

생명과학II 정답

※ 본 전국연합학력평가는 16개 시도교육청 주관으로 시행되며, 문제지는 EBSi에서만 제공됩니다. 무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

1	㉓	2	㉒	3	㉑	4	㉔	5	㉒
6	㉑	7	㉓	8	㉑	9	㉓	10	㉔
11	㉒	12	㉑	13	㉒	14	㉑	15	㉑
16	㉑	17	㉔	18	㉓	19	㉓	20	㉔

해설

1. [출제의도] 생명 과학의 성과를 이해한다.

플레밍은 푸른곰팡이에서 페니실린을 발견하였다. A는 파스퇴르, B는 제너이다. (가)는 1900년대, (다)는 1700년대에 이룬 성과이다.

2. [출제의도] 생물의 구성 단계를 이해한다.

조직계는 생쥐에 없고 감나무에 있으며, 감나무의 뿌리는 기관의 예이다. 따라서 ㉑은 세포, ㉒은 기관, ㉓은 조직계이고, A는 생쥐, B는 감나무이다.

3. [출제의도] 생물의 분류 체계를 이해한다.

메테인 생성균, 쇠뜨기, 해파리에 rRNA가 있고, 쇠뜨기와 해파리에 핵막이 있으며, 쇠뜨기에 판다발이 있다. 따라서 A는 메테인 생성균, B는 쇠뜨기, C는 해파리이다. 쇠뜨기와 해파리는 진핵생물역에 속한다.

4. [출제의도] 세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.

능동 수송과 촉진 확산은 막단백질을 이용하고, 단순 확산과 촉진 확산에 의해 고농도에서 저농도로 물질이 이동한다. 따라서 A는 촉진 확산, B는 능동 수송, C는 단순 확산이고, ㉑은 고농도, ㉒은 저농도이다.

5. [출제의도] 원핵세포와 진핵세포를 이해한다.

진핵세포에 소포체가 있으므로, A는 시금치에서 광합성이 일어나는 세포, B는 대장균이다.

6. [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.

빛이 없으면 명반응 산물이 생성되지 않아 3PG(㉑)가 PGAL로 전환되지 않으므로 3PG의 농도는 증가한다. 따라서 ㉓는 ‘빛 있음’, ㉒는 ‘빛 없음’이다.

7. [출제의도] 유전자표의 변화 요인을 이해한다.

(가)는 창시자 효과, (나)는 병목 효과, (다)는 돌연변이이다.

8. [출제의도] TCA 회로를 이해한다.

(가)는 시트르산, (나)는 5탄소 화합물, (다)는 옥살아세트산이고, ㉑은 CO₂, ㉒은 NADH, ㉓은 FADH₂이다. 옥살아세트산의 1분자당 탄소 수는 4이다.

9. [출제의도] 명반응을 이해한다.

전자 전달계를 통해 스트로마에서 틸라코이드 내부로 H⁺이 이동하므로 (가)는 틸라코이드 내부, (나)는 스트로마이다. X를 처리하면 NADP⁺가 전자를 받지 못하므로 NADPH가 생성되지 않는다.

10. [출제의도] DNA 복제 과정을 이해한다.

㉓는 3′ 말단, ㉒는 5′ 말단이고, ㉑은 사이토신(C)이다. 프라이머의 염기 서열은 X가 5′-UCGG-3′, Y가 5′-CUCA-3′, Z가 5′-ACUA-3′이고, ㉔는 Z를, ㉕는 Y를 갖는다. 퓨린 계열 염기의 개수는 ㉕에서 7개, ㉔에서 6개이다.

11. [출제의도] 유전자의 발현 조절을 이해한다.

㉓는 A이고, ㉑은 A에, ㉒은 C에, ㉓은 B에, ㉔은 D에 결합한다. ㉑과 ㉕이 발현된 세포에서는 y와 z가

전사된다.

12. [출제의도] 산화적 인산화 과정을 이해한다.

산화적 인산화 과정에서는 화학 삼투에 의해 ATP가 합성된다. FADH₂에서 방출된 전자의 에너지를 이용하여 전자 전달계를 통해 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 H⁺이 이동한다.

13. [출제의도] 세포 호흡과 발효를 이해한다.

I에서 ㉑과 ㉕이 생성되고, II에서 ㉑과 ㉕이 생성되므로 A는 피루브산이고, B와 C는 각각 에탄올과 아세트 CoA 중 하나이며, D는 아세트알데하이드이다. III에서 2분자의 NADH, 4분자의 ATP, 2분자의 CO₂가 생성된다. 따라서 ㉑은 NAD⁺, ㉒은 NADH, ㉓은 ATP, ㉔은 CO₂이고, B는 에탄올, C는 아세트 CoA이며, ㉓는 2이다.

14. [출제의도] 동물의 분류를 이해한다.

창고기는 척삭을 형성하고, 창고기와 성게는 원구가 향문이 되며, 촌충은 측수담륜동물에 속한다. 따라서 ㉓는 2, ㉒는 1, ㉑는 3이고, ㉔는 창고기이다. 촌충, 회충, 창고기는 모두 중배엽을 형성한다.

15. [출제의도] 핵산의 구조와 전사 과정을 이해한다.

X₂와 Y₂에서 각각 2(A + T) + 3(G + C) = 95이다. X₂에서 2C + 2T = 30 + 3G, G + C = T이므로, X₂에서 A는 10개, T는 15개, G는 6개, C는 9개이다. Y₂에서 A + T = G + C = 19이고, G는 9개이므로, Y₁에서 G는 10개이다. X₁에서 A는 15개이므로, Z가 전사될 때 Y₁이 주형으로 사용되었고, 염기 개수는 X가 80개, Y가 76개이다.

16. [출제의도] 하디·바인베르크 평형을 이해한다.

I에서 A, a, B, b의 빈도를 각각 p_I, q_I, r_I, s_I, II에서 A, a, B, b의 빈도를 각각 p_{II}, q_{II}, r_{II}, s_{II}라고 할 때, $\frac{p_I^2}{1-2p_Iq_I} = \frac{9}{13}, \frac{p_{II}q_{II}}{1-q_{II}^2} = \frac{2}{5}$ 이므로 p_I = $\frac{3}{5}$, q_I = $\frac{2}{5}$ 이고, p_{II} = $\frac{1}{3}$, q_{II} = $\frac{2}{3}$ 이다. I에서 B의 빈도는 II에서 A의 빈도와 같으므로, r_I = $\frac{1}{3}$, s_I = $\frac{2}{3}$ 이다. (가)는 우성 형질, (나)는 열성 형질인 경우에만 $\frac{\text{I에서 (나)가 발현된 개체 수}}{\text{II에서 (가)가 발현된 개체 수}}$ 가 1보다 작다. $\frac{1-q_I^2}{s_{II}^2} = \frac{21}{16}$ 이므로 r_{II} = $\frac{1}{5}$, s_{II} = $\frac{4}{5}$ 이다. F₁에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은 $\{\frac{1}{2} + (\frac{1}{2} \times p_{II})\} \times (\frac{1}{2} \times s_{II}) = \frac{4}{15}$ 이다.

17. [출제의도] 생명체의 출현 과정을 이해한다.

최초의 산소 호흡 생물은 원핵생물이고, 세포내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물은 광합성을 하는 원핵생물이며, 빨이끼는 다세포 진핵생물이다.

18. [출제의도] 유전자의 발현을 이해한다.

x의 전사 주형 가닥에서 결실된 2개의 염기는 CC이고, (나)를 암호화하는 코돈은 GAU이다. ㉑의 개시 코돈부터 종결 코돈까지의 염기 서열에서 A는 4개, G는 2개, U는 6개, C는 6개이다. y의 전사 주형 가닥에서 G이 A으로 치환되어 세린을 암호화하는 코돈 UCC가 페닐알라닌을 암호화하는 코돈 UUC로 바뀐다. X의 프롤린을 암호화하는 코돈은 CCC이다.

19. [출제의도] 효소의 종류와 작용을 이해한다.

(가)는 산화 환원 효소, (나)는 연결 효소이다. 효소는 반응의 활성화 에너지를 낮추는 생체 촉매이다.

20. [출제의도] 제한 효소를 이해한다.

(가)는 GAT, (나)는 AGCT, (다)는 AATT이다. ㉑은 BamH I, ㉒은 Sac I, ㉓은 EcoR I 이고, ㉓는 14, ㉒는 18, ㉑는 22이다. IV에서 염기 개수가 18개, 22개, 32개인 DNA 조각이 생성된다.