ④ 10배

38. 시안분석(자외선/가시선 분광법)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 시안화합물을 측정할 때 방해물질들은 증류하면 대부분 제거된다.
- ② 잔류염소가 함유된 시료는 잔류염소 20mg 당 L-아스코르빈산(10%) 0.6mL 또는 아비산 나트륨 용액(10%) 0.7mL를 넣어 제거한다.
- ③ 황화합물이 함유된 시료는 아세트산 아연용액(10%) 2mL를 넣어 제거한다.
- ㉔ 다량의 지방성분을 함유한 시료는 pH 4이하로 조절한 후 시료의 약 2%에 해당하는 부피의 노말핵산 또는 클로로포름으로 추출하여 제거한다.

39. 다음은 총칙의 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

‘정확히 단다’라 함은 규정된 양의 검체를 취하여 분석용 저울로 ()까지 단다는 것을 말한다.

- ① 1.0mg ② 0.1mg
③ 0.01mg ④ 0.001mg

40. 토양 중 석유계총탄화수소(기체크로마토그래피) 분석을 위한 채취시료의 관리기준에 관한 내용으로 옳은 것은?

- ① 채취한 시료를 즉시 시험할 수 없을 경우 0℃~4℃냉암소에서 보존하고 7일 이내에 추출하여야 하고 시료채취일로부터 30일 이내에 분석하여야 한다.
② 채취한 시료를 즉시 시험할 수 없을 경우 0℃~4℃냉암소에서 보존하고 14일 이내에 추출하여야 하고 시료채취일로부터 40일 이내에 분석하여야 한다.
③ 채취한 시료를 즉시 시험할 수 없을 경우 0℃~15℃냉암소에서 보존하고 7일 이내에 추출하여야 하고 시료채취일로부터 30일 이내에 분석하여야 한다.
④ 채취한 시료를 즉시 시험할 수 없을 경우 0℃~15℃냉암소에서 보존하고 14일 이내에 추출하여야 하고 시료채취일로부터 40일 이내에 분석하여야 한다.

3과목 : 토양 및 지하수 오염정화 기술

41. 투수성 반응벽체(PRB)의 공정원리에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① PRB는 원위치 오염방지 구조물이다.
② PRB는 오염지역 밖으로 지하수의 이동을 막는 것이므로 비용측면에서 효과적이다.
③ PRB는 산성광산폐수에서 방사성동위원소까지 오염된 지하수에 포괄적으로 적용된다.
④ PRB는 지중의 반응존(reactive zone)으로 오염물을 이동시키는 자연적인 지하수 흐름에 의존한다.

42. 자연저감기법(Natural Attenuation)의 영향인자 중 수리지질학적 인자와 가장 거리가 먼 것은?

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

43. 유기오염물질로 오염된 사질 대수층이 있다. 수리전도도가 $3.0 \times 10^{-3} \text{cm/sec}$, 유효 공극률이 0.3, 수두구배가 0.01일 때 오염물의 평균 이동속도는? (단, 흡착 등에 의한 지연은 고려하지 않는다.)

- ① 10^{-3}cm/sec ② 10^{-4}cm/sec
③ 10^{-5}cm/sec ④ 10^{-6}cm/sec

44. 벤젠 40kg으로 오염된 토양을 원위치 생물학적 복원기술에 의해 정화하고자 한다. 다음의 조건에 의해 벤젠이 완전 분해되는데 필요한 산소를 과산화수소로 공급한다면 필요한 과산화수소의 양(kg)은? (단, 벤젠 C_6H_6 , 과산화수소 H_2O_2 , $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$)

- ① 143 ② 184
③ 226 ④ 262

45. Air Sparging 적용에 유리한 조건으로 틀린 것은?

- ① 토양의 종류 : 사질토, 균질토
② 지하수면까지의 깊이 : 1.5m 이상
③ 오염물질의 호기성 생분해능 : 높음
④ 오염물질의 용해도 : 높음

46. 토양 세정법(soil flushing)을 적용하는 경우, 화학적 첨가제로 사용하는 계면활성제에 관한 내용으로 틀린 것은?

- ① 계면활성제는 공기-물, 기름-물 등 다른 물질 사이에 끼어 들어가 두 물질 사이의 자유에너지를 낮추는 역할을 한다.
② 계면활성제는 친수성체의 성질에 따라 양이온성, 음이온성, 중성 및 양성으로 구분한다.
③ 계면활성제는 농도가 어느 이상이면 더 이상 표면장력을 낮추지 않고 마이셀을 형성하기 시작한다.
④ 마이셀이 형성됨에 따라 계면활성제 용액에 대한 오염물질의 용해도는 감소하게 된다.

47. 폐광산에서 유출되는 산성광산배수의 처리를 위한 기술로서 틀린 것은?

- ① SAPS(successive alkalinity producing system)
② 인공 소택지법(호기성, 혐기성)
③ 산화·응집공법(ALD : alkalinity lime draining)
④ DW(diversion well)

48. 오염된 지하수를 정화하기 위해 포화대 내에 공기를 주입하여 지하수를 폭기시킴으로써 휘발성 유기화합물질을 휘발시켜 제거하는 원위치 기술은?

- ① 에어스파징(air sparging)
② 에어워싱(air washing)
③ 에어벤팅(air venting)
④ 에어스트리핑(air stripping)

49. 식물을 이용하여 오염된 토양이나 지하수를 정화하는 기술을 식물정화법이라고 한다. 식물정화법에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 식물은 필요한 무기영양분을 대부분은 이온형태로 뿌리를 통해서 흡수한다.
② 식물에 의한 추출에 적합한 식물들은 수확이 가능한 조직내에 고농도의 금속을 축적하고 이에 대한 내성이 있어야 한다.
③ 방향족 탄화수소, 할로겐화 방향족 탄화수소, 유기인화합물 등의 오염물질은 식물에 의한 분해로 정화된다.
④ 토양 내 알루미늄은 이온과 물 흡수력을 과잉 증진시켜 결국 독성으로 작용하게 된다.

50. 토양오염확산방지기술인 고정화와 안정화에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 폐기물 표면적을 증가시켜 안정화속도를 빠르게 하는 장점이 있다.
② 일차적으로 폐기물의 유해성분의 유동성을 감소시키는 것을 목적으로 한다.
③ 폐기물의 용해성이 감소하는 장점이 있다.
④ 폐기물의 취급이 용이해지는 장점이 있다.

51. 생물학적 처리방법 중에서 [오염토양 조건-처리방법-처리대상오염물]을 잘못 짝지은 것은? (단, 처리위치는 원위치 기준)

- ① 불포화 토양층 - bioventing - BTEX
② 불포화 토양층 - 바이오필터 - PAHs
③ 포화 토양층 - 침투성 생물반응벽 - 생분해 가능한 유기오염물질
④ 포화 토양층 - 자연정화법 - 유류, 염소계 유기화합물

52. Bioventing 공법의 영향인자에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 일반적으로 사질토일 경우에 적절히 적용된다.
- ② 오염물 제거 깊이는 3~10m 범위이다.
- ③ 일반적으로 최적 pH 범위는 약 6~8 정도이다.
- ④ 균일한 처리가 가능하고 오염물질 확산의 우려가 없다.

53. 미생물 분해를 목적으로 하는 부분반응벽시스템 (Funnel-and-gate system)에 가장 적합한 투수성 벽체 재료는?

- ① 0가 철 ② Alum
- ③ 굴 껍질 ④ 자갈

54. 식물정화법(phytoremediation)에 대한 설명으로 틀린 것은?

- ① 식물에 의한 추출로 토양을 정화할 때 대표적 식물종은 해바라기이다.
- ② 식물에 의한 안정화로 토양을 정화할 때 대표적 식물종을 포플러 나무이다.
- ③ 식물에 의한 추출에 적합한 식물은 수확되지 않는 뿌리에 고농도 금속을 축적하고 내성이 있어야 한다.
- ④ 식물에 의한 안정화는 풍화 및 침식 경로에 의한 오염원의 이동을 막아 인근의 지하수로 용출되는 것을 효과적으로 제어할 수 있다.

55. 오염부지의 복원을 위한 원위치와 탈위치 처리 조건에 대해 잘못 기술한 것은?

- ① 단기적 처리를 위해서는 원위치 기술이 적합하다.
- ② 처리 효율을 높이고자 할 경우 탈위치 기술이 적합하다.
- ③ 오염 농도가 높은 경우에는 탈위치 기술이 적합하다.
- ④ 처리량이 많은 경우에는 원위치 기술이 적합하다.

56. 오염토양의 조사 및 복원을 위하여 오염토양 내의 물질이동을 정확하게 파악하는 것이 필요한데 토양 내의 물질이동 이론에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 물의 흐름이론 : Darcy's law
열의 흐름이론 : Ohm's law
전기흐름이론 : Fourier's law
확산이론 : Fick's law
- ② 물의 흐름이론 : Darcy's law
열의 흐름이론 : Fourier's law
전기흐름이론 : Ohm's law
확산이론 : Fick's law
- ③ 물의 흐름이론 : Darcy's law
열의 흐름이론 : Fourier's law
전기흐름이론 : Fick's law
확산이론 : Ohm's law
- ④ 물의 흐름이론 : Fourier's law
열의 흐름이론 : Fick's law
전기흐름이론 : Ohm's law
확산이론 : Darcy's law

57. 전기동력학적 공정효율을 높이기 위한 방법으로 틀린 것은?

- ① 음극 쪽에서 발생하는 중금속의 수산화물 침전물 형성을 방지하고 침전물의 용해도를 증가시키기 위해 음극 전해질 용액에 아세트산과 같은 화학물질을 주입함
- ② 오염물질의 이동도를 증가시키기 위해 pH와 제타전위를 조절하고 탈착반응을 촉진시키며 전기상추유량을 증가시키기 위해 양극과 음극 전해질 용액의 화학조절을 실시함

- ③ 오염물질의 흡착능력을 향상시키기 위해 이온교환능이 높은 벤토나이트, 몬모릴로나이트와 같은 점토광물의 함량을 증가시킴
- ④ 토양입자와 경쟁하며 중금속 오염물질에 대해 용해성 착화합물을 형성할 수 있는 암모니아, citrate, EDTA 등과 같은 화학제를 투여함

58. 생물학적 통기법을 효과적으로 적용하기 위해서는 현장에서 산소소모율을 조사한다. 다음 중 평균산소 소모율(% O₂/day)을 구하는 식의 인자와 가장 거리가 먼 것은?

- ① 주입공기유량 ② 배가스 중에 산소농도
- ③ 토양 체적 ④ 토양 투수계수

59. 중금속으로 오염된 pH가 낮은 산용액을 이용하여, 중금속을 토양으로부터 분리시켜 처리하는 토양복원 방법은?

- ① 토양유리화방법(vitrification)
- ② 토양세척법(Soil washing)
- ③ 토양경작법(Soil landfaeming)
- ④ 토양증기추출법(Soil vapor extraction)

60. 토양증기추출 시스템을 240m³/min의 유량으로 운전할 때, 배출가스를 처리하기 위하여 요구되는 활성탄 흡착탄의 단면적은? (단, 활성탄 흡착탄의 적정 통과 유속은 1m/sec)

- ① 1m² ② 2m²
- ③ 3m² ④ 4m²

4과목 : 토양 및 지하수 환경관계법규

61. 다음은 지하수오염방지시설의 설치기준 중 상부보호공을 설치하는 지하수오염방지시설의 세부 설치기준이다. ()안에 맞는 것은?

케미싱의 하단부는 지표 이하()이상 깊이까지 설치하며, 암반층을 굴착하는 경우에는 아반(연암층)선 아래로 1m 이상 깊게 설치하여야 한다.

- ① 10m ② 5m
- ③ 3m ④ 2m

62. 토양정화업의 등록요건 중 시설기준으로 옳은 것은? (단, 반입정화시설은 오염토양을 반입하여 정화하는 경우만 해당하며, 반입정화시설의 바닥의 포장, 지분설치 및 오염방지시설 등 세부설치기준은 환경부장관이 정하여 고시한다.)

- ① 반입정화시설 : 정화시설 200m² 이상, 보관시설 200m² 이상
- ② 반입정화시설 : 정화시설 300m² 이상, 보관시설 300m² 이상
- ③ 반입정화시설 : 정화시설 400m² 이상, 보관시설 400m² 이상
- ④ 반입정화시설 : 정화시설 500m² 이상, 보관시설 500m² 이상

63. 지하수보전구역안에서 대통령령이 정하는 규모이상의 지하수를 개발·이용하는 행위를 하고자 하는 자는 시장·군수의 허가를 받아야 한다. 여기서 “대통령령이 정하는 규모이상”이 의미하는 것은?

- ① 1일 양수능력이 30톤 이상인 경우
- ② 1일 양수능력이 50톤 이상인 경우
- ③ 1일 양수능력이 70톤 이상인 경우

④ 1일 양수능력이 100톤 이상인 경우

64. 시·도지사가 오염원인자에게 토양오염방지를 위한 조치를 명령할 때는 토양오염물질 및 시설의 종류·규모 등을 감안하여 얼마 기간의 범위 안에서 그 이행 기간을 정하여야 하는가? (단, 연장기간은 고려하지 않음)

- ① 6월 ② 1년
③ 2년 ④ 3년

65. 토양보전대책지역 지정표지판에 관한 설명으로 틀린 것은?

- ① 지정목적을 표기한다.
② 토양보전대책지역 내역(주소, 면적, 악도)을 표기한다.
③ 표지판의 규격은 가로 3미터, 세로 2미터, 높이 1.5미터 이상으로 하여야 한다.
④ 흰색바탕의 표지판에 검정색 페인트를 사용하여 표기하여야 한다.

66. 지하수에 관한 조사업무를 대행하는 지하수조사 전문기관이 작성하는 지하수조사계획서에 포함되는 사항과 가장 거리가 먼 것은?

- ① 원상복구계획 ② 시추계획
③ 조사내용 ④ 조사지역

67. 다음 중 토양정화업(변경)등록 신청서의 처리기관장과 등록 및 변경등록 시 처리기간으로 가장 적합한 것은?

- ① 시·도지사, 등록 7일, 변경등록 10일
② 시·도지사, 등록 10, 변경등록 7
③ 지방환경청장, 등록 7일, 변경등록 10일
④ 지방환경청장, 등록 10, 변경등록 7일

68. 다음 중 지하수법상 지하수보전구역내 지하수오염유발시설에 해당하지 않는 것은?

- ① 토양환경보전법시행규칙에 따른 특정토양오염관리대상시설
② 폐기물관리법에 따른 소각시설
③ 폐기물관리법시행령에 따른 매립시설
④ 수질 및 수생태계 보전에 관한 법률 시행규칙에 따른 폐수배출시설

69. 지하수의 수질기준에서 일반오염물질에 해당하는 항목이 아닌 것은?

- ① 수소이온농도 ② 질산성질소
③ 염소이온 ④ 아연

70. 다음은 특정토양오염관리대상시설인 석유류의 제조 및 저장 시설 대상범위에 관한 내용이다. ()안에 옳은 것은?

[위험물안전관리법 시행령]의 제4류 위험물 중 제1, 제2, 제3, 제4 석유류에 해당하는 인화성액체의 제조, 저장 및 취급을 목적으로 설치한 저장시설로서 총용량 ()이상인 시설(이동탱크저장시설을 지외한다).

- ① 1만리터 ② 2만리터
③ 3만리터 ④ 4만리터

71. 다음은 자연적인 원인에 의한 토양오염임을 인증하는 대통령령으로 정하는 방법이다. ()안에 내용으로 옳은 것은?

해당오염물질이 ()으로부터 기인하였음을 증명할 것

- ① 대상 지역의변성 ② 대상 지역의 기후변동
③ 대상 부지의 지각변동 ④ 대상 부지의 기반암

72. 지하수의 체계적인 개발·이용 및 효율적인 보전·관리를 위하여 지하수관리기본계획의 수립시 포함되어야 할 사항 중 거리가 먼 것은?

- ① 지하수의 이용실태
② 지하수의 보전계획
③ 지하수의 조사에 관한 투자계획
④ 지하수의 수질관리 및 정화계획

73. 다음 오염지하수 정화계획의 승인 절차에 대한 설명 중 ()안에 들어갈 말을 순서대로 옳게 나열한 것은?

지하수오염유발시설관리자는 오염된 지하수를 정화하거나 정화명령을 받은 때에는 ()령이 정하는 오염지하수 정화기준에 맞도록 하여야 하며, ()령이 정하는 바에 따라 오염지하수정화계획을 작성한 후, 이를 ()에게 제출하여 승인을 얻어야한다.

- ① 환경부 - 대통령 - 시장·군수·구청장
② 환경부 - 대통령 - 환경부장관
③ 대통령 - 환경부 - 환경부장관
④ 대통령 - 환경부 - 시장·군수·구청장

74. 지하수의 개발·이용에 관한 허가·인가 등을 받거나 신고를 한 자는 그 공사의 착공일전까지 이행보증금을 현금 또는 국토교통부령이 정하는 보증서·유가증권 등으로 예치하여야 한다. 이 때 이행보증금의 예치기간은?

- ① 공사의 착공일부터 1년 ② 공사의 착공일부터 2년
③ 공사의 착공일부터 3년 ④ 공사의 착공일부터 4년

75. 토양정화업의 등록요건 중 장비목록에서 시료채취기에 대한 기준으로 옳은 것은?

- ① 시료채취기 2대(깊이 3m 이상 시료채취가 가능할 것)
② 시료채취기 1대(깊이 3m 이상 시료채취가 가능할 것)
③ 시료채취기 2대(깊이 6m 이상 시료채취가 가능할 것)
④ 시료채취기 1대(깊이 6m 이상 시료채취가 가능할 것)

76. 토양관련전문기관 중 토양오염조사기관이 수행하는 업무가 아닌 것은?

- ① 토양정밀조사
② 오염토양 개선사업의 지도·감독
③ 오염물질 누출검사결과와 검증
④ 토양오염도검사

77. 다음은 위해성평가 대상지역의 관리에 관한 내용이다. ()안에 옳은 내용은?

환경부장관, 시·도지사, 시장·군수·구청장 또는 오염원인자는 법에 따라 위해성 평가의 결과를 토양정화의 시기에 반영하려는 경우 위해성평가의 최초검증 후 ()마다 토양관련전문기관으로 하여금 위해성평가 대상지역에 의한 오염토양 모니터링을 실시하도록 해야 한다.

- ① 매년 ② 2년
③ 3년 ④ 4년

78. 토양환경보전법상 용어의 정의로 옳지 않은 것은?

- ① 토양오염물질 : 토양오염의 원인이 되는 물질로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
② 특정토양오염관리대상시설 : 토양을 현저하게 오염시킬 우려가 있는 토양오염관리대상시설로서 환경부령으로 정하는 것을 말한다.
③ 토양오염 : 사업활동이나 그 밖의 사람의 활동에 의하여 토양이 오염되는 것으로서 사람의 건강·재산이나 환경에 피해를 주는 상태를 말한다.
④ 토양처리업 : 토양의 적절한 방법으로 정화 처리하는 업을 말한다.

79. 토양환경평가에 관한 내용으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양환경평가의 절차 및 방법의 구체적인 사항은 환경부장관이 정하여 고시한다.
② 개황조사 : 시료의 채취 및 분석을 통한 토양오염의 정도와 범위 조사
③ 토양환경평가는 기초조사, 개황조사, 정밀조사의 순서로 실시한다.
④ 기초조사 : 자료조사, 현장조사 등을 통한 토양오염 개연성 여부 조사

80. 다음 중 토양오염검사수수료가 가장 비싼 항목은?

- ① 6가 크롬 ② 유기인
③ 페놀류 ④ 수은

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