



1. 세포 분획법

정답 ②

- ㄱ. 1차 원심 분리로 핵과 엽록체가 침전되었으므로, 2차 원심 분리로 핵만 침전시키기 위해서는 2차 원심 분리 속도가 1차보다 느려야 한다.
- ㄴ. 엽록체(B)와 미토콘드리아(C)는 모두 핵공이 존재하지 않는다.
- ㄷ. 식물 세포 파쇄액을 1차보다 느린 속도로 원심 분리하여 엽록체만 있는 침전물을 얻을 수는 없다.

2. 캘빈 회로

정답 ②

- ㄱ. ①은 3PG, ②은 RuBP이다. 3PG가 CO₂ 고정 후 최초로 합성되므로 ⑥가 3PG이다. 따라서 ③은 G3P, ④는 RuBP가 된다.
- ㄴ. (나)에서 3PG가 검출되는 II가 첫 번째 순서이고, G3P가 검출되는 I이 두 번째, RuBP가 검출되는 III이 세 번째 순서이다.
- ㄷ. 3PG(⑥)는 탄소 수는 3개, 인산기 수는 1개, RuBP(④)는 탄소 수가 5개, 인산기 수는 2개이다.

3. 세포의 구조와 기능

정답 ②

- ㄱ. 지질은 매끈면 소포체에서 합성된다.
- ㄴ. 리소좀에 들어 있는 가수 분해 효소가 골지체에서 발견된다.
- ㄷ. 리소좀(C)은 골지체에서 소낭이 떨어져 나와 형성된다.

4. 삼투

정답 ⑤

- ㄱ. 식물 세포 안으로 물이 유입되면서 세포의 부피가 증가하고, 삼투압이 감소하므로 V₁보다 V₂가 작다.
- ㄴ. ①~④ 중 0은 ③이며, V₃는 최대 팽윤 상태에서의 부피이다. 최대 팽윤 상태가 된 후에는 삼투압이 더 이상 감소하지 않으므로 삼투압(㉠)의 최솟값은 ①이다.
- ㄷ. 팽압은 V₂일 때에는 1보다 작지만, V₃일 때에는 1이다.

5. 막을 통한 물질 수송

정답 ③

- ㄱ. A는 능동 수송, B는 촉진 확산, C는 단순 확산이다. '막단백질을 이용함'은 ㉠, '농도 차를 형성시킴'은 ㉡이다.
- ㄴ. '에너지가 소비되지 않음'은 ㉢에 해당한다.
- ㄷ. 세포막을 통해 이동할 때 물에 잘 녹는 물질일수록 단순 확산(C)보다 촉진 확산(B)에 의한 이동 비율이 높다.

6. 유전자의 발현

정답 ④

- 1차 RNA는 5'-GGUAAUGCAUCCGUAACAACAGAUUCAUGUCGUUGGUGAAAUA-3'이고, 퓨린계 염기 7개가 포함된 연속된 9개의 뉴클레오타이드 ACAACAGA를 제거하면 성숙한 mRNA는 5'-GGUA[AUG]CAUCCGUUCAUGUCGUUGG[UGA]AAUA-3'이다.
- ㄱ. 성숙한 mRNA에서 퓨린계 염기 A와 G의 수는 18개이다.
- ㄴ. 폴리펩타이드 Y는 8개의 아미노산으로 구성되므로 펩타이드 결합의 수는 7개이다.
- ㄷ. 성숙한 mRNA가 Y로 번역될 때 사용된 종결 코돈은 UGA이다.

7. 효소의 활성화와 저해제

정답 ②

- ㄱ. 경쟁적 저해제(II)가 있을 때 초기 반응 속도(상댓값)가 100(㉡)이 되는 기질 농도 ①은 S₂보다 크다.

- ㄴ. 비경쟁적 저해제(I)는 효소의 활성 부위가 아닌 다른 부위에 결합한다.
- ㄷ. S₃일 때 비경쟁적 저해제(I)가 있는 경우에는 기질과 결합하지 않은 X가 있지만, 경쟁적 저해제(II)가 있는 경우에는 기질과 결합하지 않은 X가 없다.

8. TCA 회로

정답 ③

- ㄱ. 조효소 A(㉡)는 피루브산(다)이 아세틸 CoA(라)가 될 때 사용되었다가 아세틸 CoA가 시트르산(마)이 될 때 방출된다.
- ㄴ. 말산(가)과 옥살아세트산(나)은 탄소 수가 4개로 같다. 수소 수는 말산보다 옥살아세트산이 적다.
- ㄷ. 탄소 수는 옥살아세트산(나)이 4개, 피루브산(다)이 3개, 시트르산(마)이 6개이다.

9. 산화적 인산화

정답 ②

- ㄱ. (나)에서 (가)로 H⁺이 능동 수송되므로 (가)는 막 사이 공간, (나)는 기질이다.
- ㄴ. 전자 전달계에서 전자는 최종적으로 산소와 결합하므로 ㉠과 ㉢ 중 산소와 결합하는 단계의 전자는 ㉠이다.
- ㄷ. 산화적 인산화 시 막 사이 공간(가)에서 기질(나)로 H⁺이 확산될 때 기질 쪽에서 ATP가 합성되므로 ATP 합성의 활성 부위는 기질(나) 쪽에 있다.

10. 발효

정답 ⑤

- ㄱ. 사람의 근육 세포에서는 젖산 발효가 일어나므로 '사람의 근육 세포에서 일어난다.'는 ㉡이고, (가)는 피루브산(㉡) → 에탄올(㉠) 과정이다.
- ㄴ. (가)의 피루브산(㉡) → 에탄올(㉠) 과정에서만 탈탄산 반응이 일어나므로 '탈탄산 반응이 일어난다.'는 ㉡에 해당한다.
- ㄷ. 김치를 만드는 데 이용되는 젖산균에서는 포도당(㉢) → 피루브산(㉡) → 젖산(㉡)의 과정이 일어난다.

11. 베이트슨의 광합성 실험

정답 ③

- ㄱ. 빛을 비추면 틸라코이드 내부의 수소 이온 농도가 높아지면서 pH가 낮아지므로 부위 ㉠은 틸라코이드 내부인 A에 해당한다.
- ㄴ. I에서는 명반응의 비순환적 광인산화가 일어나며 그 결과 스트로마(B)에서 NADP⁺가 H⁺과 전자를 받아 NADPH가 된다.
- ㄷ. 포도당 합성 속도가 더 빠른 t₂일 때가 t₁일 때보다 3PG의 환원 속도가 빠르다.

12. 원핵세포에서의 전사와 번역

정답 ⑤

- ㄱ. RNA가 전사될 때에는 프라이머를 필요로 하지 않는다.
- ㄴ. ㉠ 쪽이 5' 말단이고 ㉢ 쪽이 3' 말단이며 번역은 mRNA의 ㉠에서 ㉢ 방향으로 진행된다.
- ㄷ. P 자리에 있는 아미노산 2와 A 자리에 있는 아미노산 1 사이에 펩타이드 결합이 형성된다.

13. 명반응과 임반응

정답 ④

- ㄱ. 광계 I(㉠)이 가장 잘 흡수하는 빛의 파장은 700 nm, 광계 II(㉢)가 가장 잘 흡수하는 빛의 파장은 680 nm이다.
- ㄴ. 3CO₂가 고정될 때 1G3P가 포도당 합성에 이용되고, 5G3P가 3RuBP의 재생에 이용되므로 (나)에서 ㉡ : ㉢ : ㉣ = 3 : 5 : 1이다.
- ㄷ. (나)에서 6분자 3PG의 환원 과정에 이용되는 ATP(A) 분자 수는 6, NADPH(B) 분자 수는 6이다.

14. 세포의 크기 측정

정답 ①

- ㄱ. 200배일 때 접안 마이크로미터 10눈금과 대물 마이크로미터(㉠) 4눈금이 겹치므로 x는 4이다.

- ㄴ. 세포의 크기를 측정하는 데 직접 사용되는 것은 접안 마이크로미터이다.
- ㄷ. 현미경에서 접안 마이크로미터는 접안렌즈와 대물렌즈 사이에 장착된다.

15. 효소의 작용과 종류

정답 ①

- ㄱ. (가)에서 FAD는 H₂와 결합해 FADH₂로 환원된다. 따라서 (가)는 산화 환원 효소에 의해 촉매된다.
- ㄴ. E₁은 효소가 없을 때와 효소가 있을 때의 활성화 에너지 차이이다.
- ㄷ. 가수 분해 효소에 의해 촉매되는 반응은 (나)이므로 E₂는 (나)에서 반응물과 생성물의 에너지 차이이다. 그런데 녹말과 물은 모두 (나)에서의 반응물이다.

16. DNA의 반보존적 복제 실험

정답 ②

- ㄱ. 오프스프링 전 배지인 ④는 ¹⁵N이다.
- ㄴ. 2중 가닥 DNA는 서로 복제된 것이므로 $\frac{A+T}{G+C}$ 의 값은 ㉠과 ㉢이 같다.
- ㄷ. C는 2세대 대장균으로 DNA의 양은 처음의 4배이며 ¹⁴N-¹⁵N인 DNA와 ¹⁴N-¹⁴N인 DNA의 양은 2 : 2이다. 5세대는 DNA의 양은 처음의 32배이며 ¹⁴N-¹⁵N인 DNA와 ¹⁴N-¹⁴N인 DNA의 양은 2 : 30이다. 따라서 DNA 양은 ㉡이 ㉠의 15배이다.

17. 젓당 오페론

정답 ④

- ㄱ. 야생형 대장균은 포도당과 젓당이 없는 배지에서 억제 단백질이 젓당 오페론의 작동 부위에 결합하게 된다.
- ㄴ. 대장균 I은 포도당이 없고 젓당이 있는 배지에서 억제 단백질과 젓당이 결합하지 않는 것으로 보아 조절 유전자가 결실된 것임을 알 수 있다.
- ㄷ. 대장균 II는 프로모터 유전자가 결실된 경우이므로 젓당 분해 효소의 구조 유전자가 발현되지 않는다.

18. 형질 전환 실험

정답 ③

- ㄱ. S형균의 추출물을 이용하여 형질 전환을 알아보는 실험이므로 (가)는 S형균이다.
- ㄴ. I과 II의 결과를 보면 ㉢을 첨가했을 때 R형균의 S형균으로의 형질 전환이 일어나지 않았음을 알 수 있다. 따라서 ㉢이 DNA 분해 효소이다.
- ㄷ. III에는 ㉢이 첨가되어 S형균의 DNA가 분해되므로 형질 전환이 일어나지 않는다.

19. DNA 복제

정답 ⑤

- ㄱ. 아직 복제되지 않은 DNA 60개의 G+C 함량이 40%이므로 퓨린 계열 염기의 수는 A이 $60 \times \frac{60}{100} \times \frac{1}{2} = 18$, G이 $60 \times \frac{40}{100} \times \frac{1}{2} = 12$, 따라서 A+G=30이 된다. 새로 합성된 가닥 ㉢의 뉴클레오타이드의 수는 60개, G+C의 함량이 60%이므로 퓨린 계열 염기의 수는 A이 $60 \times \frac{40}{100} \times \frac{1}{2} = 12$, G이 $60 \times \frac{60}{100} \times \frac{1}{2} = 18$, 따라서 A+G=30이다.
- ㄴ. 복제되지 않은 부위의 A+T=60 × $\frac{60}{100}$ = 36, 복제된 부분의 A+T=20 × $\frac{40}{100}$ = 8이므로 복제 전 DNA I의 A+T=44개이다.
- ㄷ. 복제 전 DNA I의 뉴클레오타이드의 수는 80개, DNA II는 120개이다.

20. 진핵세포의 유전자 발현 조절

정답 ④

- ㄱ, ㄴ. 혈구 세포에도 전사 인자가 결합하는 부위 B와 C가 존재하며 신경 세포에도 유전자 (가)~(다)가 모두 존재한다.
- ㄷ. ㉡, ㉢에 의해 유전자 (나)가 발현되며, ㉡, ㉢에 의해 유전자 (다)가 발현된다.