



1. 세포의 구조와 기능

정답 ③

- ㄱ. A는 거친면 소포체, B는 미토콘드리아, C는 골지체이다.
- ㄴ. 미토콘드리아(B)는 내막이 안쪽으로 주름이 잡힌 크리스타 구조를 갖는다.
- ㄷ. C는 단일막 구조를 갖는다.

2. ATP의 구조

정답 ⑤

- ㄱ. ATP를 구성하는 당은 리보스이다.
- ㄴ. (가)는 발열 반응으로 이 과정에서 방출된 에너지를 생명 활동에 이용한다.
- ㄷ. 엽록체에서는 (가)와 (나)가 모두 일어난다.

3. 단순 확산과 촉진 확산

정답 ③

- ㄱ. ①은 촉진 확산, ②은 단순 확산이다. 두 가지 방식 모두 ATP를 사용하지 않는다.
- ㄴ. 폐포와 모세 혈관 사이의 기체 교환 방식은 단순 확산(①)이다.
- ㄷ. A는 단순 확산, B는 촉진 확산이다. 세포막 안팎의 물질 농도 차가 P 이상일 때 B를 통한 물질의 이동이 있다.

4. 원핵세포와 진핵세포

정답 ③

- ㄱ. ①은 '리보솜이 있다.'이므로, ②는 '○'이다.
- ㄴ. A는 시금치의 공변세포, B는 대장균, C는 사람의 간세포이며, 시금치의 공변세포(A)는 셀룰로스로 구성된 세포벽을 갖는다.
- ㄷ. 대장균(B)은 막으로 둘러싸인 세포 소기관을 갖지 않는다.

5. 1유전자 효소소실

정답 ③

- ㄱ, ㄴ. I은 최소 배지에 ②이 첨가된 배지에서 ①을 합성하고, II는 최소 배지에 ③이 첨가된 배지에서 ②을 합성하지 못하므로 ①은 아르지닌, ②은 오르니틴, ③은 시트룰린이고, I은 a에 돌연변이가 일어난 것이고, II는 b에 돌연변이가 일어난 것이다. 효소 C의 기질은 시트룰린(③)이다.
- ㄷ. II에서 효소 C는 정상적으로 작용하므로 II는 최소 배지에 시트룰린(③)이 첨가된 배지에서 아르지닌(①)을 합성한다.

6. 잎의 색소 분리

정답 ③

- ㄱ. ①은 엽록소 a, ②은 엽록소 b이다.
- ㄴ. 광계의 반응 중심 색소는 엽록소 a(①)이다.
- ㄷ. 전개울은 원점에서 색소까지의 거리를 원점에서 용매 전선까지의 거리로 나눈 값으로 ①이 ②보다 크다.

7. 삼투 현상

정답 ③

- ㄱ. 설탕 용액의 농도는 A가 B보다 높다.
- ㄴ. (나)는 원형질 분리가 일어난 상태이므로, V₁일 때의 모습이다.
- ㄷ. 팽압은 V₃일 때가 V₂일 때보다 크다.

8. 진핵생물의 유전자 발현 조절

정답 ①

- ㄱ. A~C는 알부민 유전자의 전사를 촉진시키는 전사 촉진 인자 결합 부위이며, 오픈론을 구성하지는 않는다.
- ㄴ. a~c는 아미노산 서열이 서로 달라 구조가 서로 다르므로 a~c를 암호화하는 유전자는 염기 서열이 서로 다르다.
- ㄷ. 사람의 체세포에는 동일한 DNA가 들어 있으므로 A~C는 간세포와 같이 알부민 유전자가 발현되는 세포 뿐만 아니라 알부민 유전자가 발현되지 않는 다른 체세포에도 존재한다.

9. TCA 회로

정답 ②

- ㄱ. ①은 말산, ②은 시트르산, ③은 석신산이다. I에서 FADH₂가 생성되므로, I은 (가)이다.
- ㄴ. (가)에서는 탈탄산 반응이 일어나지 않는다.
- ㄷ. 1분자의 시트르산이 석신산이 되는 과정에서 2분자의 CO₂가 생성된다.

10. DNA 복제

정답 ④

- ㄱ. ①과 ②을 구성하는 염기 수가 같으며, ①과 주형 가닥 사이의 수소 결합 수 = 1.5이므로 ②과 주형 가닥 사이의 수소 결합 수 = 1.5이므로 ①과 주형 가닥 사이에는 G-C 결합만, ②과 주형 가닥 사이에는 A-T(U) 결합만 존재한다. 그런데 ①의 염기는 x가지, ②의 피리미딘 계열 염기는 2x가지이므로 x=1이고, ③에 C이 있으므로 ①에는 C만 있다. 그런데 ②의 피리미딘 계열 염기는 2가지이므로 ②에는 A이 있고, ③에는 T과 U이 있다. ③에서 U은 오른쪽 말단에 있는 프라이머를 구성하므로 ③은 오른쪽 말단이 5' 말단이다. ③은 선도 가닥이므로 전체적인 DNA의 복제 방향은 왼쪽(←)이다. 따라서 ①이 ②보다 나중에 합성되었다.
- ㄴ. ③과 ④ 사이에는 8개의 G-C 결합과 8개의 A-T(U) 결합이 존재하므로 수소 결합 수는 (8×3)+(8×2)=40이다.
- ㄷ. ③과 ④은 상보적이지만 ④에는 U이 있고, ③에는 U이 없다. 따라서 $\frac{A+T}{G+C}$ 는 ④에서가 ③에서보다 작다.

11. 세포의 크기 측정

정답 ⑤

- ㄱ. 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 2 μm이다. 100배일 때 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수가 10이므로 A의 크기는 20 μm이다.
- ㄴ. ①배일 때 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 5 μm, 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수는 4이다.
- ㄷ. ②배일 때 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 0.5 μm, 세포 A와 겹치는 접안 마이크로미터 눈금 수는 40이다. 따라서 ②은 400이다.

12. 경쟁적 저해제

정답 ③

- ㄱ. 기질의 농도가 증가할수록 A의 저해 효과가 감소하므로 A는 경쟁적 저해제이다. A는 활성 부위에 기질과 경쟁적으로 결합한다.
- ㄴ. X의 농도는 ②에서가 ③에서보다 높다.
- ㄷ. S₁일 때 효소 반응의 활성화 에너지는 ①, ②, ③에서 모두 같다.

13. 세포의 연구 방법

정답 ②

- ㄱ. (가)는 세포(조직) 배양법, (나)는 세포 분획법, (다)는 자기 방사법이다.
- ㄴ. 세포 분획법에서 원심 분리 속도는 리보솜을 분리할 때가 핵을 분리할 때보다 빠르다.
- ㄷ. 켈빈은 자기 방사법을 이용하여 광합성의 암반응 과정을 밝혀냈다.

14. 발효

정답 ③

- ㄱ. ①은 피루브산, ②은 젖산, ③은 에탄올이다. 해당 과정(I)에서는 ATP가 소모되는 과정이 있다.
- ㄴ. 알코올 발효와 젖산 발효 과정은 모두 세포질에서 일어난다.
- ㄷ. 1분자당 $\frac{\text{수소 수}}{\text{탄소 수}}$ 는 에탄올(C₂H₅OH)이 젖산(C₃H₆O₃)보다 크다.

15. 광합성의 켈빈 회로

정답 ③

- ㄱ. X는 G3P, Y는 RuBP, Z는 3PG이고, (가)에서 6CO₂가 켈빈 회로에서 고정되므로 ①은 12, ②은 6, ③은 12이다.
- ㄴ. (나)에서 CO₂ 농도를 변화시키자 RuBP(Y)의 농도는 증가했고, 3PG(Z)의 농도는 감소했으므로 CO₂ 농도를 감소시켰다.
- ㄷ. 12(③)분자의 3PG(Z)가 12(①)분자의 G3P(X)로 전환되는 과정에서 12분자의 ATP가 사용된다.

16. 에이버리 실험

정답 ②

- ㄱ. 열처리로 죽은 S형균 (가)의 추출물에는 형질 전환

을 일으키는 DNA가 있다.

- ㄴ. 살아 있는 R형균 (나)는 피막을 갖지 않는다.
- ㄷ. ①은 RNA, ②은 DNA이다.

17. 엽록체와 광합성

정답 ⑤

- ㄱ. ①은 내막, ②은 틸라코이드, ③은 스트로마이다. 광계는 엽록체의 틸라코이드(②) 막에 존재한다.
- ㄴ. 명반응이 일어날 때 틸라코이드 내부에서 H₂O이 O₂로 산화되면서 H⁺과 전자(e⁻)가 방출되며, 전자(e⁻)는 틸라코이드 막의 전자 전달계를 따라 이동하게 된다.
- ㄷ. 스트로마(③)에서 켈빈 회로가 일어나며, 켈빈 회로에서 3PG가 G3P로 환원될 때 NADPH가 NADP⁺로 산화되는 반응이 일어난다.

18. 산화적 인산화

정답 ②

- ㄱ. 산화적 인산화 시 내막과 외막 사이 공간 (가)에서 기질 (나)로 H⁺이 확산될 때 기질 쪽에서 ATP가 합성된다.
- ㄴ. ①의 이동을 차단하는 물질을 처리하면 (나)의 pH는 처리하기 전보다 감소한다.
- ㄷ. 전자 전달계에서 전자는 최종적으로 O₂와 결합하므로 ②이 O₂와 먼저 결합하는 전자이다.

19. 유전 물질

정답 ①

- ㄱ, ㄴ. 박테리오파지가 증식을 위해 대장균 내로 주입하는 유전 물질은 DNA이다. 방사성 동위원소로 표지되지 않은 대장균으로부터 방출된 박테리오파지 ①이 방사선을 띠므로 ①은 ³²P으로 표지된 DNA를 가지며, ②도 ³²P으로 일부가 표지되어 방사선을 띠는 DNA를 가진다.
- ㄷ. 원심 분리는 대장균을 가라앉히기 위해 실시하였다.

20. 유전자의 형질 발현

정답 ②

- X의 합성이 개시 코돈에서 시작해 종결 코돈에서 끝나므로 x의 주형 가닥이 전사된 mRNA에 개시 코돈과 종결 코돈이 모두 있어야 한다. 따라서 염기 서열이 제시된 가닥은 전사 주형 가닥이고, 왼쪽 끝이 3' 말단이며, ①은 A, ②은 T 또는 C이다. 따라서 x의 mRNA는 염기 서열이 5'-GGAUGAGUAAGCGCAUAA(G)GCAGOGA-3'이다. 따라서 x의 종결 코돈은 UAA 또는 UAG이며, X는 5개의 아미노산으로 구성된다.
- ㄱ. Y는 5개의 아미노산으로 구성되며, x와 y의 mRNA에서 종결 코돈이 다르므로 가능한 경우는 x의 종결 코돈이 UAA이고, 주형 가닥에 CC가 삽입되어 y의 종결 코돈이 UAG가 되는 경우와 x의 종결 코돈이 UAG이고, 주형 가닥에 TT가 삽입되어 y의 종결 코돈이 UAA가 되는 경우이다. 따라서 ③로 AA는 가능하지 않다.
- ㄴ. x와 y의 종결 코돈은 각각 UAA와 UAG 중 하나이므로 z의 종결 코돈은 UGA이다. 그런데 Z는 5개의 아미노산으로 구성되므로 가능한 경우는 x의 mRNA에서 AA(G)GCAG○ 서열의 7개 염기가 결실되거나, ③이 A이어서 x의 mRNA의 염기 서열이 5'-GGAUGAGUAAGCCGCCCAUAA(G)GCAGUGA-3'이고 AUG와 UGA 서열 사이에서 임의의 연속된 7개 염기가 결실되거나, ③이 U이어서 x의 mRNA의 염기 서열이 5'-GGAUGAGUAAGCCGCCAUAA(G)GCAGAGA-3'이고 AA(G)GCA 서열의 5개 염기가 결실된 경우이다. 따라서 n은 5 또는 7이다.
- ㄷ. 안티코돈이 5'-CUG-3'인 tRNA가 사용되기 위해서는 mRNA의 번역 부위에 5'-CAG-3' 코돈이 있어야 한다. 그러나 x의 mRNA와 y의 mRNA에는 모두 번역 부위에 5'-CAG-3' 코돈이 없다.