

토 양 학

1. 다음 설명에 해당하는 토양 모재는?

- 운적모재이며 충적모재이다.
- 우리나라의 산악 지역에서 흔히 발견된다.
- 주로 밭 또는 논으로 이용된다.

- ① 범람원
- ② 봉적퇴적물
- ③ 선상지퇴적물
- ④ 하해혼성퇴적물

2. 토양수분의 퍼텐셜에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 포화상태에서 매트릭퍼텐셜(matric potential)은 0이다.
- ② 불포화상태에서 매트릭퍼텐셜(matric potential)은 표층에서 심층으로 갈수록 낮아진다.
- ③ 불포화상태의 동일한 수분함량 조건에서 사질 토양은 식질 토양보다 수분퍼텐셜(water potential)이 높다.
- ④ 토양용액은 항상 음(-)값의 삼투퍼텐셜(osmotic potential)을 가진다.

3. 다음 휴·폐광산 인근 토양과 하천에서 발생하는 물질 중 산화 상태인 것만 모두 고르면?

ㄱ. $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ㄴ. $\text{Al}(\text{OH})_3$ ㄷ. Fe_2O_3 ㄹ. FeS

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

4. 토양의 비열과 용적열용량에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 습토는 건토보다 용적열용량이 크다.
- ② 용적열용량의 단위는 $\text{cal/g} \cdot ^\circ\text{C}$ 이다.
- ③ 모래입자는 유기물에 비해 비열과 용적열용량이 크다.
- ④ 토양 비열이 작을수록 토양 온도 상승 및 하강 속도가 느리다.

5. 식물의 양분흡수 특성에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 식물은 양이온(+)을 흡수하면서 뿌리로부터 수소이온(H^+)을 방출할 수 있다.
- ② 칼슘(Ca^{2+})은 칼륨(K^+)보다 식물체 내에서 이동이 어렵다.
- ③ 식물은 주로 인산염(H_2PO_4^- , HPO_4^{2-})의 형태로 토양에서 인을 흡수한다.
- ④ 식물의 세포막은 극성친수성분자를 잘 투과시키지만, 비극성 소수성분자는 잘 투과시키지 않는다.

6. 산성토양을 중화하기 위해 수산화칼슘($\text{Ca}(\text{OH})_2$) 또는 탄산칼슘(CaCO_3)을 토양에 처리하였을 때, 토양의 pH를 높이는 기작에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양교질에 흡착된 알루미늄이온(Al^{3+})은 칼슘이온(Ca^{2+})과 교환된 후 수산화알루미늄($\text{Al}(\text{OH})_3$)으로 침전된다.
- ② 토양교질에 흡착된 수소이온(H^+)은 칼슘이온(Ca^{2+})과 교환된 후 물(H_2O)이 된다.
- ③ 탄산칼슘(CaCO_3)에 함유된 탄산이온(CO_3^{2-})은 최종적으로 토양에 잔류한다.
- ④ 토양교질에 흡착된 칼슘이온(Ca^{2+})은 토양의 염기포화도를 높여서 토양의 pH를 증가시킨다.

7. 미국 농무성법의 토성삼각도표에 따른 토성에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모래와 미사의 함량이 각각 33%인 양토는 토성삼각도에서 정중앙에 위치한다.
- ② 사양토는 양질사토에 비해 모래의 함량이 높다.
- ③ 토성삼각도에서 분포 면적이 가장 넓은 토성은 식토이다.
- ④ 사질토를 식질토로 바꾸기 위해서는 퇴비, 이탄과 같은 유기물을 토양과 섞어 주는 방법을 쓸 수 있다.

8. 벼 이앙 전, 다음 조건을 만족하는 요소(N 45%)와 복합비료(0-20-20)의 시비량(kg/ha)은?

- 벼의 추천시비량($\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$)은 90-40-40 kg/ha
- 질소의 분시비율은 기비:1차추비:2차추비가 4:3:3
- 인산과 칼리는 전량기비

요소	복합비료
① 36	40
② 36	200
③ 80	40
④ 80	200

9. 토양의 산화환원반응에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양 내 산소가 부족하면 질산이온(NO_3^-)은 환원된다.
- ② 철이온(Fe^{3+})이 전자수용체로 이용되어 환원되면 토양의 pH는 감소한다.
- ③ 벼 재배 기간 동안 논토양에 쉽게 분해될 수 있는 유기물이 존재할 때에는 토양의 산화환원전위(Eh)가 낮아진다.
- ④ 담수된 논에서 암모늄이온(NH_4^+)은 질산화와 탈질 반응을 통해 아산화질소(N_2O)로 변환될 수 있다.

10. 토양유기물의 분획 물질에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비부식물질은 부식물질에 비하여 구조가 간단하기 때문에 분해에 대한 저항성이 작다.
- ② 비부식물질은 물리적 및 화학적 성질이 불확실한 생체분자로 구성된다.
- ③ 부식산(humic acid)은 알칼리(alkali)에는 용해되지만 산(acid)에는 침전되는 물질이다.
- ④ 풀브산(fulvic acid)은 알칼리(alkali)와 산(acid) 모두에서 용해된다.

11. 식물에 대한 하위한계농도를 가지는 원소들만으로 짝지어진 것은?

- ① 구리 - 납 - 비소 - 아연 - 카드뮴
- ② 구리 - 망간 - 몰리브덴 - 아연 - 철
- ③ 구리 - 니켈 - 수은 - 아연 - 크롬
- ④ 니켈 - 망간 - 비소 - 수은 - 철

12. 토양 내 광물의 화학적 풍화작용 중 가수분해에 해당하는 반응식은?

- ① $2\text{Fe}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- ② $\text{KAlSi}_3\text{O}_8 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HAlSi}_3\text{O}_8 + \text{K}^+ + \text{OH}^-$
- ③ $\text{Al}_2\text{O}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
- ④ $4\text{Fe}(\text{OH})_2 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2 \rightarrow 4\text{Fe}(\text{OH})_3$

13. 토양 중에 호기성 미생물의 활성이 높을 때 농도가 높아지는 물질은?

- ① 황화수소(H_2S)
- ② 산소(O_2)
- ③ 이산화탄소(CO_2)
- ④ 메탄(CH_4)

14. 토양 침식 중 수식(water erosion)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양침식량은 경사도가 크고 경사면이 길어질수록 증가한다.
- ② 토양의 식물 피복은 유거수의 속도를 완화하여 수식을 줄인다.
- ③ 강우에 의한 수식은 강우량이 강우강도에 비해 큰 영향을 끼친다.
- ④ 강우의 토양침투율이 높을수록 수식은 감소한다.

15. 토양비옥도 평가에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 토양비옥도는 토양과 식물검정을 통하여 평가한다.
- ② 토양 중 유효태 영양소의 농도와 작물 생육과의 관계는 항상 정의 상관이다.
- ③ 작물 생산량은 가장 결핍된 필수영양소에 따라서 결정된다.
- ④ 작물 생산량의 증가율은 양분 공급량이 증가할수록 점차 감소한다.

16. 다음 토양 조건에서 우점하는 질소 순환 관련 미생물은?

- 유기물과 질산이온(NO_3^-)이 풍부하다.
- 온도가 25 ~ 35 °C이며 pH가 중성이다.
- 토양에 산소가 10 % 미만이다.

- ① *Cyanobacteria*
- ② *Azotobacter*
- ③ *Nitrobacter*
- ④ *Micrococcus*

17. 「비료 공정규격 설정」상 비료공정규격에서 보통비료와 부산물비료를 바르게 나열한 것은?

보통비료	부산물비료
① 요소	상토1호
② 규회석	부산동물질액
③ 부산고토	혼합유박
④ 부숙왕겨	가축분뇨발효액

18. 토양에 투입된 유기물의 분해 특성에 대한 설명으로 옳은 것만을 모두 고르면?

- ㄱ. 식물조직 내 리그닌과 폴리페놀은 분해 저항성이 매우 크지만 셀룰로오스보다는 분해 속도가 빠르다.
- ㄴ. 저산소 또는 혐기성 상태에서는 산소가 충분할 때보다 유기물의 분해 속도가 느리다.
- ㄷ. 식물이 없는 경우, 탄질률이 높은 유기물($\text{C/N} > 30$)이 토양에 투입될 경우에는 미생물에 의한 질소기아 현상이 초래됨으로써 장기적으로 토양 내 용해 가능한 질소의 증가는 기대하기 어렵다.
- ㄹ. 유기물의 분해 과정 중 미생물의 활동성이 촉진되면 일부 저항성이 큰 유기물의 분해가 가능한 기폭효과를 가져올 수 있다.

- ① ㄱ, ㄷ
- ② ㄱ, ㄹ
- ③ ㄴ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄹ

19. 토양유실에측공식(USLE)의 5가지 인자 중 작부인자(C)와 보전관리 인자(P)의 값에 따라 토양 유실량이 많은 순서대로 바르게 나열한 것은? (단, 작부인자와 보전관리인자 이외의 3가지 인자는 0보다 크고, 값은 모두 같다)

	작부인자(C)	보전관리인자(P)
(가)	0.5	0.6
(나)	0.4	0.7
(다)	0.3	0.8
(라)	0.2	0.9

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

20. 다음과 같은 특성을 나타내는 토양오염복원기술은?

- 오염된 토양을 굴착하여 깔아 놓고 정기적으로 뒤집어 줌으로써 공기를 공급해 주는 호기성 생분해 공정
- 오염물질의 분해율을 최적화하기 위하여 수분함량, 산소함량, 양분, pH 등을 조절

- ① Bioventing
- ② Phytoremediation
- ③ Soil vapor extraction
- ④ Landfarming

21. 공극률이 50 %, 입자밀도가 2.5 g/cm³, 중량수분함량이 20 %인 토양의 액상과 기상의 비율(%)을 바르게 나열한 것은? (단, 물의 밀도는 1 g/cm³이다)

	액상	기상
①	10	40
②	15	35
③	20	30
④	25	25

22. 벤토나이트(bentonite)에 대한 설명으로 옳지 않은 것은?

- ① 비료로 사용 가능하다.
- ② 연못 조성에 적합하지 않다.
- ③ 팽윤성 점토광물이다.
- ④ 결정질 점토광물이다.

23. 인(P) 고정 능력의 크기가 큰 점토광물부터 순서대로 나열한 것은?

- ㄱ. 무정형 철 산화광물
- ㄴ. 결정형 철 산화광물
- ㄷ. 탄산염 결정광물
- ㄹ. 1:1형 점토광물
- ㅁ. 2:1형 점토광물

- ① ㄱ > ㄴ > ㄷ > ㄹ > ㅁ
- ② ㄱ > ㄴ > ㄹ > ㅁ > ㄷ
- ③ ㄴ > ㄱ > ㄷ > ㄹ > ㅁ
- ④ ㄴ > ㄱ > ㄹ > ㅁ > ㄷ

24. 토양생성작용에 대한 설명으로 옳은 것은?

- ① 모재층은 진토층에 포함된다.
- ② 인간은 토양생성인자에 포함되지 않는다.
- ③ 포드졸화작용(podzolization)은 습윤한 열대지방에서 주로 발생한다.
- ④ 12개의 토양목 중 옥시졸(oxisols)과 버티졸(vertisols)은 우리나라에 없는 토양목이다.

25. 점토광물의 풍화과정에서 제거되는 원소인 (가), (나), (다)를 바르게 나열한 것은?

- 운모 $\xrightarrow{\text{(가)}}$ 일라이트(illite)
- 클로라이트(chlorite) $\xrightarrow{\text{(나)}}$ 버미큘라이트(vermiculite)
- 카올린나이트(kaolinite) $\xrightarrow{\text{(다)}}$ 깁사이트(gibbsite)

	(가)	(나)	(다)
①	K	Mg	Si
②	Mg	K	Si
③	Si	K	Mg
④	Si	Mg	K