

# 2017학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

## • 과학탐구 영역 •

### 생명 과학II 정답

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

### 해설

- [출제의도]** 생명 과학의 연구 방법을 이해한다.  
세포나 조직 표면의 색은 가시광선을 이용하는 광학 현미경을 통해 관찰할 수 있고, 원심 분리 속도는 리보솜을 분리할 때가 핵을 분리할 때보다 빠르다.
- [출제의도]** 세포 소기관의 특징을 이해한다.  
A는 엽록체, B는 리보솜, C는 리소좀이다. 엽록체와 리소좀은 모두 막 구조를 가진다.
- [출제의도]** 화학 삼투에 의한 ATP 합성을 이해한다.  
엽록체(㉠)에서는 H<sup>+</sup>이 틸라코이드 내부에서 스트로마로 확산될 때, 미토콘드리아(㉡)에서는 H<sup>+</sup>이 막 사이 공간에서 기질로 확산될 때 ATP가 합성된다.
- [출제의도]** 효소 반응과 저해제의 작용을 이해한다.  
경쟁적 저해제(㉢)는 기질 농도가 높을 때 저해 효과가 없어지므로 A는 I, B는 III, C는 II의 결과이다. S<sub>1</sub>일 때 효소-기질 복합체의 비율이 A는 0.5보다 작고, B는 0.5이고, C는 0.5보다 크다.
- [출제의도]** 세포 호흡의 과정을 이해한다.  
1분자당 탄소 수는 석신산(A), 말산(B), 옥살아세트산(C)이 각각 4이고, 시트르산(D)이 6이다. 시트르산 1분자당 III에서 1 ATP와 2 NADH가 생성된다.
- [출제의도]** 세포막을 통한 물질의 이동을 이해한다.  
A는 단순 확산, B는 능동 수송, C는 촉진 확산이다. O<sub>2</sub> 공급이 차단되면 ATP 합성량이 감소해 능동 수송이 억제된다. 단백질은 세포 외 배출로 분비된다.
- [출제의도]** 발효 과정을 이해한다.  
II와 III 중 하나에서 CO<sub>2</sub>가 생성되므로 ㉠은 CO<sub>2</sub>, ㉡은 NADH이고, A는 젖산, B는 에탄올이다. ㉢는 '없음', ㉣는 '있음'이다. 1분자당 수소(H) 수는 피루브산 < 젖산 = 에탄올이다.
- [출제의도]** 젖당 오페론의 작용을 이해한다.  
젖당이 있는 II 시기에 억제 단백질(㉠)이 작동 부위(㉡)에 결합하지 않아 RNA 중합 효소가 프로모터(㉢)에 결합한다.
- [출제의도]** 생물 진화의 증거를 이해한다.  
진화의 생화학 및 분자생물학적 증거에 해당하며, 침전량이 많을수록 사람과의 유연관계가 가깝다.
- [출제의도]** 광합성의 명반응과 암반응을 이해한다.  
3PG가 G3P로 될 때 ATP와 NADPH가, G3P가 RuBP로 될 때 ATP가 소비되므로 ㉣는 ATP, ㉤는 CO<sub>2</sub>, ㉥는 NADPH이며, ㉦는 3PG, ㉧는 G3P, ㉨는 RuBP이다. 명반응 결과 ATP와 NADPH가 생성되며, NADPH는 비순환적 광인산화의 산물이다.
- [출제의도]** 생물 분류에서 계통수를 이해한다.  
㉠과 ㉡은 각각 A와 D 중 하나, ㉢은 C, ㉣과 ㉤은 각각 B와 E 중 하나이다. A와 B는 속한 과가 다르므로 속한 속도 다르다.

12. **[출제의도]** 종 분화 과정을 이해한다.  
종 분화는 C(이소적), B(이소적), D(동소적)의 순서로 일어났으며, C와의 유연관계는 C로부터 분화된 D가 A로부터 분화된 B보다 가깝다.

13. **[출제의도]** DNA의 복제 과정과 구조를 이해한다.  
ㄴ. I에서 ㉠의 비율이 12.5%이므로 ㉡의 비율은 50 - 12.5 = 37.5%이다. ㄷ. X의 염기쌍 수를 x, I의 염기쌍 수를 y라고 하면, X의 수소 결합 수는  $\frac{19}{8}x$ , I의 수소 결합 수는  $\frac{9}{4}y$ 이므로  $\frac{y}{x} = \frac{1}{2}$ 이다.

**[오답풀이]** ㄱ. ㉢ → ㉣ 방향이 5' → 3'이므로 ㉣의 인산기가 ㉢의 5탄당에 결합되어 있다.

14. **[출제의도]** 염기 서열 분석 과정을 이해한다.  
㉠의 결과, X의 3' 말단으로부터 8번째 염기가 G이므로 새로 합성된 가장 긴 가닥의 염기 서열은 5'-AGTCATGCGACT-3'이다. DNA 띠의 수는 X의 T와 A가 있는 곳에서 일정 확률로 복제가 종결되는 ㉡에서는 4이고, X의 3' 말단으로부터 첫 번째 C가 있는 곳에서 항상 복제가 종결되는 ㉢에서는 1이다.

15. **[출제의도]** 동물의 분류 특징을 이해한다.  
개구리(C)와 오징어(B)는 진체강을 갖고, 오징어와 회충(A)은 선구동물이다. 회충은 3배엽성이다.

16. **[출제의도]** 유전자 발현의 조절 과정을 이해한다.  
㉣는 B, ㉤는 A, ㉥는 C에 결합한다. A가 없고 ㉤와 ㉥만 있을 때 z가, B가 없고 ㉤와 ㉥만 있을 때 x ~ z가, C가 없고 ㉤와 ㉥만 있을 때 y가 전사되므로, I은 B, II는 A, III은 C가 없다.

17. **[출제의도]** DNA의 반보존적 복제를 이해한다.  
<sup>14</sup>N 배지를 이용해 얻은 G<sub>4</sub>에는 <sup>15</sup>N-<sup>15</sup>N DNA가 없으므로 ㉠은 <sup>14</sup>N-<sup>15</sup>N DNA이고, ㉡는 <sup>15</sup>N-<sup>15</sup>N DNA이다. 따라서 ㉢은 G<sub>0</sub>이고, ㉣는 G<sub>1</sub>이다. G<sub>0</sub>로부터 G<sub>1</sub>까지 얻는 과정에서 사용된 질소는 <sup>14</sup>N → <sup>15</sup>N → <sup>15</sup>N → <sup>14</sup>N이므로 G<sub>3</sub>에서 ㉣의 비율은 75%이고, G<sub>4</sub>에서 <sup>14</sup>N-<sup>14</sup>N DNA : <sup>14</sup>N-<sup>15</sup>N DNA = 1 : 7이다.

18. **[출제의도]** 멘델 집단의 특징을 이해한다.  
ㄱ. A의 빈도(p)와 b의 빈도(q)의 합이 1이므로 A와 B, a와 b의 빈도가 각각 서로 같다. 회색 몸 수컷(aY)의 수가 작은 키 수컷(bb)의 수보다 많으므로 몸 색은 X 염색체, 키는 상염색체 유전 형질이다. 따라서  $\frac{q-q^2}{p^2+2pq} = \frac{q-q^2}{1-q^2} = \frac{2}{7}$ 이므로 q = 0.4, p = 0.6이다. ㄷ. 구하고자 하는 확률은 수컷의 유전자형이 BB일 때의 확률  $\frac{p^2}{p^2+2pq} \times 1 = \frac{3}{7}$ 과 Bb일 때의 확률  $\frac{2pq}{p^2+2pq} \times \frac{1}{2} = \frac{2}{7}$ 의 합이므로  $\frac{5}{7}$ 이다.

**[오답풀이]** ㄴ. 개체 수의 비율은 검은색 몸 암컷(AA 또는 Aa) : 회색 몸 수컷(aY) = p<sup>2</sup> + 2pq : q = 0.84 : 0.4이다.

19. **[출제의도]** 다양한 생물의 특징을 이해한다.  
A와 ㉢은 고사리, B는 지렁이, C와 ㉣은 효모, D와 ㉤은 남세균이다. 고사리는 셀룰로스 성분의 세포벽을 갖는다.

20. **[출제의도]** 유전자 발현과 돌연변이를 이해한다.  
ㄴ. III과 V는 길이가 서로 같으며, 수소 결합 수가 V가 III의 1.5배이므로 III에는 AT쌍만, V에는 GC쌍만 있다. I에서 ㉠의 염기 서열은 3'-CGCTACG TTC-5'이고, 밑줄 친 부위가 전사되어 메싸이오닌 코돈(AUG)이 된다. x에서 IV가 결실되면서 III과 V의 연결 부위에 종결 코돈이 형성되므로 X와 X\* 모두 12번째 아미노산은 메싸이오닌이다.

**[오답풀이]** ㄱ. x의 종결 코돈은 UGA이고, x\*의 종결 코돈은 UAG이다. ㄷ. X\*의 14번째 코돈은 5'-G ○○-3'이고, ○는 A와 U 중 하나이다. 따라서 14번째 아미노산을 운반하는 tRNA의 안티코돈은 3'-C○ ○-5'이고, ○도 A와 U 중 하나이다.