

생명과학II 정답

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

해설

1. [출제의도] 세포의 구조를 이해한다.

핵(A)에 핵산이 있다. 리보솜(B)에서 단백질이 합성되며, 거친면 소포체(C)는 인지질 2중층으로 된 막을 갖는다.

2. [출제의도] 생명 과학의 역사를 이해한다.

①은 DNA, ②은 단백질이다. 에이버리는 DNA가 유전 물질임을 증명하였다.

3. [출제의도] 효소 반응을 이해한다.

효소·기질 복합체인 ③의 농도가 높을수록 생성물의 총량이 빠르게 증가한다. 효소 반응의 활성화 에너지는 기질이나 생성물의 양에 의해 변하지 않는다.

4. [출제의도] 생명체의 구성 단계를 이해한다.

사람의 위는 동물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.

5. [출제의도] 생물의 다양성을 이해한다.

고사리는 포자로 번식한다. 효모, 광대버섯, 대장균은 종속 영양 생물이며 남세균은 독립 영양 생물이다.

6. [출제의도] 삼투 현상을 이해한다.

삼투압이 클수록 흡수력이 크며, X의 삼투압은 부피가 작은 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다. I에서 X의 부피가 감소하므로 세포막을 통해 세포 안으로 유입되는 물의 양은 밖으로 유출되는 물의 양보다 적다.

7. [출제의도] TCA 회로를 이해한다.

①은 5탄소 화합물, ②은 4탄소 화합물, ③은 시트르산이다. ④는 1, ⑤는 2이다. 1분자의 시트르산이 4탄소 화합물로 전환되는 과정에서 탈탄산 반응이 2회 일어난다.

8. [출제의도] 지리적 격리에 의한 종분화를 이해한다.

B가 C보다 먼저 A로부터 분화되었으므로 A와 C의 유연관계는 A와 B의 유연관계보다 가깝다. 지리적 격리는 종분화를 일으키는 요인 중 하나이다.

9. [출제의도] 광인산화를 이해한다.

(가)는 틸라코이드 내부, (나)는 스트로마이다. 반응 중심 색소가 P₇₀₀인 ①은 광계 I이다. (나)에 리보솜이 있고, 비순환적 광인산화에서 광계 II(②)로부터 방출된 전자는 광계 I로 전달된다. ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 이동 방식은 확산이다.

10. [출제의도] DNA의 구조를 이해한다.

DNA의 일부인 ①에 디옥시리보스가 있다. I에서 5' 말단의 첫 번째 염기와 y에서 3' 말단의 첫 번째 염기는 모두 퓨린 계열 염기이므로, y의 전사에 이용된 주형 가닥은 I이 아니다. x에서 $\frac{G}{T} = \frac{3}{5}$ 이다.

11. [출제의도] 젓당 오페론의 발현 조절을 이해한다.

A는 II, B는 I이다. (가)는 포도당은 없고 젓당이 있는 배지이다. A에서는 젓당의 유무와 관계없이 억제 단백질과 작동 부위의 결합이 일어나므로 젓당 분해 효소가 생성되지 않는다.

12. [출제의도] 동물의 계통수를 이해한다.

A는 말미잘이다. 회충(C)은 촉수동물에 속하지 않는다. ①은 '탈피를 함', ②은 '체절이 있음'이다.

13. [출제의도] 원시 생명체의 진화를 이해한다.

A는 최초의 광합성 세균, B는 최초의 산소 호흡 세균이다. ①은 CO₂, ②은 O₂이다.

14. [출제의도] 산화적 인산화를 이해한다.

①은 Y, ②은 X이다. I에서 ATP 합성 효소를 통한 H⁺의 확산이 차단되므로 H⁺의 농도는 미토콘드리아의 기질에서가 막 사이 공간에서보다 낮다. 최종 전자 수용체인 O₂의 소비 속도가 느린 I에서가 II에서보다 NADH 산화 속도가 느리다.

15. [출제의도] 캘빈 회로를 이해한다.

①은 RuBP, ②은 3PG이다. ③은 CO₂, ④는 ATP, ⑤는 NADPH이다. 명반응이 중단되면 ATP와 NADPH가 생성되지 않으므로 RuBP의 농도는 감소한다. RuBP의 탄소 수는 5, 3PG의 인산기 수는 1이다.

16. [출제의도] DNA의 복제를 이해한다.

3종류의 염기로 구성된 I에서, $\frac{C}{A+T} = \frac{1}{2}$ 이므로 C의 개수는 3개, 프라이머에 포함될 수 없는 T의 개수는 최대 4개이므로 A의 개수는 6개, U의 개수는 2개이다. 따라서 I의 염기 서열은 5'-AUAUACACACA-3'이다. II에서 $\frac{C}{T} = 1$, I과 II에서 퓨린 계열 염기 개수의 합이 9이므로 A의 개수는 3개이다. 같은 염기가 연속되지 않으므로 II의 5' 말단의 첫 번째 염기가 A일 수 없다. 따라서 II의 염기 서열은 5'-CACATOTOTOT-3'이고, 'O' 중 A의 개수는 1개, C의 개수는 2개이다. X에서 T의 총개수는 15개이다.

17. [출제의도] 발효의 물질 변화를 이해한다.

젖산은 피루브산이 NADH로부터 수소를 받아 생성되고, 에탄올은 피루브산이 탈탄산 반응을 거친 후 NADH로부터 수소를 받아 생성된다. 따라서 ①은 피루브산, ②은 젖산, ③은 에탄올이다.

18. [출제의도] 유전자 발현을 이해한다.

(가)는 Y, (나)는 X이다. ④는 세린, ⑤는 트레오닌, ⑥은 아르지닌이다. x의 전사 주형 가닥에서 5' 말단의 20번째 염기부터 5개의 염기(5'-TCAGA-3')가 ①에 포함되므로 ①에서 염기 간 수소 결합의 총개수는 12개이다. y의 전사 주형 가닥에서 5' 말단의 18번째 염기인 G가 ②에 포함되므로 G와 상보적인 C가 ②에 있다.

19. [출제의도] 단일 클론 항체를 이해한다.

(가)에서 세포 융합 기술이 이용된다. 수명이 긴 암세포와 B 림프구가 융합된 ③은 ②보다 수명이 길다.

20. [출제의도] 개체군의 진화를 이해한다.

I과 II가 모두 하디·바인베르크 평형이 유지되는 집단이라면 I에서 A의 빈도와 II에서 a의 빈도가 같지 않으므로 제시된 자료와 모순된다. I과 II 중에서 II가 하디·바인베르크 평형이 유지되지 않는 집단이라면 II에 대해 제시된 자료와 모순된다. 따라서 I이 하디·바인베르크 평형이 유지되지 않는 집단이며, I에서 유전자형이 AA, Aa, aa인 개체의 비율은 각각 $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ 이다. II와 III에서 A와 a의 빈도는 각각 $\frac{2}{3}$ 와 $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$ 과 $\frac{4}{5}$ 이다. 각 집단의 개체 수를 N이라 할 때, 회색 몸 개체 수는 I에서 $\frac{1}{2}N$ 이고 III에서 $(\frac{4}{5})^2N = \frac{16}{25}N$ 이다. I~III의 개체들을 모두 합쳐서 구한 a의 빈도는 $\frac{(\frac{2}{3} + \frac{1}{3} + \frac{4}{5})N}{3N} = \frac{3}{5}$ 이다.