

2020학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

생명과학II 정답

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

해설

1. {출제의도}

세포의 구조를 이해한다.

A는 세포벽, B는 핵, C는 미토콘드리아이다.

2. {출제의도}

생명체의 구성 물질을 이해한다.

I은 단백질, II는 RNA, III은 탄수화물이다. 단백질의 구성 원소에는 질소가 있고, 핵산의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다. 젓당은 이당류이다.

3. {출제의도}

식품의 삼투 현상을 이해한다.

(나)는  $V_3$ 일 때, (다)는  $V_1$ 일 때의 상태이다.

{오답풀이}

ㄴ. 세포가 원형질 분리 상태일 때, 팽압은 0이다.

ㄷ.  $V_1$ 에서  $V_3$ 으로 부피가 증가할수록 X의 흡수력은 감소한다.

4. {출제의도}

효소 반응의 그래프를 분석한다.

A는 II, B는 III, C는 I의 결과이다.  $t_1$ 일 때 생성물의 농도는 B에서 C에서보다 빠르게 증가한다.

{오답풀이}

ㄷ.  $t_2$ 일 때 B에서 기질과 결합한 X는 없다.

5. {출제의도}

세포의 연구 방법을 이해한다.

A는 리보솜, B는 분비 소낭이다. 자기 방사법은 방사선 동위 원소를 사용하여 물질의 이동 경로를 추적하는 연구 방법이다.

6. {출제의도}

세포 호흡과 알코올 발효를 이해한다.

(가)~(다)는 각각 피루브산, 과당 2인산, 아세틸 CoA이고, ㉠ ~ ㉣은 각각 ATP,  $NAD^+$ ,  $CO_2$ 이다.

7. {출제의도}

TCA 회로를 이해한다.

과정 (가)와 (나)에서 모두  $CO_2$ 가 방출되는 탈탄산 반응이 일어나 탄소 수가 감소한다.

8. {출제의도}

광합성의 명반응과 암반응을 이해한다.

X는 엽록소 a, Y는 엽록소 b이고, ㉠은 스트로마, ㉡은 틸라코이드 내부이다. 광계 I의 반응 중심 색소는 엽록소 a이다. 파장이 450 nm인 빛에서 550 nm인 빛에서보다 빛의 흡수율이 높으므로 450 nm인 빛에서 광합성이 더 활발하게 일어난다.

9. {출제의도}

원시 생명체의 탄생 과정을 이해한다.

오파린은 화학 진화설을 통해 원시 대기가 환원성 기체로 이루어졌다고 주장했다. 밀러는 아미노산의 합성 가능성을 실험했다. 폭스는 마이크로스피어로부터 원시 생명체가 출현했을 것이라고 주장했다.

10. {출제의도}

캘빈 회로를 이해한다.

㉠은 RuBP, ㉡은 3PG이다. 빛을 차단하면 NADPH가 생성되지 않고, 과정 I이 일어나지 않으므로 농도가 감소하는 물질 X는 ㉡이다.

{오답풀이}

ㄴ. RuBP의 탄소 수는 5, 인산기 수는 2이며 3PG의 탄소 수는 3, 인산기 수는 1이다. ㄷ. 과정 II에서 NADPH가 사용되지 않는다.

11. {출제의도}

생물의 특성에 따른 분류를 이해한다.

A는 우렁쟁이, B는 히드라, C는 예쁜꼬마선충, D는 달팽이이며 I은 '원기가 임이 된다.', II는 '탈피를 한다.', III은 '증배염이 있다.'이다. 갯지렁이는 환형 동물이고, 히드라는 차포 동물이다.

12. {출제의도}

진핵생물과 원핵생물을 이해한다.

대장균은 히스톤 단백질과 결합한 DNA가 없다.

13. {출제의도}

대장균 유전자 발현 조절을 이해한다.

I은 조절 유전자, II는 프로모터가 결실되었다. ㉠은 젓당 오페론의 프로모터와 RNA 중합 효소의 결합, ㉡은 억제 단백질과 작동 부위의 결합, ㉢은 억제 단백질과 젓당 유도체의 결합이다.

14. {출제의도}

DNA 복제 과정을 이해한다.

I에 A가 9개, T가 6개 있고, ㉠에 A가 6개, T가 4개, U가 2개 있다. II에서  $A + T = 5$ ,  $G + C = 10$ 이므로 (나)와 ㉡의 염기 간 수소 결합의 총개수는  $20 \times 2 + 10 \times 3 = 70$ 개이다.

15. {출제의도}

DNA 반보존적 복제를 이해한다.

$^{14}N - ^{14}N$  DNA :  $^{14}N - ^{15}N$  DNA :  $^{15}N - ^{15}N$  DNA는  $G_0$ 에서 1 : 0 : 0,  $G_1$ 에서 0 : 1 : 0,  $G_2$ 에서 0 : 1 : 1,  $G_3$ 에서 1 : 3 : 0이다.

16. {출제의도}

유전자 재조합을 이해한다.

유전자 x가 있는 대장균 III과 IV는 항생제 B가 포함된 배지에서, 유전자 y가 있는 대장균 IV는 항생제 A가 포함된 배지에서 균체를 형성하지 못한다. 플라스미드가 도입되지 않은 대장균 I은 항생제가 포함되지 않은 배지에서만 균체를 형성한다. (가)는 IV, (나)는 I, (다)는 II, (라)는 III이다.

{오답풀이}

ㄷ. ㉠은 x, ㉡은 O이다.

17. {출제의도}

생물의 계통과 분류 체계를 이해한다.

A와 D는 같은 속이므로 같은 과이다. 따라서 A, B, D는 고양이과이고, C와 E는 다른 하나의 과에 속한다. A와 E는 식육목에 속하므로 같은 강에 속한다.

18. {출제의도}

진핵생물의 유전자 발현을 이해한다.

Y는 서로 다른 8개의 아미노산으로 구성되므로 y의 전사 주형 가닥에서 개시 코돈을 암호화하는 부위는 II의 5'-CAT-3' 이고, 종결 코돈을 암호화하는 부위는 III의 5'-TCA-3' 이다. 따라서 ㉠은 5' 말단, ㉡은 3' 말단이고, (가)는 III, (나)는 I, (다)는 II이다. y의 전사 주형 가닥 염기 서열은 다음과 같다. 5'-TCAGTTACGAGTGGGGTGGCTTTGCATTG-3' {오답풀이}

ㄴ. X는 서로 다른 6개의 아미노산으로 구성되므로 ㉠(GG)의 삼입 부위는 다음과 같다.

5'-TCAGTTACGAGTGGGGTCTTTGCATTG-3'

㉠을 구성하는 2개의 구아닌(G)은 각각 히스티딘(5'-GTG-3')과 세린(5'-GCT-3')을 암호화하는 부위에 포함된다.

ㄷ. X와 Y의 종결 코돈은 각각 UAA와 UGA이다.

19. {출제의도}

개체군 진화의 원리를 이해한다.

I에서 A의 빈도를 p, a의 빈도를 q라 하면,  $\frac{2pq}{2(p^2 + 2pq)} = \frac{4}{9}$ 이므로 p와 q는 각각  $\frac{1}{5}$ 과  $\frac{4}{5}$ 이다.

II에서 A의 빈도를 r, a의 빈도를 s라 하면,  $1 - \frac{1}{2} \times (\frac{2rs}{r^2 + 2rs} \times \frac{1}{2}) = \frac{4}{5}$ 이므로 r과 s는 각각  $\frac{1}{3}$ 과  $\frac{2}{3}$ 이다. I의 개체수를  $N_1$ , II의 개체수를  $N_2$

라 하면,  $(p^2 + 2pq) \times N_1 = s^2 \times N_2 \times \frac{3}{4}$ 이고,  $q^2 \times N_1 = (r^2 + 2rs) \times N_2 + 200$ 이므로  $N_1$ 과  $N_2$ 는 각각 5000과 5400이다.

20. {출제의도}

산화적 인산화 과정을 이해한다.

㉠은 미토콘드리아 기질, ㉡은 막 사이 공간이다. Y를 처리하면 막 사이 공간의  $H^+$ 이 내막의 인지질을 통해 미토콘드리아 기질로 새어 나가므로 미토콘드리아 기질의 pH가 감소한다.

{오답풀이}

ㄴ. X를 처리하면 ATP 합성이 중단된다.