

• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학 II]

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

1. [출제의도] 생명과학의 역사 이해하기

㉠은 플레밍, ㉡은 파스퇴르이다. 파스퇴르(㉡)는 백조목 플라스크를 이용한 실험을 통해 생물 속생설을 입증하였다. ㉢. (가)는 (나)보다 먼저 이론 성과를 이룬다.

2. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 이해하기

A는 골지체, B는 미토콘드리아, C는 엽록체이다. 미토콘드리아의 세포 호흡 과정에서 이화 작용이 일어난다. ㉢. A(골지체)는 단일막 구조를, C(엽록체)는 2중막 구조를 갖는다.

3. [출제의도] 생명체를 구성하는 기본 물질 적용하기

㉠은 콜레스테롤, ㉡은 단백질, ㉢은 RNA이다. 콜레스테롤은 스테로이드의 한 종류이며, 스테로이드는 지질에 속한다. 단백질, 콜레스테롤, RNA는 모두 탄소 화합물에 해당한다. RNA를 구성하는 당은 리보스이다.

4. [출제의도] 생명체의 유기적 구성 분석하기

㉠은 통도 조직, ㉡은 관다발 조직계이다. 식물의 뿌리, 줄기, 잎은 영양 기관에 해당한다. ㉢. ㉡(관다발 조직계)이 해당하는 구성 단계는 조직계이다. 조직계는 동물의 구성 단계에는 없다.

5. [출제의도] 세포의 연구 방법 이해하기

A는 자기 방사법, B는 주사 전자 현미경을 이용한 방법이다. 주사 전자 현미경은 가시광선보다 파장이 짧은 전자선을 이용한다. 켈빈은 자기 방사법(A)을 이용하여 광합성의 암반응 과정을 밝혔다.

6. [출제의도] 피루브산의 산화 분석하기

㉠은 CO₂, ㉡은 NAD⁺이고, A는 에탄올, B는 아세틸 CoA이다. ㉢은 'O'이다. 피루브산이 에탄올(A)로 전환되는 과정에서 CO₂와 NAD⁺가 모두 생성된다. NAD⁺(㉡)는 탈수소 효소의 조효소로 이용된다. ㉢. 피루브산이 A(에탄올)로 전환되는 발효 과정은 효모의 세포질에서 일어난다.

7. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 출입 분석하기

(가)는 능동 수송, (나)는 세포의 배출이다. 능동 수송에서 막단백질이 이용된다. 인슐린이 분비 소낭을 통해 세포 밖으로 이동하는 방식은 세포의 배출에 해당한다. 능동 수송과 세포의 배출에서 모두 에너지가 사용된다.

8. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 분석하기

A는 시금치에서 광합성이 일어나는 세포, B는 토끼의 간세포, C는 대장균이다. 대장균의 세포벽 성분에는 펩티도글리칸이 있다. ㉢. A는 시금치에서 광합성이 일어나는 세포이다.

9. [출제의도] 켈빈 회로 분석하기

㉠은 RuBP, ㉡은 PGAL, ㉢은 3PG이다. ㉣은 5, ㉤은 1, ㉥은 3이다. 과정 (가)에서 CO₂가 고정되므로 ㉠과 ㉢은 각각 RuBP와 3PG 중 하나이고, ㉣의 인산기 수가 1이므로 ㉢은 3PG이다. 회로 반응의 방향은 II이다. 과정 (나)에서 ATP와 NADPH가 모두

사용된다. ㉢. ㉣ + ㉤ + ㉥ = 9이다.

10. [출제의도] 효소 활성에 영향을 미치는 요인 적용하기

X는 A이고, ㉠은 70℃, ㉡은 10℃, ㉢은 30℃이다. 10℃, 30℃, 70℃ 중 A는 10℃와 30℃일 때 반응이 일어나고, 70℃일 때 반응이 일어나지 않으므로 X는 A이다. ㉣. B에 의한 반응 속도는 ㉠(70℃)일 때가 ㉢(30℃)일 때보다 빠르다. ㉤. ㉡(10℃)일 때 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 t₁에서와 t₂에서가 같다.

11. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 8, ㉡은 4이다. 틸라코이드 내부의 pH가 틸라코이드 외부의 pH보다 낮을 때 H⁺이 ATP 합성 효소를 통해 틸라코이드 내부에서 외부로 촉진 확산 방식으로 이동하고, 이때 ATP가 합성된다. ㉢. (다)의 B에서 NADPH가 생성되지 않는다. ㉣. (다)의 C에서 틸라코이드 내부의 pH가 틸라코이드 외부의 pH보다 높으므로 화학 삼투에 의한 인산화가 일어나지 않는다.

12. [출제의도] 명반응 분석하기

(가)는 광계 I, (나)는 광계 II이다. A는 '보조 색소가 있다.', B는 '반응 중심 색소는 P₇₀₀이다.'이다. ㉢은 'O'이다. 비순환적 전자 흐름에는 광계 I과 II가 모두 관여하고, 순환적 전자 흐름에는 광계 I이 관여한다. ㉣. 물의 광분해는 광계 I에서 일어나지 않는다.

13. [출제의도] 젖산 발효 적용하기

운동 중인 II에서 젖산 발효가 일어나 젖산 농도가 증가한다. 젖산 발효 과정에서 NADH가 소모되고 피루브산이 젖산으로 환원된다. 운동 후인 III에서 젖산은 간으로 이동하여 피루브산으로 전환된다. 포도당 1분자당 생성되는 ATP의 분자 수는 젖산 발효에서 산소 호흡에서보다 적다.

14. [출제의도] 삼투 현상 분석하기

㉠은 흡수력, ㉡은 팽압, ㉢은 삼투압이다. V₂일 때 팽압과 흡수력은 같고, V₃일 때 팽압과 삼투압이 같다. ㉣. V₂일 때 ㉠(흡수력)은 P이고, ㉢(삼투압)은 2P이므로 $\frac{㉠}{㉢} = \frac{1}{2}$ 이다. ㉤. V₃일 때 X에서 세포막을 통해 물 분자가 이동한다.

15. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 II, ㉡은 IV, ㉢은 III이다. II에서는 빛이 있고 CO₂는 없고, III에서는 빛이 없고 CO₂는 있다. O₂ 생성량은 빛이 있는 IV(㉡)에서가 빛이 없는 III(㉢)에서보다 많다. ㉢. ㉠은 II이다. ㉣. 스트로마에서 $\frac{\text{NADPH의 양}}{\text{NADP}^+\text{의 양}}$ 은 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다.

16. [출제의도] 효소의 반응 분석하기

㉠은 비경쟁적 저해제, ㉡은 경쟁적 저해제이다. I은 X가 없을 때, II는 X가 있을 때이며, X는 경쟁적 저해제이다. 비경쟁적 저해제는 효소의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합한다. II는 ㉡이 있을 때이다. ㉣. (나)에서 S₁일 때 초기 반응 속도는 I에서가 II에서보다 빠르므로 $\frac{\text{기질과 결합하지 않은 E의 수}}{\text{E의 총수}}$ 는 I에서가 II에서보다 작다.

17. [출제의도] 미토콘드리아 실험 분석하기

Y는 '내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질'이고, ㉢은 'O'이다. ㉣. (다)의 III에서 ATP는 합성되지 않았고 산소는 소모되었으므로 Y는 '내막의 인지질을 통해 H⁺을 새어 나가게 하는 물질'이다.

㉣. (다)에서 Y에 의해 미토콘드리아 내막의 인지질을 통해 H⁺이 새어 나가므로 미토콘드리아의 막 사이 공간의 pH는 II에서가 III에서보다 작다. $\frac{\text{막 사이 공간의 pH}}{\text{기질의 pH}}$

18. [출제의도] TCA 회로 분석하기

㉠은 5탄소 화합물, ㉡은 4탄소 화합물, ㉢은 옥살아세트산, ㉣은 시트르산이다. ㉤은 FADH₂, ㉥은 NADH, ㉦은 CO₂이다. 1분자당 옥살아세트산의 탄소 수는 4이고, 1분자당 시트르산의 탄소 수는 6이다. ㉢. ㉠(5탄소 화합물)이 ㉡(4탄소 화합물)으로 전환되는 과정에서 기질 수준의 인산화가 일어난다. ㉣. 과정 II에서 ㉥(NADH)가 생성되지 않는다.

19. [출제의도] 해당 과정 이해하기

㉠은 과당 2인산이고, ㉡은 피루브산이다. 1분자당 포도당의 탄소 수는 6, 수소 수는 12이고, 피루브산의 탄소 수는 3, 수소 수는 4이다. 1분자의 과당 2인산이 2분자의 피루브산으로 전환되는 과정에서 2분자의 NADH가 생성된다. ㉢. 포도당이 ㉠(과당 2인산)으로 전환되는 과정에서 ATP가 소모된다.

20. [출제의도] 광합성과 세포 호흡 적용하기

I은 광합성, II는 세포 호흡이다. ㉢은 2이다. 세포 호흡은 'ATP가 ADP와 P_i로 분해된다.'와 'H⁺의 농도 기울기를 이용하여 ATP를 합성한다.'의 특징을 가진다. ㉣. 전자 전달계에서 2개의 전자가 ㉠(NADP⁺)에 전달될 때 1분자의 NADPH가 생성된다.