• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명 과학Ⅱ]

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

1. [출제의도] 세포의 연구 방법 분석하기

(나)에서 세포 분획법이, (다)에서 자기 방사법이 세포 연구에 이용되었다. ㉠은 미토콘드리아, ㉡은 소포체이다. 미토콘드리아는 크리스타를 갖는다.

2. [출제의도] 세포 소기관의 특징 적용하기

A는 골지체, B는 리보솜, C는 핵이다. 리보솜에서 단백질이 합성되고 핵에는 핵산인 DNA와 RNA가 모두 들어 있다.

3. [출제의도] 세포막의 구조 분석하기

세포막은 유동성이 있고 인지질 2중층 구조이다. 인지질의 머리 부분은 친수성이고 꼬리 부분은 소수성이다.

4. [출제의도] 세포의 크기 측정 분석하기

현미경 배율이 150 배일 때 접안 마이크로미터 50눈금과 대물 마이크로미터 20눈금이 일치하였으므로 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 4 ㎛이다. 현미경 배율이 300 배일 때 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 2 ㎛이고 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수는 30이므로 세포 A의 크기는 60 ㎛이다. ㄱ. ㉡은 2이다. ㄴ. 현미경 배율이 150 배일 때 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수는 15이고, 현미경 배율이 600 배일 때 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수는 60이므로 ㉠은 ㉢의 $\frac{1}{4}$ 배이다.

5. [출제의도] 세포막을 통한 물질 출입 적용하기

A는 능동 수송, B는 촉진 확산, C는 단순 확산이고, ㉠은 '막단백질을 이용한다.', ㉡은 'Na^+−K^+ 펌프를 통한 Na^+의 이동 방식이다.', ㉢은 '고농도에서 저농도로 물질이 이동한다.'이다. ㄷ. 인슐린이 세포 밖으로 이동하는 방식은 C에 해당하지 않는다.

6. [출제의도] 원핵 세포와 진핵 세포 이해하기

A는 시금치의 공변세포, B는 쥐의 간세포, C는 대장균이다. 대장균은 원핵 세포이고, 시금치의 공변세포와 쥐의 간세포는 모두 진핵 세포이다. 시금치의 공변세포와 쥐의 간세포에는 모두 미토콘드리아가 있고 대장균에는 미토콘드리아가 없다. ㄱ. 시금치의 공변세포에는 셀룰로스 성분의 세포벽이 있다.

7. [출제의도] 삼투 현상 분석하기

A는 삼투압, B는 흡수력, C는 팽압이다. ㄴ. V_1일 때 이 세포에서 세포막을 통한 물 분자의 이동은 있다. ㄷ. 이 세포의 삼투압은 V_2일 때가 V_3일 때보다 크고 팽압은 V_2일 때가 V_3일 때보다 작으므로 $\frac{\text{팽압}}{\text{삼투압}}$은 V_2일 때가 V_3일 때보다 작다.

8. [출제의도] 광합성 과정 분석하기

Ⅰ은 스트로마, Ⅱ는 틸라코이드 내부이고, ㉠은 12, ㉡은 6이다. 엽록체의 DNA는 스트로마에 들어 있다. ㄷ. ⓐ는 Ⅱ에서 합성되지 않는다.

9. [출제의도] 효소 반응 분석하기

㉠은 기질, ㉡은 생성물, ㉢은 효소−기질 복합체이다. ㄱ. X에 의한 반응에서 물질의 합성이 일어나고 있으므로 이 효소는 이성질화 효소가 아니다.

10. [출제의도] 명반응 과정 분석하기

X는 광계 Ⅱ, Y는 광계 Ⅰ이다. 경로 (가)는 전자($2e^-$)가 광계 Ⅱ, 전자 수용체, 광계 Ⅰ, 전자 수용체를 거쳐 최종 수용체에 전달되는 비순환적 광인산화 과정이다. 경로 (나)는 광계 Ⅰ에서 방출된 전자($2e^-$)가 전자 수용체를 거쳐 광계 Ⅰ로 다시 돌아오는 순환적 광인산화 과정이다.

11. [출제의도] 해당 과정 이해하기

포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정에서는 ATP가 소모되고, 과당 2인산이 피루브산으로 전환되는 과정에서는 탈수소 반응이 일어난다. 포도당이 2분자의 피루브산으로 산화되는 해당 과정은 세포질에서 일어난다.

12. [출제의도] 광합성 색소 분석하기

㉠은 엽록소 a, ㉡은 엽록소 b이다. 전개율은 $\frac{\text{색소 원점에서 각 색소까지의 거리}}{\text{색소 원점에서 용매 전선까지의 거리}}$이다. ㄱ. (가)에서 파장이 450 nm인 빛에서가 550 nm인 빛에서보다 광합성이 활발하므로 단위 시간당 생성되는 O_2의 양은 파장이 550 nm인 빛에서가 450 nm인 빛에서보다 적다.

13. [출제의도] 효소 활성에 영향을 미치는 요인 적용하기

A는 Ⅳ, B는 Ⅲ, C는 Ⅰ, D는 Ⅱ이고, ㉠은 비경쟁적 저해제, ㉡은 경쟁적 저해제이다. ㄱ. ⓐ는 '×'이다. ㄷ. C에서 X에 의한 반응의 활성화 에너지는 S_1일 때와 S_2일 때가 같다.

14. [출제의도] 캘빈 회로 적용하기

X는 3PG(PGA), Y는 G3P, Z는 RuBP이고, ㉠은 '빛 공급', ㉡은 '빛 차단'이다. 1분자당 3PG(PGA)의 탄소 수는 3, G3P의 탄소 수는 3, RuBP의 탄소 수는 5이다. (나)에서 식물에 빛을 공급하면 스트로마의 pH는 증가한다. (나)에서 식물에 빛을 차단하면 스트로마의 pH는 감소한다. ㄱ. X는 3PG(PGA)이다. ㄷ. Z의 농도는 t_1일 때가 t_2일 때보다 높다.

15. [출제의도] 미토콘드리아의 인산화 과정 분석하기

㉠은 물질 X, ㉡은 물질 Y이다. X를 첨가하면 미토콘드리아 내막의 ATP 합성 효소를 통한 H^+의 이동이 차단되므로 단위 시간당 세포 호흡에 의해 생성되는 H_2O 분자 수는 구간 Ⅰ에서가 구간 Ⅱ에서보다 많다. Y를 첨가하면 미토콘드리아 내막의 인지질을 통해 H^+이 새어 나가게 된다. ㄷ. 미토콘드리아 기질의 pH는 구간 Ⅱ에서가 구간 Ⅲ에서보다 높다.

16. [출제의도] 벤슨의 실험 분석하기

㉠은 CO_2, ㉡은 빛이다. 구간 Ⅰ에서 명반응이 일어나고, 구간 Ⅱ에서 명반응과 암반응이 모두 일어난다. ㄱ. ㉠은 CO_2이다.

17. [출제의도] TCA 회로 분석하기

㉠은 α−케토글루타르산, ㉡은 석신산(숙신산), ㉢은 옥살아세트산이고, (가)는 과정 Ⅱ, (나)는 과정 Ⅰ이다. 시트르산이 α−케토글루타르산으로 전환될 때 탈탄산 반응과 탈수소 반응이 모두 일어난다. α−케토글루타르산이 석신산(숙신산)으로 전환될 때 탈탄산 반응, 탈수소 반응, 기질 수준 인산화가 모두 일어난다. 석신산(숙신산)이 옥살아세트산으로 전환될 때 탈수소 반응이 일어난다. 1분자당 석신산(숙신산)의 탄소 수는 4, 옥살아세트산의 탄소 수는 4이므로 석신산(숙신산)과 옥살아세트산의 1분자당 탄소 수의 합은 8이다. ④ 과정 Ⅱ에서 기질 수준 인산화가 일어나지 않는다.

18. [출제의도] 미토콘드리아의 전자 전달계 이해하기

㉠은 $FADH_2$, ㉡은 NADH이다. ㄴ. Ⅰ은 미토콘드리아의 기질, Ⅱ는 미토콘드리아의 내막과 외막 사이 공간이다. ㄷ. Ⅰ에서 피루브산이 아세틸 CoA로 전환된다.

19. [출제의도] 발효 과정 적용하기

(가)는 젖산 발효, (나)는 알코올 발효이고, ㉠은 젖산, ㉡은 에탄올이다. 1분자당 젖산의 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}}=\frac{1}{2}$이고, 1분자당 에탄올의 $\frac{\text{탄소 수}}{\text{수소 수}}=\frac{1}{3}$이다. ㄴ. (나)에서 피루브산이 ㉡으로 전환되는 반응은 세포질에서 일어난다.

20. [출제의도] 호흡률 측정 분석하기

호흡률 $=\frac{\text{생성된 } CO_2\text{의 부피}}{\text{소모된 } O_2\text{의 부피}}$이다. ㉠이 호흡하는 동안 소모된 O_2의 부피는 A에서의 기체 부피 변화량이고, 생성된 CO_2의 부피는 A와 B에서의 기체 부피 변화량의 차이를 통해 알 수 있으므로 ㉠의 호흡률은 0.8이다. ㉡이 호흡하는 동안 소모된 O_2의 부피는 C에서의 기체 부피 변화량이고, 생성된 CO_2의 부피는 C와 D에서의 기체 부피 변화량의 차이를 통해 알 수 있으므로 ㉡의 호흡률은 1이다. ㄴ. 소모된 O_2의 부피는 A에서 5 mL, C에서 5 mL이므로 소모된 O_2의 부피는 C에서와 A에서가 같다. ㄷ. 호흡률은 ㉠이 ㉡보다 작다.