

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 II]

1	⑤	2	④	3	①	4	⑤	5	①
6	④	7	⑤	8	③	9	④	10	④
11	③	12	③	13	③	14	②	15	②
16	③	17	②	18	④	19	①	20	②

1. [출제의도] 세포의 구조와 기능 이해하기

A는 골지체, B는 중심체, C는 매끈면 소포체이다. 중심체는 미세 소관으로 이루어져 있고, 매끈면 소포체는 지질 합성에 관여한다.

2. [출제의도] 생명체의 유기적 구성 적용하기

(가)는 기관, (나)는 조직계, (다)는 조직이다. 식물의 꽃은 생식 기관에 해당하고, 분열 조직인 형성층은 조직의 예이다. ㄴ. 표피 조직계는 조직계의 예에 해당하고, 조직계는 동물의 구성 단계에는 없다.

3. [출제의도] 생명과학의 역사 이해하기

㉠은 멘델, ㉡은 모건이다. DNA의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. ㄴ. ㉡은 모건이다. ㄷ. (가)~(다)를 시대 순으로 배열하면 (나)→(다)→(가)이다.

4. [출제의도] 세포의 연구 방법 적용하기

(가)는 투과 전자 현미경, (나)는 광학 현미경이다. 광학 현미경의 광원은 가시광선이다. 주사 전자 현미경은 백혈구의 입체 구조를 관찰하기에 적합하다.

5. [출제의도] 생명체를 구성하는 기본 물질 이해하기

A는 글리코젠, B는 단백질, C는 스테로이드이다. ㉠은 ‘호르몬의 구성 성분이다.’이고, ㉡은 ‘지질에 속한다.’이다. 글리코젠은 다당류이다. ㄴ. 콜레스테롤은 스테로이드에 해당한다. ㄷ. 단백질에는 펩타이드 결합이 있다.

6. [출제의도] 세포 호흡 과정 적용하기

진핵세포에서 세포 호흡이 일어날 때 포도당은 과당 2인산, 피루브산을 거쳐 아세틸 CoA로 전환된다. 포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정 (가)에서 ATP가 소모된다. 과당 2인산이 피루브산으로 전환되는 과정 (나)에서 탈수소 반응이 일어난다. 미토콘드리아에서 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정 (다)가 일어난다. ㄱ. 과정 (가)에서 ATP가 소모된다.

7. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 적용하기

A는 대장균, B는 감나무에서 광합성이 일어나는 세포이다. 원핵세포인 대장균은 핵막이 없고, 원형 DNA를 가지며, 세포벽 성분에는 펩티도글리칸이 있다. 진핵세포인 감나무에서 광합성이 일어나는 세포는 핵막이 있으며, 세포벽 성분에는 셀룰로스가 있다. 원핵세포와 진핵세포는 모두 세포막이 있으며, 세포막에는 인지질이 있다.

8. [출제의도] 효소 분석하기

(가)는 이성질화 효소, (나)는 가수 분해 효소이다. 효소 X에 의한 반응에서의 활성화 에너지는 A이다. 리소좀에 가수 분해 효소가 있다. ㄷ. X에 의한 반응에서 X의 농도가 증가하여도 A는 변하지 않는다.

9. [출제의도] 호흡 기질과 호흡률 분석하기

A는 지방, B는 탄수화물이다. ㉠은 지방산, ㉡은 글리세롤, ㉢은 포도당이다. 호흡 기질로 아미노산이 사용될 때 아미노기가 제거된 후 세포 호흡에 사용된다. ㄴ. 탄수화물의 호흡률은 1.0, 지방의 호흡률은

약 0.7이므로 호흡률은 탄수화물이 지방보다 크다.

10. [출제의도] 발효 분석하기

A는 피루브산, B는 젖산, C는 에탄올이다. ㉠은 젖산, ㉡은 피루브산이다. ㉢은 탄소, ㉣은 수소이다. 과정 (가)에서 피루브산이 NADH로부터 수소를 얻어 젖산으로 환원된다. 피루브산이 에탄올로 전환되는 과정 (나)에서 탈탄산 반응이 일어난다. ㄱ. ㉡은 A이다.

11. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 출입 분석하기

세포막을 통한 물질 ㉢의 이동 방식 I은 능동 수송, 물질 ㉣의 이동 방식 II는 촉진 확산이다. 물질 X는 ㉢, 물질 Y는 ㉣이다. 따라서 X의 이동 방식은 능동 수송이다. ㄷ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 세포 외 배출로 촉진 확산에 해당하지 않는다.

12. [출제의도] 광합성 색소 분석하기

㉠은 엽록소 a, ㉡은 엽록소 b이다. 엽록소 a는 광합성을 하는 모든 식물에 있다. 엽록체의 틸라코이드 막에 광합성 색소인 엽록소 a와 엽록소 b가 있다. ㄷ. 이 식물은 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 광합성이 활발하게 일어나므로 엽록체에서 단위 시간당 생성되는 O₂의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 적다.

13. [출제의도] 세포 호흡과 광합성의 비교 이해하기

㉠은 스트로마, ㉡은 틸라코이드 내부, ㉢은 미토콘드리아 막 사이 공간, ㉣은 미토콘드리아 기질이다. 엽록체의 스트로마에서 탄소 고정 반응이 일어나 포도당이 생성된다. 엽록체와 미토콘드리아에서 모두 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다. ㄴ. 스트로마와 미토콘드리아 기질에 모두 리보솜이 있다.

14. [출제의도] 명반응 이해하기

(가)는 비순환적 전자 흐름, (나)는 순환적 전자 흐름이다. 비순환적 전자 흐름과 순환적 전자 흐름은 모두 광계 I이 관여하며, 비순환적 전자 흐름에서 NADPH가 생성된다. 비순환적 전자 흐름에서 물의 광분해가 일어난다. 비순환적 전자 흐름과 순환적 전자 흐름에서 모두 ATP가 생성된다. ㄱ. ㉠은 ‘O’이다. ㄴ. 순환적 전자 흐름에서 물의 광분해가 일어나지 않는다.

15. [출제의도] 삼투 현상 분석하기

물질 ㉠은 ‘세포막을 통과할 수 없는 물질’, 물질 ㉡은 ‘세포막을 통과할 수 있는 물질’이다. 세포 X를 ㉠이 들어 있는 용액 A에 넣었을 때 삼투에 의해 X의 부피가 감소하였다. 세포 Y를 ㉠과 ㉡이 들어 있는 용액 B에 넣었을 때 삼투에 의해 Y의 부피가 감소하다가 증가하였다. ㄱ. A에 X를 넣은 후 삼투에 의해 X의 부피가 감소하였으므로 (가)에서 A의 농도는 X 내액의 농도보다 높다. ㄴ. 구간 I에서 X의 삼투압은 증가하였다.

16. [출제의도] 캘빈 회로 분석하기

㉠은 PGAL, ㉡은 RuBP, ㉢은 3PG이다. 1분자당 인산기 수는 PGAL이 1, RuBP가 2, 3PG가 1이므로 2개의 각 1분자당 인산기 수를 더한 값은 2 또는 3이다. 따라서 ㉢은 3, ㉣은 2이다. 3PG가 PGAL로 전환되는 과정 I에서 ATP가 소모되고, NADPH가 NADP⁺로 산화된다. PGAL이 RuBP로 전환되는 과정 II에서 ATP가 소모된다. RuBP가 3PG로 전환되는 과정 III에서 CO₂가 고정된다. ㄴ. 과정 II에서 NADPH가 산화되지 않는다.

17. [출제의도] 전자 전달계 분석하기

㉠은 NADH, ㉡은 FADH₂, ㉢은 H₂O이다. I은 미토콘드리아 막 사이 공간, II는 미토콘드리아 기질이

다. 1분자의 NADH와 1분자의 FADH₂로부터 각각 전자 전달계로 전달되는 전자의 개수는 2로 같다. 미토콘드리아 내막의 전자 전달계에서 최종 전자 수용체는 O₂이다. ㄱ. H₂O는 최종 전자 수용체가 아니다.

ㄷ. $\frac{\text{I에서의 H}^+ \text{ 농도}}{\text{II에서의 H}^+ \text{ 농도}}$ 는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작지 않다.

18. [출제의도] TCA 회로 분석하기

A는 5탄소 화합물, B는 4탄소 화합물, C는 옥살아세트산이고, ㉠은 NADH, ㉡은 CO₂, ㉢은 FADH₂이다. ㉢은 2, ㉣은 0, ㉤은 1이다. 5탄소 화합물이 4탄소 화합물로 전환되는 과정 II에서 기질 수준 인산화가 일어난다. TCA 회로에서 1분자의 4탄소 화합물이 옥살아세트산으로 전환되는 과정에서 NADH는 1분자, FADH₂는 1분자가 생성되므로, 이 과정에서 생성되는 $\frac{\text{㉠의 분자 수}}{\text{㉢의 분자 수}} = 1$ 이다. ㄱ. ㉢은 2이다.

19. [출제의도] 효소 작용에 영향을 미치는 요인 분석하기

A는 저해제가 없을 때, B는 경쟁적 저해제가 있을 때, C는 비경쟁적 저해제가 있을 때이다. 경쟁적 저해제는 효소 X의 활성 부위에 결합한다. ㄴ. 저해제가 없을 때 효소·기질 복합체의 농도는 S₁일 때가 S₂일 때보다 낮다. ㄷ. S₁일 때 $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 X의 수}}{\text{X의 총수}}$ 는 저해제가 없을 때가 비경쟁적 저해제가 있을 때보다 작다.

20. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 O₂이다. ㉢은 CO₂, ㉣은 빛이다. (가)에서 옥살산 철(III)은 전자를 수용하여 옥살산 철(II)이 되었다. (나)의 구간 I에는 빛이 있으므로 물의 광분해가 일어나 O₂가 생성된다. ㄱ. 엽록체에서 옥살산 철(III)과 같이 전자를 수용하는 물질은 NADPH가 아니다. ㄴ. ㉣은 빛이다.