



생명 과학 II

1. 세포 소기관의 특징

정답 ⑤

- ㄱ. A는 식물 세포의 세포벽으로 셀룰로스로 구성되며, D는 진정세균계에 해당하는 원핵생물의 세포벽으로 펩티도글리칸 성분을 가지고 있다.
- ㄴ. B는 엽록체, C는 핵으로 모두 DNA를 가지고 있다.
- ㄷ. D는 리보솜으로 동물 세포에도 존재한다.

2. 광학 현미경

정답 ④

- ㄱ. (나)에서 $(40 \times 10 \mu\text{m}) \div 50 = 8 \mu\text{m}$ 이므로, 접안 마이크로미터 1눈금의 길이는 $8 \mu\text{m}$ 이다.
- ㄴ. (라)에서 접안 마이크로미터 4눈금이 하나의 세포에 겹쳐지므로, 1눈금의 길이는 $4 \mu\text{m}$ 이므로 현미경의 배율은 200배이다.
- ㄷ. 상의 밝기는 고배율보다 저배율에서 더 밝으므로 100배로 관찰하는 (다)에서 상의 밝기가 200배로 관찰하는 (라)보다 밝다.

3. 막을 통한 물질의 이동

정답 ①

- A는 단순 확산, B는 촉진 확산이다.
- ㄱ. ①은 촉진 확산의 물질 투과 속도, ②은 단순 확산의 물질 투과 속도에 대한 그래프이다.
- ㄴ. 호르몬의 일종인 인슐린은 세포 외 배출 방식으로 분비된다.
- ㄷ. 막 안팎의 농도 차가 P 이상일 때 촉진 확산을 통한 물질의 투과 속도는 증가하지 않지만 물질의 이동은 일어난다.

4. 생명체의 탄생 과정

정답 ①

- ㄱ. ①은 미토콘드리아로 2중막 구조이다.
- ㄴ. I 시기에 출현한 최초의 생물은 종속 영양을 하였다.
- ㄷ. 세포 A는 산소 호흡을 하는 종속 영양 생물이고 진핵생물이므로 II 시기에 존재하지 않았다.

5. 광합성의 암반응

정답 ②

- ①은 ATP, ②은 NADP^+ , ③은 ADP이다.
- ㄱ. 순환적 광인산화에서는 ATP가 생성된다.
- ㄴ. 비순환적 광인산화에서 전자의 최종 수용체는 NADP^+ 이다.
- ㄷ. 12분자의 3PG가 12분자의 G3P로 되는 과정인 (가)에서 12분자의 ATP(①)가 소모되어 12분자의 ADP가 생성되고, 12분자의 NADPH가 사용되어 12분자의 NADP^+ (②)가 생성된다. 따라서 (가) 과정에서 생성되는 ② 분자 수의 값은 $\frac{12}{12} = 1$ 이다.

6. 종 분화

정답 ④

- ㄱ. (가)에서 (나)로 진행되는 과정에서 지리적 격리 없이 동소적 종 분화가 일어났다.
- ㄴ. (나)에서 X_2 와 X_3 은 서로 다른 종이므로 생식적으로 격리되었다.
- ㄷ. X_2 와 X_3 의 종 분화가 X_2 와 X_1 의 종 분화보다 나중에 일어났으므로, X_2 와 X_1 의 유연관계보다 X_2 와 X_3 의 유연관계가 더 가깝다.

7. 유전 물질의 본체

정답 ③

- ㄱ. (가)는 S형균, (나)는 R형균이다.
- ㄴ. 폐렴 쌍구균은 진정세균계에 속하는 원핵생물로서 펩티도글리칸 성분의 세포벽을 갖는다.

- ㄷ. DNA 분해 효소를 처리한 결과에서 S형균의 DNA가 분해되었으므로 살아 있는 R형균이 S형균으로 형질 전환되지 않았다.

8. 광합성 과정

정답 ④

- ㄱ. ①은 스트로마, ②은 틸라코이드 내부이다.
- ㄴ. ①에서 NADPH의 농도는 t_4 일 때가 t_3 일 때보다 높다.
- ㄷ. 빛이 있을 때인 t_2 에서 명반응이 일어나므로 ②의 pH는 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 높다.

9. 계통수

정답 ②

- ㄱ. 모든 생물은 리보솜을 가지고 있으므로 남세균, 메테인 생성균, 버섯, 고사리 모두의 공통 특징에 해당한다.
- ㄴ. 고사리의 경우 격벽이 없으므로 '격벽 있음'은 버섯과 고사리의 공통 특징에 해당하지 않는다.
- ㄷ. 균계인 버섯은 종속 영양 생물로서 엽록체가 없지만, 식물인 고사리에는 엽록체가 있다. 따라서 '엽록체 있음'은 특징 ③에 해당한다.

10. 세포 호흡 과정

정답 ②

- ㄱ. 구간 I은 에너지 투자기로 ATP가 소모되며, 구간 II는 에너지 회수기로 ATP가 생성된다.
- ㄴ. 구간 II에서는 CO_2 가 생성되지 않는다.
- ㄷ. 효모의 경우 피루브산이 에탄올로 전환되는 과정에서 NADH는 NAD^+ 로 산화되고, 이 과정에서 생성된 NAD^+ 는 해당 과정인 (가)에 사용된다.

11. 진화의 증거

정답 ③

- (가)는 화석상의 증거, (나)는 진화발생학적 증거, (다)는 비교해부학적 증거 중 상동 기관에 해당한다.

12. 핵산의 구성

정답 ④

- ㄱ. 상보적 결합으로 인해 I을 주형으로 II가 전사되었다.
- ㄴ. II는 처음 만들어진 RNA로 인트론이 제거된 후 가공이 완결되어야 세포질로 이동할 수 있다.
- ㄷ. G과 C 사이에는 3개의 수소 결합, A과 T 사이에는 2개의 수소 결합이 형성되므로, $(5+20) \times 3 + (10+15) \times 2 = 125$ 이다.

13. 효소에 의한 반응 속도

정답 ①

- ㄱ. A의 초기 반응 속도가 B보다 빠르므로 X의 농도는 A가 B보다 높다.
- ㄴ. 활성화 에너지는 기질의 농도와 관계없이 일정하다. 따라서 S_1 에서의 활성화 에너지와 S_2 에서의 활성화 에너지는 동일하다.
- ㄷ. 단위 시간당 생성되는 생성물의 양은 반응 속도와 관련이 있으므로, 반응 속도가 빠른 A에서 생성물의 양은 B보다 많다.

14. PCR

정답 ③

- ㄱ. (가)는 DNA 변성, (나)는 프라이머 결합, (다)는 DNA 합성 과정이다. (가)는 3단계 중 가장 높은 온도로 가열하여 2중 가닥을 단일 가닥으로 분리한다.
- ㄴ. (나)는 3단계 중 가장 낮은 온도에서 프라이머가 주형 가닥에 결합하게 만드는 것으로 효소가 작용하지 않는다.
- ㄷ. (다)는 DNA 중합 효소에 의해 새로운 DNA 가닥이 합성되는 과정이다.

15. TCA 회로

정답 ⑤

- ㄱ. (가)에서는 탈탄산 반응과 탈수소 반응이 모두 일어

난다.

- ㄴ. (나)에서 1분자의 NADH가 생성되고, (다)에서 1분자의 NADH가 생성되므로, (나)와 (다)에서 만들어지는 NADH의 분자 수는 동일하다.
- ㄷ. (나) 과정에서는 ATP가 생성된다.

16. 생물의 분류

정답 ③

- ㄱ. (가)와 (나)는 모두 식육목에 속하는 동물이므로, 모두 같은 강에 속한다.
- ㄴ. (가)와 (다)는 같은 개과이지만, (라)는 족제비과이므로, (가)와 (다)의 유연관계는 (가)와 (라)의 유연관계보다 가깝다.
- ㄷ. (다)와 (마)는 같은 종이 아니므로, 자연 상태에서 자유로운 교배가 어려우며 생식 능력이 있는 자손을 낳을 수 없다.

17. 유전자의 발현

정답 ④

- ㄱ, ㄴ. 개시 코돈부터 3염기씩 번역되므로 Y의 115번째 염기 C와 상보적인 X의 G가 A로 바뀔 때 종결 코돈인 UAA가 만들어진다.
- ㄷ. 개시 코돈부터 114번째 염기까지 3개의 염기씩 번역되므로 38개의 아미노산으로 구성된 폴리펩타이드 P가 생성된다.

18. 진핵세포에서의 유전자 발현 과정

정답 ⑤

- ㄱ, ㄴ. 분화가 되더라도 모든 체세포에는 동일한 유전자가 존재하며, 이자 세포, 수정체 세포, 간세포 모두에 a, b, c가 존재한다.
- ㄷ. 간세포에서 알부민 유전자가 발현되므로 간세포에는 전사 인자 a, b, c가 모두 존재한다.

19. 1유전자 1효소설

정답 ⑤

- ①은 오르니틴, ②은 시트룰린, ③은 아르지닌이다.
- ㄱ. 효소 2는 오르니틴을 시트룰린으로 전환시킨다.
- ㄴ. I은 유전자 1에 돌연변이가 일어나서 효소 1을 생성하지 못하므로, 오르니틴이 첨가된 최소 배지에서 배양하면 배지 내 오르니틴의 농도는 감소한다.
- ㄷ. II는 유전자 3에 돌연변이가 일어나서 효소 3을 생성하지 못하며, III은 유전자 2에 돌연변이가 일어나서 효소 2를 생성하지 못하므로, II와 III은 모두 효소 1을 생성할 수 있다.

20. 하디-바인베르크 법칙

정답 ③

- ㄱ. 유전병 A 유전자는 열성이면서 X 염색체 상에 존재한다. 정상 유전자의 빈도를 p, 유전병 A 유전자의 빈도를 q라고 했을 때 유전병 A 여자의 빈도는 $q^2 = \frac{1600}{10000} = 0.16$ 이다. 따라서 $q = 0.4$ 이고 $p = 0.6$ 이 된다. 보인자 빈도는 $2pq$ 이므로 보인자 여자의 수는 $2 \times 0.6 \times 0.4 \times 10000 = 4800$ 명이다.
- ㄴ. 유전병 A인 여자의 빈도는 q^2 , 유전병 A인 남자의 빈도는 q이다. 따라서 $\frac{0.4}{0.16} = 2.5$ 이다.
- ㄷ. 정상 여자의 빈도는 $p^2 + 2pq$, 보인자 여자의 빈도는 $2pq$, 유전병 A인 남자가 보인자인 여자와 결혼하여 유전병 A인 아이가 태어날 확률은 $\frac{1}{2}$ 이 된다. 따라서 유전병 A인 남자가 임의의 정상 여자와 결혼하여 아이가 태어날 때, 이 아이가 유전병 A일 확률은 $\frac{2pq}{p^2 + 2pq} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{7}$ 이다.