• 4교시 과학탐구 영역 •

[생명과학Ⅱ]

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

1. [출제의도] 생명 과학의 역사 이해하기

㉠은 린네, ㉡은 모건이다. 린네는 동식물을 체계적으로 분류하는 방법을 제안하였다. 모건은 초파리를 이용한 유전 실험을 통해 유전자가 염색체의 일정한 위치에 존재하는 것을 밝혀냈다. ㄱ. ㉠은 린네이다. ㄷ. (가)는 (나)보다 먼저 이룬 성과이다.

2. [출제의도] 생명체의 유기적 구성 적용하기

(가)는 조직, (나)는 조직계이고, ㉠은 울타리 조직, ㉡은 관다발 조직계이다. 울타리 조직은 식물의 구성 단계 중 조직의 예이다. 관다발 조직계에 통도 조직이 있다. ㄷ. 조직계는 동물의 구성 단계에는 없다.

3. [출제의도] 생명체를 구성하는 기본 물질 분석하기

A는 셀룰로스, B는 인지질, C는 단백질이다. 단백질에는 펩타이드 결합이 있다. ㄷ. 특징 ㉠은 단백질, 셀룰로스, 인지질이 모두 갖는 특징이므로, '지질에 속한다.'는 ㉠에 해당하지 않는다.

4. [출제의도] 세포 소기관의 구조와 기능 분석하기

A는 핵, B는 미토콘드리아이고, ㉠은 A, ㉡은 B이다. 미토콘드리아는 크리스타 구조를 갖는다. 원심분리기를 이용하여 동물 세포 파쇄액으로부터 핵을 분리한 시험관의 상층액 ⓐ에는 미토콘드리아가 있다.

5. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 출입 이해하기

(가)는 촉진 확산, (나)는 단순 확산, (다)는 세포내 섭취이다. 폐포에서 모세 혈관으로의 O_2 이동은 단순 확산의 예이다. 세포내 섭취에서 에너지가 사용된다.

6. [출제의도] 해당 과정 적용하기

㉠은 ATP, ㉡은 CO_2이다. 진핵세포에서 세포 호흡이 일어날 때 포도당은 과당 2인산, 피루브산을 거쳐 아세틸 CoA로 전환된다. 세포질에서 포도당이 과당 2인산으로 전환되는 과정이 일어난다. 과당 2인산이 피루브산으로 전환되는 과정 (나)와 피루브산이 아세틸 CoA로 전환되는 과정 (다)에서 모두 탈수소 반응이 일어나 NADH가 생성된다. ㄱ. ㉠은 ATP이다.

7. [출제의도] 삼투 현상 분석하기

㉠은 팽압이다. ㄴ. V_1일 때 X는 원형질 분리가 일어난 상태가 아니다. ㄷ. 삼투에 의해 구간 Ⅰ에서 세포막을 통해 세포 밖으로 유출되는 물의 양은 세포 안으로 유입되는 물의 양보다 적다.

8. [출제의도] 효소의 반응 적용하기

Ⅰ은 저해제 ㉠이 있을 때, Ⅱ는 저해제 ㉠이 없을 때이다. ㉠은 효소 E의 활성 부위에 결합하여 E에 의한 반응을 저해하는 경쟁적 저해제이다. ㄱ. Ⅰ은 ㉠이 있을 때이다. ㄷ. ㉠이 없을 때 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 t_1일 때가 t_2일 때와 같다.

9. [출제의도] 호흡 기질 적용하기

㉠은 단백질, ㉡은 지방이다. 호흡 기질은 세포 호흡에서 에너지원으로 사용되는 물질이다. 호흡 기질로 아미노산이 사용될 때 아미노기가 제거된다. 지방산은 아세틸 CoA로 전환되어 세포 호흡에 사용된다.

10. [출제의도] 전자 전달계 분석하기

㉠은 전자 전달계, ㉡은 ATP 합성 효소이다. 전자 전달계를 통해 미토콘드리아 내막을 경계로 H^+의 농도 기울기가 형성되면 ATP 합성 효소를 통한 H^+의 이동으로 화학 삼투에 의한 인산화가 일어난다. ㄷ. 물질 X는 미토콘드리아 내막의 인지질을 통해 H^+을 새어 나가게 하므로, X를 처리하면 내막을 경계로 H^+의 농도 기울기가 감소한다. 따라서 미토콘드리아의 $\frac{\text{기질의 pH}}{\text{막 사이 공간의 pH}}$는 X를 처리한 후가 처리하기 전보다 작다.

11. [출제의도] DNA 구조 분석하기

㉠은 타이민(T), ㉡은 아데닌(A), ㉢은 구아닌(G), ㉣은 사이토신(C)이다. 아데닌(A)과 타이민(T)이 상보적으로 결합하고, 사이토신(C)과 구아닌(G)이 상보적으로 결합한다. Ⅰ에서 ㉠의 개수는 Ⅱ에서 ㉡의 개수와 같고, Ⅰ에서 ㉢의 개수는 Ⅱ에서 ㉣의 개수와 같다. 퓨린 계열 염기는 아데닌(A)과 구아닌(G)이고, 퓨린 계열 염기의 개수는 Ⅱ에서가 Ⅰ에서보다 20개 많으므로, Ⅰ에서 아데닌(A)은 20개, 사이토신(C)은 40개, 구아닌(G)은 20개, 타이민(T)은 20개이다. 아데닌(A)과 타이민(T) 사이에서는 2개의 수소 결합이, 사이토신(C)과 구아닌(G) 사이에서는 3개의 수소 결합이 형성되므로 X에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 260개이다. ㄱ. ㉢은 구아닌(G)이다.

12. [출제의도] 명반응과 광합성 색소 이해하기

㉠은 광계 Ⅱ, ㉡은 광계 Ⅰ이다. 광계 Ⅱ의 반응 중심 색소는 P_{680}이고, 광계 Ⅰ의 반응 중심 색소는 P_{700}이다. 경로 A는 광계 Ⅱ로부터 방출된 전자($2e^-$)가 광계 Ⅰ을 거쳐 최종 전자 수용체에 전달되는 비순환적 전자 흐름이고, 경로 B는 광계 Ⅰ에서 방출된 전자($2e^-$)가 전자 수용체를 거쳐 광계 Ⅰ로 돌아오는 순환적 전자 흐름이다. ㄴ. 명반응에서 일어나는 반응 (가)는 물의 광분해 반응으로 ㉡에서 일어나지 않는다. ㄷ. 비순환적 전자 흐름에서 ATP와 NADPH가 생성되고, 순환적 전자 흐름에서 ATP가 생성된다. 경로 B에서 NADPH가 생성되지 않는다.

13. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포 이해하기

A는 사람의 간세포, B는 대장균, C는 감나무에서 광합성이 일어나는 세포이다. 사람의 간세포와 감나무에서 광합성이 일어나는 세포는 모두 진핵세포이고, 대장균은 원핵세포이다. ㄴ. 대장균의 유전체에는 인트론이 없다. ㄷ. 감나무에서 광합성이 일어나는 세포의 세포벽 성분에는 셀룰로스가 있다.

14. [출제의도] 광합성 실험 분석하기

㉠은 스트로마, ㉡은 틸라코이드 내부이다. 빛이 있고 CO_2가 없는 조건에서 ⓐ의 pH가 감소하므로, ⓐ는 틸라코이드 내부이다. 엽록체의 스트로마에는 DNA와 리보솜이 있다. ㄷ. (가)의 빛이 있고 CO_2가 없는 조건에서 ATP가 생성된 후, 빛이 없고 CO_2가 있는 조건에서 ATP가 소모된다. 따라서 스트로마에서 ATP의 농도는 t_2일 때가 t_1일 때보다 낮다.

15. [출제의도] DNA 복제 분석하기

㉠은 유라실(U), ㉡은 구아닌(G), ㉢은 사이토신(C), ㉣은 아데닌(A)이다. 단일 가닥 Ⅰ을 주형으로 하여 프라이머 X와 Y가 합성되므로, ⓐ는 3′ 말단, ⓑ는 5′ 말단이다. Ⅰ을 주형으로 하여 합성된 가닥 ㉮와 ㉯의 염기 서열은 다음과 같다.

㉮ 5′-UGCCATTGAGCGCCT-3′ ㉯ 5′-AUGGACCGATTACGG-3′

퓨린 계열 염기는 아데닌(A)과 구아닌(G)이고, 피리미딘 계열 염기는 사이토신(C), 타이민(T), 유라실(U)이다. 따라서 $\frac{\text{㉮에서 피리미딘 계열 염기 개수}}{\text{㉯에서 피리미딘 계열 염기 개수}} = \frac{3}{2}$이다. ㄴ. ㉯가 ㉮보다 먼저 합성되었다.

16. [출제의도] TCA 회로 분석하기

A는 5탄소 화합물, B는 4탄소 화합물, C는 옥살아세트산, D는 시트르산이고, ㉠은 2, ㉡은 3, ㉢은 1이다. 1분자당 탄소 수는 C가 4, D가 6이므로, D가 C보다 많다. ㄱ. ㉠ + ㉡ = 5이다. ㄷ. 5탄소 화합물이 4탄소 화합물로 전환되는 과정 Ⅱ에서 기질 수준 인산화가 일어난다.

17. [출제의도] 전사와 번역 분석하기

㉠은 TTT이고, ⓐ는 타이민(T)이다. (가)는 세린이다. x의 전사 주형 가닥에서 합성된 mRNA의 염기 서열, 폴리펩타이드 X의 아미노산 서열은 다음과 같다.

mRNA: 5′-UUAC AUG UU**A** AGA UUU AAG UUA GCA UAG UA-3′
X: 메싸이오닌-류신-아르지닌-페닐알라닌-라이신-류신-알라닌

y는 x의 전사 주형 가닥에서 타이민(T)이 1회 결실된 것이고, y의 전사 주형 가닥에서 합성된 mRNA의 염기 서열, 폴리펩타이드 Y의 아미노산 서열은 다음과 같다.

mRNA: 5′-UUAC AUG UU**A** GAU UUA AGU UAG CAUAGUA-3′
Y: 메싸이오닌-류신-아스파트산-류신-세린

ㄴ. X의 4번째 아미노산은 페닐알라닌이다. ㄷ. Y에서 (가)를 암호화하는 코돈의 5′ 말단 염기는 아데닌(A)이다.

18. [출제의도] 세포 호흡과 광합성 분석하기

A는 세포 호흡, B는 광합성이다. 세포 호흡과 광합성에서 모두 산화 환원 반응이 일어나므로, ㉡은 '산화 환원 반응이 일어난다.'이다. 광합성에서 빛에너지가 화학 에너지로 전환된다. ㄱ. '전자 전달계에서 최종 전자 수용체는 O_2이다.'는 세포 호흡의 특징이다. 따라서 ⓐ는 '○'이다.

19. [출제의도] 캘빈 회로 분석하기

A는 PGAL, B는 RuBP, C는 3PG이고, ㉠은 ATP, ㉡은 NADPH이다. 과정 Ⅱ에서 ⓑ가 '사용함'이면 ATP 또는 NADPH가 '사용함'이 될 수 없으므로, ⓐ는 '사용함', ⓑ는 '사용 안 함'이다. 따라서 과정 Ⅰ에서 ATP와 NADPH가 모두 사용되고, 과정 Ⅱ에서 ㉡과 CO_2가 모두 사용되지 않으므로 ㉠은 ATP, ㉡은 NADPH이며, 과정 Ⅲ에서 CO_2가 고정된다. 1분자당 $\frac{\text{인산기 수}}{\text{탄소 수}}$는 RuBP가 $\frac{2}{5}$이고, 3PG가 $\frac{1}{3}$이므로 B가 C보다 크다.

20. [출제의도] 발효 적용하기

A는 젖산, B는 에탄올이다. 피루브산이 에탄올로 전환되는 과정 Ⅱ에서 탈탄산 반응이 일어나 CO_2가 생성된다. 운동 중 근육 세포에서 젖산 발효가 일어나 근육 내 젖산 농도가 증가한다. 이 과정에서 NADH가 산화되고 피루브산의 환원이 일어난다.

본 전국연합학력평가는 경기도교육청 주관으로 시행되었으며,
해당 자료는 레전드스터디닷컴에서 별도로 편집/분할하여 배포하였습니다.