

토 양 학

문 1. 다음과 같은 특성을 갖는 토양목(Soil order)은?

대부분 최근 지질시대 퇴적된 화산재와 분석에 의해 형성되었으며, 무정형이나 비결정형의 철과 알루미늄 광물 함량이 높은 특징이 있다. 또한 유기물 함량이 높고 암색을 띠는 melanic 표층을 갖는다.

- ① 안디솔(Andisols)
- ② 알피솔(Alfisols)
- ③ 엔티솔(Entisols)
- ④ 인셉티솔(Inceptisols)

문 2. 토양 단면을 이루는 주토층 중 점토, 철 및 알루미늄 산화물이 최대로 용탈된 부분으로 석영과 같은 풍화 저항성이 높은 광물이 모래나 실트의 입자 크기로 다량 집적되어 있는 층은?

- ① A층
- ② B층
- ③ E층
- ④ O층

문 3. 환원상태의 토양에서 인산 유효도가 증가하는 이유는?

- ① 토양 Eh의 상승
- ② 철산화물의 용해도 상승
- ③ 인산이온의 킬레이트화
- ④ 토양 통기성의 증가

문 4. 토양이 식물에 제공하는 다량 필수식물영양소만으로 묶은 것은?

- ① 칼슘, 마그네슘, 구리
- ② 칼슘, 마그네슘, 칼륨
- ③ 황, 질소, 구리
- ④ 황, 철, 칼륨

문 5. 토양 수분에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 점토함량이 높을수록 위조점에 해당하는 수분함량이 낮아진다.
- ② 포장용수량은 점토함량에 비례하여 비곡선적으로 증가한다.
- ③ 흡습계수와 위조점 사이의 토양수분은 모세관수이며 식물이 이용 불가하다.
- ④ 위조점에 해당하는 수분함량은 소공극이 골고루 발달한 중간 토성의 토양에서 가장 높다.

문 6. 탄소함량이 50%이고, 질소함량이 0.5%인 볏짚 100g이 사상균에 의해 분해될 때 식물의 질소기아 없이 분해가 되려면 몇 g의 질소를 토양에 시용해야 하는가? (단, 사상균의 탄소동화율(yield coefficient)은 0.35이고, 탄질률(C/N ratio)은 10이다)

- ① 1.25 g
- ② 1.75 g
- ③ 12.5 g
- ④ 17.5 g

문 7. 수분이 포화된 토양에 요소를 시비했을 경우 일어나는 현상으로 옳지 않은 것은?

- ① 탈질이 적게 일어난다.
- ② NO<sub>3</sub><sup>-</sup> 용탈이 적게 일어난다.
- ③ 질산화가 거의 일어나지 않는다.
- ④ 토양 pH가 8.5 이상의 알칼리성으로 변화되어 질산화 작용이 잘 일어난다.

문 8. 토양 입단이 잘 발달하는 토양끼리만 옳게 짝 지은 것은?

- ① 유기물의 함량이 높은 토양 - 사질토양
- ② 나트륨의 함량이 낮은 토양 - 버티솔(Vertisols) 토양
- ③ 살균제가 처리된 토양 - 점토의 함량이 높은 토양
- ④ Fe<sup>2+</sup> 함량이 높은 토양 - 유기물의 함량이 낮은 토양

문 9. 점토광물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 카올리나이트(Kaolinite): 규소사면체층과 알루미늄팔면체층이 1:1로 결합된 광물로서 동형치환이 잘 일어난다.
- ② 스멕타이트(Smectite): 규소사면체층과 알루미늄팔면체층이 2:1로 결합된 광물로서 규소사면체층에서는 Si<sup>4+</sup> 대신 Fe<sup>3+</sup>의 동형치환이 흔히 일어난다.
- ③ 버미큘라이트(Vermiculite): 운모와 다른 점은 2:1층과 2:1층 사이의 공간에 K<sup>+</sup> 대신 Mg<sup>2+</sup> 등의 수화된 양이온이 자리 잡고 있어 운모에 비해 2:1층들 사이의 결합력이 상대적으로 약하다.
- ④ 일라이트(illite): 2:1의 층상구조를 가지며 2:1층 사이의 공간에 자리 잡고 있는 K<sup>+</sup>이 잘 치환되어서 습윤상태에서도 팽창성이 크다.

문 10. 오염토양의 복원기술에 대한 설명으로 옳은 것만을 고르면?

ㄱ. 토양증기추출법은 가솔린과 휘발성 유기화합물 등을 처리하는 데 이용되는 경제적인 기술이다.  
 ㄴ. 토지경작(Landfarming)법에서는 넓은 공간이 필요하며, 또한 휘발성 유기물질의 농도는 휘발보다 생분해에 의해 감소된다.  
 ㄷ. 생물학적 분해(Biodegradation) 기술을 이용한 토양 내 오염물질 분해과정에서 세척수가 이동함에 따라 오염물질의 유동이 감소되어 추가 오염이 크게 줄어든다.  
 ㄹ. Bioventing은 토양의 이화학적 특성에 무관하게 적용 가능한 기술이다.

- ① ㄱ
- ② ㄱ, ㄴ
- ③ ㄴ, ㄷ, ㄹ
- ④ ㄱ, ㄴ, ㄷ, ㄹ

문 11. 토양에 존재하는 영양원소 중 주요 공급원이 토양광물이 아닌 토양유기물인 것은?

- ① Mg
- ② N
- ③ P
- ④ Ca

- 문 12. 부식(Humus)의 효과에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 부식은 천천히 분해되면서 미생물에 양분을 공급한다.
  - ② 부식은 산성토양의 pH를 낮추고, 염기성 토양의 pH를 높이는 완충작용을 한다.
  - ③ 부식은 점토와 결합하여 입단을 형성함으로써 토양의 통기성과 배수성을 높인다.
  - ④ 부식이 분해될 때 생성된 유기산이나 무기산들은 불용화 양분을 가용화시킨다.

- 문 13. 토양 용적밀도가 1.0 g/cm<sup>3</sup>이고, 입자밀도가 2.5 g/cm<sup>3</sup>로 분석된 토양의 공극률은?
- ① 10 %
  - ② 20 %
  - ③ 40 %
  - ④ 60 %

- 문 14. 다음은 어느 표토의 수분포텐셜과 용적수분함량의 관계를 나타내고 있다. 이 토양 면적 10a의 20cm 깊이에 함유되어 있는 식물유효수분의 양은? (단, 이 토양의 공극률은 50%이고, 수분의 비중은 1 g/cm<sup>3</sup>이다)

수분포텐셜(MPa)	용적수분함량(%, V/V)
-0.033	30
-0.5	25
-1.0	20
-1.5	15
-3.0	10

- ① 15 m<sup>3</sup>
  - ② 20 m<sup>3</sup>
  - ③ 25 m<sup>3</sup>
  - ④ 30 m<sup>3</sup>
- 문 15. 토양유실에측공식 인자 중 토양보전인자(P)는 토양관리방법에 따라 변하는 수치이다. 다음과 같은 조건일 경우 토양보전인자 수치가 가장 낮은 토양관리방법은?

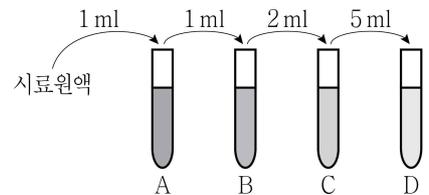
경사도 15%, 경사장 10m, 사양토
-----------------------

- ① 심토파쇄
  - ② 부초설치
  - ③ 초생대설치
  - ④ 등고선재배
- 문 16. 매트릭퍼텐셜에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 매트릭퍼텐셜은 물분자가 토양표면에 흡착되는 부착력과 토양의 모세관에 의해서 만들어지는 힘 때문에 생성되는 물의 에너지이다.
  - ② 마른 스폰지를 물에 담그면 스폰지 속으로 물이 스며드는 것은 매트릭퍼텐셜의 원리 때문이다.
  - ③ 불포화 수분상태의 토양에서 수분이 뿌리 부근으로 지속적으로 이동하는 것은 매트릭퍼텐셜의 차이 때문이다.
  - ④ 불포화 수분상태의 토양에서 식물이 시들지 않는 이유는 매트릭퍼텐셜 차이에 의한 물의 이동이 매우 빠르기 때문이다.

- 문 17. 토양미생물에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① 사상균(Fungi): 중속영양생물이기 때문에 유기물이 풍부한 곳에서 활성이 높고, 호기성 생물이지만 이산화탄소의 농도가 높은 환경에서도 잘 견딘다.
  - ② 균근균(Mycorrhizae): 인산과 같이 유효도가 낮거나 적은 농도로 존재하는 토양양분을 식물이 쉽게 흡수할 수 있도록 도와주고, 과도한 양의 염류와 독성 금속이온의 흡수를 억제한다.
  - ③ 방선균(Actinomycetes): 대부분이 혐기성균으로서 과습한 곳에서 잘 자라며, 산성에 내성이 있으나 알칼리성에는 약하다.
  - ④ 조류(Algae): 고등식물이 살기 어려운 사막생태계에서 탄소화합물을 생성하여 토양형성에 기여한다.

- 문 18. 확산전기이중층(Diffuse electric double layer)에 대한 설명으로 옳은 것은?
- ① 양이온의 농도가 높고 이온의 크기와 수화도가 클수록 확산전기이중층의 두께가 얇아진다.
  - ② 음이온들은 토양교질 표면으로부터 거리가 멀어질수록 그 농도가 낮아진다.
  - ③ 확산전기이중층 외부의 양이온과 유리양이온 사이의 자리바꿈 현상을 양이온교환이라 한다.
  - ④ 확산전기이중층의 가장 바깥쪽의 이온조성은 토양용액의 이온조성과 동일하다.

- 문 19. 다음은 토양 10g을 이용하여 최초 10배 희석용액(시료원액)을 만들고 연속 희석 과정을 거치면서 희석평판법으로 세균수를 측정하는 과정이다(각 A, B, C, D의 희석 단계에서 희석 후 최종부피는 10ml로 만들었다). 시험관 번호 D로부터 0.1ml를 배지에 접종하고 도말하여 30°C에서 1주일 동안 배양한 후 계수한 결과 200 CFU를 얻었다면 토양 1g당 CFU 값은? (단, 토양의 수분함량은 고려하지 않는다)



- ① 2 × 10<sup>6</sup> CFU/g
  - ② 2 × 10<sup>7</sup> CFU/g
  - ③ 2 × 10<sup>8</sup> CFU/g
  - ④ 2 × 10<sup>9</sup> CFU/g
- 문 20. 식물정화법(Phytoremediation)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?
- ① Enhanced rhizosphere biodegradation: 식물 뿌리에서 분비된 유기성 물질 등이 근권 미생물 군집을 다양하게 하여 유해물질의 분해능을 촉진시키는 기술
  - ② Phytoextraction: 식물의 뿌리가 오염물질을 흡수하여 식물체의 조직 내로 수송하여 제거하는 기술
  - ③ Phytodegradation: 식물체가 생산한 효소로 오염물질을 안전한 곳에 모아 식물체 외부에서 분해시키는 기술
  - ④ Phytostabilization: 오염지역에 식물을 재배하여 현장에서 독성금속을 불활성시키는 기술