

## 토 양 학

1. 1차 광물과 2차 광물을 바르게 연결한 것은?

1차 광물

2차 광물

- |       |     |
|-------|-----|
| ① 각섬석 | 흑운모 |
| ② 감람석 | 휘석  |
| ③ 백운모 | 방해석 |
| ④ 백운석 | 석고  |

2. 토양 내 무기태 인의 유효도에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양 pH가 높은 알칼리성 토양에서 유효도는 낮다.  
② 산성 토양에 석회를 사용하여 중화하면 유효도가 증가한다.  
③ 깁사이트(gibbsite)는  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ 을 특이적으로 흡착하여 불용화시킨다.  
④ 산화상태의 토양이 환원되면 철의 수산화물(goethite)에 결합된 인의 유효도가 점점 감소한다.

3. 토양 중에서 양이온이 콜로이드에 흡착되는 강도가 큰 것부터 순서대로 바르게 나열한 것은?

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| (가) $\text{Ca}^{2+}$ | (나) $\text{H}^+$    |
| (다) $\text{Na}^+$    | (라) $\text{NH}_4^+$ |

- ① (가), (나), (다), (라)  
② (가), (나), (라), (다)  
③ (나), (가), (다), (라)  
④ (나), (가), (라), (다)

4. 토양 내 양이온교환(cation exchange)반응에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 토양 콜로이드에 흡착된 교환성 양이온은 쉽게 용탈된다.  
② 중금속이온( $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ )을 흡착하여 오염확산을 방지한다.  
③ 비료로 사용한  $\text{K}^+$ 과  $\text{NH}_4^+$ 의 이동성은 급격하게 증가한다.  
④ 산성토양의 pH를 높이기 위한 석회요구량은 양이온교환용량(CEC)이 낮을수록 증가한다.

5. 균근에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 근권을 확장하여 양분 흡수율이 증가한다.  
② Arbuscular mycorrhizae는 양분교환장소인 수지상체를 형성한다.  
③ 균사가 아주 작은 공극까지 침투하여 토양의 입단화를 억제한다.  
④ 외생균근은 식물의 뿌리 피층에 침투하여 하티그망(hartig net)을 형성한다.

6. 토색에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 화산회토는 산화작용으로 붉은색을 띤다.  
② 망간 함량이 높은 밭토양은 검은색을 띤다.  
③ 건조한 토양은 과습한 토양에 비해 더 짙은 색을 띤다.  
④ 배수가 불량한 지역의 토양은 회색과 청회색 계통의 색을 띤다.

7. 토양에 시비된 질소비료의 암모니아 휘산작용에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 표면시비보다 심층시비를 통해 암모니아 휘산이 감소할 수 있다.  
② 토양용액 내  $\text{NH}_4^+$ 은 토양 pH와 온도가 높을수록 휘산되는 양이 증가한다.  
③  $\text{NH}_4^+$ 은 물에 잘 녹는 성질이 있으므로, 밭이나 과수원보다 논이나 습지에서 휘산되는 양이 감소한다.  
④ 요소와 같은 무기질 질소비료뿐만 아니라 유박과 같은 유기질 질소비료의 사용에 의해서도 암모니아 휘산이 발생한다.

8. 입단에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 입단화로 통기성은 향상되지만 보수성은 억제된다.  
② 입단이 잘 발달된 토양은 식물의 생육에 적합하다.  
③ 입단화가 진행된 토양에  $\text{Na}^+$ 이 다량으로 공급되면 대공극이 감소한다.  
④ 토양의 여러 입자들이 유기물, 철산화물, 탄산염 등에 의하여 결합된 덩어리 형태를 입단이라 한다.

9. 「토양환경보전법 시행규칙」상 유류 또는 중금속류로서 위해성평가 대상 오염물질이 아닌 것은?

- ① 벤젠
- ② 시안
- ③ 톨루엔
- ④ 카드뮴

10. 토양 산성화의 원인이 아닌 것은?

- ①  $\text{NH}_4^+$ 의 질산화작용
- ② 황화물 함량이 높은 특이산성토양의 담수화
- ③ 토양 내 식물 뿌리와 미생물의 호흡
- ④ 식물 뿌리의 염기성 양이온 흡수

11. 식물체의 양분결핍증상이 주로 어린 잎에서 나타나는 영양소로만 나열한 것은?

- ① Ca, P
- ② Ca, Fe
- ③ Mg, P
- ④ Mg, Fe

12. 토양 유기물에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 부식의 유입은 토양의 CEC를 감소시킨다.
- ② 리그닌 함량이 높을수록 분해속도가 빨라진다.
- ③ 유기물이 분해될 때 생성되는 유기산은 양분의 유효도를 증가시킨다.
- ④ 부식은  $\text{Al}^{3+}$ 을 흡착하거나 킬레이트화합물을 형성하여 그 독성을 증대시킨다.

13. 농경지 토양의 시료를 토양시료채취기(Core sampler, 400 cm<sup>3</sup>)로 채취하였다. 토양시료의 무게가 건조 전 720 g에서 건조 후 600 g으로 되었다면, 해당 토양의 용적수분함량[%]은? (단, 입자밀도 2.5 Mg/m<sup>3</sup>)

- ① 10
- ② 20
- ③ 30
- ④ 40

14. 토양 중금속에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비소(As)는  $\text{AsO}_3^{3-}$ 이  $\text{AsO}_4^{3-}$ 보다 강한 독성을 나타낸다.
- ② 크롬(Cr)은 산화상태에서  $\text{Cr}^{3+}$ 이 되어 독성이 강해진다.
- ③ 중금속오염은 주로 광산폐기물의 유입으로부터 발생한다.
- ④ 광산폐수와 함께 배출되는 철(Fe)은 산화되어 토양의 표면에 Yellow Boy 현상을 초래한다.

15. 토양수분의 모세관현상에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 모세관 지름이 클수록 수면이 상승한다.
- ② 용액의 밀도에 반비례하여 수면이 상승한다.
- ③ 메니스커스(meniscus) 밑의 압력이 낮을수록 수면이 상승한다.
- ④ 물 표면의 부착력과 물 분자들 사이의 응집력 때문에 생기는 현상이다.

16. 질소고정작용(nitrogen fixation)에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 생물학적 질소고정은 nitrogenase에 의한 환원반응이다.
- ② *Azotobacter*는 비콩과식물과 공생하는 대표적인 질소고정 세균이다.
- ③ 불용성 질소유기화합물이 미생물에 의해  $\text{NH}_4^+$  형태의 질소로 전환되는 과정이다.
- ④ 토양 내 질소 유효도가 증가하면 콩과식물 뿌리혹 내 *Rhizobium* 속에 의한 질소고정은 촉진된다.

17. 토양구조에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 토양구조는 모양, 크기, 수분함량을 기준으로 분류한다.
- ② 판상구조는 토층을 수평방향으로 분리하는 힘에 의해 생성된다.
- ③ 입상구조는 유기물의 결합작용으로 형성된 것으로 경운의 영향은 거의 없다.
- ④ 토양구조는 토양집합체의 반복적인 수축과 팽창에 의해 형성되므로 식물의 뿌리와 미생물의 영향을 받지 않는다.

18. 토양의 B층에서 유기물과 염류가 집적된 토양층을 바르게 연결한 것은?

	유기물 집적층	염류 집적층
①	Bk	Bo
②	Bq	Bt
③	Bn	By
④	Bh	Bz

19. 다음 과정에서 분석된 식물체의 P와 K의 농도[%]를 바르게 연결한 것은?

- 건조한 식물체 0.5 g을 산화제와 함께 고온에서 습식분해 하였다.
  - 분해된 식물체를 100 mL 용량플라스크에 옮긴 다음, 증류수를 가하여 100 mL로 만들었다.
  - 이 용액 중의 P와 K의 농도를 측정하였더니 각각 150 mg/L와 200 mg/L였다.

	P	K
①	0.15	0.2
②	0.3	0.4
③	1.5	2.0
④	3.0	4.0

20. 경사도 20 %, 경사장 10 m인 사양토에서 토양유실예측공식(USLE)의 작부관리인자의 값이 낮은 것부터 순서대로 바르게 나열된 것은?

(가) 목초	(나) 콩
(다) 고추	(라) 옥수수

- ① (가), (나), (다), (라)
- ② (가), (나), (라), (다)
- ③ (나), (가), (다), (라)
- ④ (나), (가), (라), (다)

21. 탄소 함량 50 %, 질소 함량 1 %인 볏짚 100 g이 토양미생물에 의해 분해될 때, 토양 내 질소에 대한 설명으로 옳은 것은? (단, 토양 미생물의 탄소동화율과 탄질비(C/N ratio)는 각각 40 %와 10이다)

- ① 식물 생육 초기에 암모늄독성이 증가한다.
- ② 볏짚의 분해로 질소의 순 부동화 반응이 일어난다.
- ③ 작물 재배에 필요한 요소 비료의 요구량이 감소한다.
- ④ 토양의 암모늄태 질소의 농도는 증가하지만, 질산태 질소의 농도는 감소한다.

22. 표와 같이 토양의 교환성 양이온의 농도가 분석되었을 때, CEC와 염기 포화도를 바르게 연결한 것은? (단,  $H^+$ ,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Al^{3+}$  이온의 몰질량(g/mol)은 각각 1, 39, 40, 25, 27이고, 소수점 둘째 자리에서 반올림한다)

양이온	농도(g/kg)
$H^+$	0.01
$K^+$	0.78
$Ca^{2+}$	0.80
$Mg^{2+}$	0.25
$Al^{3+}$	0.27

	CEC(cmol <sub>c</sub> /kg)	염기포화도(%)
①	7	13.3
②	7	86.7
③	12	33.3
④	12	66.7

23. 토양의 오염물질과 처리에 적합한 오염토양복원기술의 연결이 옳지 않은 것은?

- ① 중금속 – soil flushing
- ② 유류 오염물질 – landfarming
- ③ 휘발성 오염물질 – bioventing
- ④ 중질유 – soil vapor extraction

24. 토양미생물 중 방선균에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 감자의 더덩이병은 방선균에 의한 것이다.
- ② 토양에서 흙냄새가 나는 것은 방선균이 분비하는 물질에 의한 것이다.
- ③ 물에 녹지 않는 점착 물질을 분비하여 토양의 내수성 입단 형성에 기여한다.
- ④ 주로 pH 5.0 이하에서 cellulose, hemicellulose, keratin 등의 난분해성 물질을 분해한다.

25. 부식의 구성성분 중 부식산(humic acid)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 흑갈색의 고분자물질이다.
- ②  $Na^+$  등 1가 양이온과는 가용성 염을 형성한다.
- ③ 산성 및 알칼리성 용액에 대하여 모두 가용성을 띤다.
- ④  $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{3+}$  등 다가 양이온과는 난용성 염을 형성한다.