

2024학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

※ 본 전국연합학력평가는 17개 시도 교육청 주관으로 시행되며, 해당 자료는 EBSi에서만 제공됩니다.
무단 전재 및 재배포는 금지됩니다.

생명과학Ⅱ 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.

A~C는 각각 미토콘드리아, 리보솜, 골지체이다. 크리스타는 미토콘드리아 내막의 주름진 구조이다.

2. [출제의도] 생물의 구성 단계를 이해한다.

A~C는 각각 기관, 조직, 조직계이다. 백혈구는 세포 단계에 해당하고, 줄기에는 관다발 조직계가 있다.

3. [출제의도] 효소의 작용 원리를 이해한다.

A가 많을수록 B가 많이 생성된다. I에서 E에 의한 반응의 활성화 에너지는 시점에 관계 없이 동일하다.

4. [출제의도] 원시 생명체의 진화를 이해한다.

A~C는 각각 광합성 세균, 다세포 진핵생물, 무산소 호흡 종속 영양 생물이다. A의 번성으로 산소 농도가 증가하여 산소 호흡 세균이 출현하였다. 코아세르베이트는 막으로 둘러싸인 유기물 복합체이다.

5. [출제의도] 식물 세포의 삼투 현상을 이해한다.

A와 B는 각각 삼투압과 흡수력이다. 원형질 분리 현상은 식물 세포의 부피가 1.0보다 작을 때 나타난다. 팽압은 V_2 일 때가 V_3 일 때보다 작다.

6. [출제의도] 세포 호흡과 발효를 이해한다.

㉠~㉢는 각각 에탄올, 아세틸 CoA, 젖산이다. 1분당 $\frac{\text{수소수}}{\text{탄소수}}$ 는 ㉠가 3, ㉢가 2이다.

7. [출제의도] 생명 과학자의 주요 성과를 이해한다.

DNA의 염기에 질소(N)가 있다. (가)는 1980년대에, (나)는 1950년대에 이룬 성과이다.

8. [출제의도] 생물의 분류 체계를 이해한다.

A는 소나무이고 B는 효모이다. 대장균은 세균역에, A는 진핵생물역에 속한다. 계통수에서 공통 조상을 최근에 공유할수록 생물의 유연관계가 더 가깝다.

9. [출제의도] DNA의 구조를 이해한다.

X에서 AT 염기쌍의 개수는 4개이고 GC 염기쌍의 개수는 2개이므로, ㉠은 아데닌(A)이고 ㉡은 사이토신(C)이다. I과 II의 5' 말단이 각각 퓨린 계열 염기와 피리미딘 계열 염기이므로, 3' 말단 염기가 사이토신(C)인 Y는 I로부터 전사되었다.

10. [출제의도] 순환적 광인산화를 이해한다.

빛을 공급하면 A를 통해 H^+ 이 스트로마(㉠)에서 틸라코이드 내부(㉡)로 능동 수송되어 ㉠의 pH가 증가하므로, (나)는 ㉠에서의 pH 변화이다. ㉠과 ㉡ 사이의 H^+ 농도 기울기가 더 큰 t_1 일 때가 t_2 일 때보다 단위 시간당 ATP 생성량이 더 많다.

11. [출제의도] 제한 효소의 작용을 이해한다.

㉠은 5'-GATCCTCG-3'이고, BamH I과 Xho I의 인식 서열을 포함한다. ㉡은 5'-GGGCCCTCGA-3'이고, Apa I과 Xho I의 인식 서열을 포함한다. IV에는 BamH I과 Apa I이 첨가되어 있고, 생성된 각 DNA 조각의 염기 수는 12, 20, 22이다.

12. [출제의도] 동물의 분류 기준을 이해한다.

A~C는 각각 거머리, 회충, 불가사리이다. I~III은 각각 '원구가 입이 된다.', '탈피동물에 속한다.', '배엽을 형성한다.'이다. A는 환형동물로서 측수동물군에 속하며, 말미잘은 자포동물로서 배엽을 형성한다.

13. [출제의도] 세포 호흡을 이해한다.

A~C는 각각 5탄소 화합물, 옥살아세트산, 시트르산이다. 생성되는 CO_2 와 NADH의 분자 수를 더한 값이 가장 큰 II는 5탄소 화합물이 옥살아세트산으로 전환되는 과정이다. 1분자당 탄소 수는 A~C에서 각각 5, 4, 6이다.

14. [출제의도] 줄기세포를 이해한다.

㉠은 배아 줄기세포이고 ㉡은 성체 줄기세포이다. (가)에서 B의 체세포 핵과 ㉠의 핵이 유전적으로 동일하다. 성체 줄기세포는 골수나 태줄 혈액에서 얻을 수 있다.

15. [출제의도] 유전자 발현 조절을 이해한다.

w만 제거할 경우 (나)와 (다)가 발현되어 P가 II로 분화하므로 W는 C에 결합하고, x만 제거할 경우 (가)와 (나)가 발현되어 P가 I로 분화하므로 X는 B에 결합한다. Y는 A와 D 중 하나에 결합하고 Z는 나머지 하나에 결합한다. y만 제거할 경우 A와 D 중 하나에 결합하는 전사 인자가 발현되지 않아 (나)의 전사는 촉진되지 않는다.

16. [출제의도] DNA 복제를 이해한다.

Y에서 $A+U=3$, $G+C=1$ 이다. 제시된 염기 서열은 지연 가닥의 주형이며, Y는 주형의 3'-GTAT-5'에 결합하고 ㉠~㉢은 각각 G, T, A, C이다. 지연 가닥은 ㉢, ㉡, ㉠의 순서로 합성되었고 각각 8개, 11개, 11개의 염기로 구성된다.

17. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

㉠은 3' 말단이고, ㉡~㉢은 각각 AAT, ATA, ATA이다. I~III은 각각 (가), (나), (다)이다. X와 Y가 합성될 때 사용된 종결 코돈의 염기 서열은 각각 UGA와 UAA이다. X와 Y를 구성하는 아미노산의 서열은 각각 메싸이오닌-세린-메싸이오닌-타이로신-아이소류신-히스티딘-타이로신과 메싸이오닌-세린-발린-타이로신-트레오닌이다.

18. [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.

㉠은 3PG이고 ㉡은 RuBP이다. 1분자당 $\frac{\text{탄소수}}{\text{인산기수}}$ 는 ㉠가 3, ㉡가 2.5이다.

19. [출제의도] 개체군 진화를 이해한다.

I에서 ㉠과 ㉡의 빈도를 각각 p_1 과 q_1 , II에서 ㉠과 ㉡의 빈도를 각각 p_2 와 q_2 라 하면, I에서 ㉠을 가진 개체들을 합쳐 구한 ㉡의 빈도는 $\frac{2p_1q_1}{2p_1^2+4p_1q_1} = \frac{3}{8}$ 이고 $p_1+q_1=1$ 이므로, $p_1 = \frac{2}{5}$ 이고 $q_1 = \frac{3}{5}$ 이다. II에서 유전자형이 Aa인 개체를 제외하고 구한 ㉡의 빈도는 $\frac{2q_2^2}{2p_2^2+2q_2^2} = \frac{1}{17}$ 이고 $p_2+q_2=1$ 이므로, $p_2 = \frac{4}{5}$ 이고 $q_2 = \frac{1}{5}$ 이다. ㉠이 A이고 ㉡이 a라고 가정하면, I에서 유전자형이 Aa인 개체 수 $\frac{1}{2}$ 로써 제시된 값과 다르므로 ㉠은 a이고 ㉡은 A이다. I에서

회색 몸 개체 수(p_1^2) $\frac{\text{회색 몸 대립유전자 수}(2q_1^2+2p_1q_1)}{15} = \frac{2}{15}$ 이고, II에서 F_1 이 검은색 몸일 확률은 1에서 회색 몸일 확률을 뺀 값과 같으므로 $1 - (\frac{1}{2} \times \frac{4}{5}) = \frac{3}{5}$ 이다.

20. [출제의도] 진화의 요인을 이해한다.

㉠은 창시자 효과이고 ㉡은 자연 선택이다. 돌연변이와 유전자 흐름이 집단에 새로운 대립유전자를 제공한다. ㉠은 유전적 부동의 한 현상이다.