

● 과학탐구 영역 ●

생명과학 II 정답

1	㉓	2	㉒	3	㉔	4	㉕	5	㉑
6	㉔	7	㉑	8	㉑	9	㉓	10	㉓
11	㉒	12	㉕	13	㉓	14	㉔	15	㉕
16	㉑	17	㉕	18	㉑	19	㉒	20	㉕

해설

1. {출제의도}

뉴클레오타이드를 이해한다.

뉴클레오타이드인 (가)의 ㉑은 당, ㉒은 염기이다. ㉑의 구성 원소에는 탄소, 산소, 수소, 질소가 있다.

2. {출제의도}

현미경과 엽록체를 이해한다.

A는 투과 전자 현미경, B는 주사 전자 현미경, C는 광학 현미경이다. ㉑은 엽록체이므로 틸라코이드를 가지며, 로버트 훅이 코르크 관찰에 이용한 현미경은 광학 현미경이다.

3. {출제의도}

효소 반응을 이해한다.

㉔는 '없음', ㉕는 '있음'이고, ㉑은 경쟁적 저해제이다. S₁일 때 효소·기질 복합체의 농도는 초기 반응 속도가 높은 I에서 낮은 III에서보다 높다.

4. {출제의도}

생명체의 구성 단계를 이해한다.

A는 조직, B는 기관, C는 기관계이다. 기관계에는 순환계, 소화계, 배설계, 호흡계 등이 있다.

5. {출제의도}

세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.

㉑은 삼투압이다. V₁일 때 세포의 상대적 부피가 1.0보다 작으므로 X는 원형질 분리 상태이다. 팽압은 V₂일 때가 V₃일 때보다 작다.

6. {출제의도}

세포 호흡을 이해한다.

㉔는 ATP, ㉕는 NADH이다. 세포 호흡이 일어날 때 H⁺은 미토콘드리아 기질에서 막 사이 공간으로 능동 수송되므로 pH는 ㉑(미토콘드리아 기질)에서 ㉒(막 사이 공간)에서보다 높다. 미토콘드리아 기질에서 TCA 회로가 일어날 때 기질 수준 인산화에 의해 ATP가 생성된다.

7. {출제의도}

명반응을 이해한다.

광계 I의 반응 중심 색소는 P₇₀₀이다. 비순환적 전자 흐름(A)에서는 (가)의 3가지 특징이 모두 나타나며, 순환적 전자 흐름(B)에서는 (가)에서 '광계 I이 관여한다.'만 나타난다.

8. {출제의도}

생명체의 출현 과정을 이해한다.

A는 무산소 호흡 종속 영양 생물, B는 광합성 세균, C는 산소 호흡 세균이다. 세균은 막 구조의 세포 소기관을 가지지 않는다. 세포 내 공생설에서 엽록체의 기원이 되는 생물은 광합성 세균이다.

9. {출제의도}

핵심 조절 유전자의 기능을 이해한다.

혹스 유전자는 핵심 조절 유전자로 전사 인자를 암호화하고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₁ 세포에는 A가 있다. 정상 초파리의 T₃에서는 날개가 형성되지 않았고, B가 결실된 돌연변이 초파리의 T₃에서는 날개가 형성되었으므로 B는 날개 형성을 억제한다.

10. {출제의도}

세포 호흡과 발효를 이해한다.

㉑은 CO₂, ㉒은 NAD⁺, ㉓은 NADH이고, A는 젖산, B는 아세틸 CoA, C는 에탄올이다. 세포질에서 I과 III이 일어나고, 미토콘드리아에서 II가 일어난다. 1분자당 수소 수는 A와 C가 모두 6이다.

11. {출제의도}

에이버리의 실험을 이해한다.

배양 결과 살아 있는 S형 균이 관찰되었으므로 ㉔는 단백질을 분해 효소이고, R형 균이 S형 균으로 형질 전환되었다. 에이버리는 이 실험을 통해 유전 물질이 DNA임을 밝혔다.

12. {출제의도}

생물의 분류와 다양성을 이해한다.

A는 거미, B는 오징어, C는 성게이다. 성게는 탈피를 하지 않고, 거미와 오징어는 선구동물, 성게는 후구동물이다.

13. {출제의도}

DNA의 복제 과정을 이해한다.

II와 III은 모두 지연 가닥이므로 III은 II보다 먼저 합성된 가닥이다. (가)의 3' 말단의 1번째 염기와 2번째 염기 중 하나는 아데닌(A)이고, 나머지 하나는 구아닌(G)이므로 X의 염기 서열은 5'-CUCA-3' 또는 5'-UCCA-3'이다. (가)의 5' 말단의 1번째 염기는 사이토신(C)이므로 Y의 염기 서열은 5'-CUGG-3'이다. Z의 염기 서열은 5'-UGUA-3'이므로 염기의 개수는 II에서 9개, III에서 11개이다. (가)에서 퓨린 계열 염기의 개수는 10개이다.

14. {출제의도}

캘빈 회로를 이해한다.

X는 3PG, Y는 PGAL이므로 회로의 진행 방향은 ①이고, 과정 II에서 NADPH가 사용되지 않는다. 3PG와 PGAL은 모두 탄소 수가 3, 인산기 수가 1이다.

15. {출제의도}

하디·바인베르크 법칙을 이해한다.

I과 II에서 A와 a의 빈도, 개체 수는 다음과 같다.

집단	A의 빈도	a의 빈도	개체 수
I	0.5	0.5	10000
II	0.7(p)	0.3(q)	20000

①(II)에서 임의의 검은색 몸 암컷이 회색 몸 수컷과 교배하여 자손(F₁)을 낳을 때, 이 F₁이 검은색 몸일 확률은 $(\frac{p^2}{p^2+2pq} \times 1) + (\frac{2pq}{p^2+2pq} \times \frac{1}{2}) = \frac{10}{13}$ 이다.

16. {출제의도}

유전자 발현 조절을 이해한다.

I은 야생형, II는 조절 유전자가 결실된 돌연변이, III은 프로모터가 결실된 돌연변이이다. II에서는 억제 단백질이 생성되지 않아 억제 단백질이 몇몇 오페론의 작동 부위에 결합하지 않고, III에서는 몇몇 분해 효소가 생성되지 않는다.

17. {출제의도}

유전자 발현을 이해한다.

X ~ Z의 1번째 아미노산인 ㉔는 메싸이오닌이다. X의 6번째 아미노산인 ㉕를 암호화하는 코돈에서 2번째 염기는 Y의 종결 코돈에서 1번째 염기가 되므로 ㉕는 코돈의 2번째 염기가 유라실(U)인 류신이다. Z에서 2번째, 3번째 아미노산이 ㉖, ㉗이므로 ㉕는 세린, ㉖는 아르지닌이다. ㉘는 사이토신(C)이며, Z의 5번째 아미노산인 ㉙를 암호화하는 코돈의 3' 말단 염기는 유라실(U)이다.

18. {출제의도}

TCA 회로를 이해한다.

(가)는 시트르산, (나)는 5탄소 화합물, (다)는 4탄소 화합물이다. 과정 I에서 FADH₂가 생성되지 않고, 과정 II에서 탈탄산 반응이 일어나지 않는다.

19. {출제의도}

생물의 분류 체계를 이해한다.

A는 고세균계, B는 식물계, C는 동물계이다. 진핵생물은 선형 DNA를 가지며, 동물계와 균계에 속하는 생물은 종속 영양을 한다.

20. {출제의도}

생명 공학 기술을 이해한다.

X의 염기 서열과 (가)~(라)의 절단 위치는 다음과 같다.

