

● 과학탐구 영역 ●

생명과학 I 정답

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

해설

1. {출제의도} 물의 특성을 이해한다.

환경이 변해도 체온, 혈당량, 삼투압 등 체내 상태를 일정하게 유지하는 생물의 특성은 항상성이다.

2. {출제의도} 생명 과학의 탐구 방법을 이해한다.

①의 제거 여부는 조작 변인이다. (가)는 결론 도출, (나)는 가설 설정, (다)는 탐구 수행에 해당한다.

3. {출제의도} 기관계의 통합적 작용을 이해한다.

A는 요소를 배설하는 콩팥, B는 글루카곤의 표적 기관인 간, C는 포도당을 흡수하는 소장이다.

4. {출제의도} 질병과 병원체를 이해한다.

세포막이 있는 X는 단백질을 갖는 세균이며, 세균에 의해 발병하는 질병 (가)는 감염성 질병이다.

5. {출제의도} 세포 주기를 이해한다.

구간 I에는 G₁기, 구간 II에는 S기, 구간 III에는 G₂기와 분열기(M기)의 세포가 있다. 간기의 세포에는 핵막이 있다. 동원체에 방추사가 결합한 세포는 M기의 세포로 구간 III에서가 구간 II에서보다 많다. (가)의 세포 주기에서 G₁기가 G₂기보다 길다.

6. {출제의도} 핵형과 핵상을 이해한다.

핵상은 (가)~(다)가 n이고, (라)가 2n이다. (가)와 (다)에 크기와 모양이 다른 상염색체가 있으므로 A는 수컷이다. (라)에는 크기와 모양이 같은 1쌍의 상염색체가 있으므로 B는 암컷이다. 핵형이 서로 다른 A와 B는 다른 종이다.

7. {출제의도} 자율 신경의 구조와 기능을 이해한다.

①과 ②의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질이 서로 다르므로, ①은 교감 신경의 신경절 이전 뉴

런이고 ②은 신경절 이후 뉴런이다. ③의 신경 세포체는 척수에 있고, ④의 길이는 ②의 길이보다 짧다. 심장에 연결된 교감 신경의 말단에서 분비되는 신경 전달 물질은 노르에피네프린이다.

8. {출제의도} 사람의 삼투압 조절을 이해한다.

A를 섭취하여 혈장 삼투압이 상승했으므로 A는 소금물이다. 항이노 호르몬은 혈장 삼투압이 높은 t₂일 때가 혈장 삼투압이 낮은 t₁일 때보다 많이 분비되고, 수분 재흡수가 적게 일어나는 t₁일 때가 수분 재흡수가 많이 일어나는 t₂일 때보다 오줌이 많이 생성된다.

9. {출제의도} 감수 분열을 이해한다.

I~IV에 D와 F가 있고 E가 없으며 ①~④에 d, e, f가 있으므로, 이 사람의 유전자형은 DdeeFf이다. ①은 II, ②은 I, ③은 IV, ④은 III이고, ①은 핵상이 n이고, ②의 핵상은 2n이다.

10. {출제의도} 사람의 방어 작용을 이해한다.

①은 대식세포로부터 항원 정보를 받는 보조 T 림프구, ②은 골수에서 성숙하는 B 림프구, ③은 체액성 면역 반응에 관여하는 형질 세포이다.

11. {출제의도} 근육 수축의 원리를 이해한다.

H대의 길이가 감소한 만큼 X의 길이가 감소하므로 ①은 2.0 μm이다. ②과 ③이 모두 있는 부분의 길이는 A대의 길이에서 H대의 길이를 뺀 값과 같다.

12. {출제의도} 질소 순환을 이해한다.

Y의 질소 고정으로 합성된 NH₄⁺은 X의 단백질 합성에 이용된다. X와 Y는 서로에게 이익을 준다.

13. {출제의도} 흥분의 전도와 전달을 이해한다.

B의 d₂에서의 막전위가 -70 mV이므로 ①은 5이다. 흥분 전도 속도는 A가 1.5 cm/ms, B가 3 cm/ms, C가 1 cm/ms이다. ②과 ③은 모두 활동 전위가 시작되고 1 ms가 지난 시점의 막전위이다.

14. {출제의도} 생태계의 에너지 흐름을 이해한다.

3차 소비자의 에너지 효율이 20 %이므로 1차 소비자의 에너지 효율은 10 %이다. ①은 100이므로 2차 소비자의 에너지 효율은 15 %이다. 1차 소비자의 에너지 중 일부는 생명 활동에 이용되고 일부만 2차 소비자에게 전달된다.

15. {출제의도} 다인자 유전을 이해한다.

2개의 상염색체에 각각 2개의 유전자가 있다고

가정 하면 부모의 유전자 구성이 각각 [Ab/aB, DE/de]와 [Ab/aB, dE/De]이고 ㉔의 유전자 구성이 [Ab/aB, DE/De]일 때, ㉔와 유전자형이 AabbDDEe인 남자 사이에서 태어나는 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 6가지이다. 2개의 상염색체에 각각 3개와 1개의 유전자가 있다고 가정하면 부모의 유전자 구성이 각각 [BdE/BDe, a/a]와 [bDE/bde, A/A] 또는 [bDE/BDe, a/a]와 [bDE/bde, A/A]이고 ㉔의 유전자 구성이 [BDE/bDE, A/a]일 때, 태어나는 아이에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 10가지이므로 '모두 정답'으로 처리한다.

16. {출제의도} 사람의 체온 조절을 이해한다.

저온 자극 ㉑이 주어지면 피부 근처 혈관이 수축하여 열 발산량이 감소하고, A에서 분비되는 신경 전달 물질의 양이 증가하여 열 발생량이 증가한다.

17. {출제의도} 사람의 유전을 이해한다.

정상인 남자 1로부터 (가)가 발현된 딸 5가 태어났고 (가)가 발현된 남자 3으로부터 정상인 딸 8이 태어났으므로, (가)는 상염색체 유전 형질이다. (나)에 대해 정상인 3과 4로부터 (나)가 발현된 9가 태어났으므로 (나)는 열성 형질이다. 1 ~ 4 각각의 체세포 1개당 a의 DNA 상대량을 더한 값과 b의 DNA 상대량을 더한 값이 같으므로 (가)는 열성 형질이고, (나)는 상염색체 유전 형질이다. 4의 유전자형은 AABb이다. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이가 (가)와 (나)에 대해 모두 정상일 확률은 $\frac{3}{8}$ 이다.

18. {출제의도} 개체군과 군집을 이해한다.

A와 B가 이용하는 영양염류의 농도 감소는 환경 저항에 해당한다. 환경 수용력은 주어진 환경 조건에서 서식할 수 있는 개체군의 최대 크기이다. (나)에서 B의 개체 수가 0이 되므로 경쟁 배타가 일어났다.

19. {출제의도} 돌연변이를 이해한다.

X 염색체에 H와 R가 모두 있는 아버지에게서 (가)만 발현되었으므로 (가)는 우성, (나)는 열성 형질이다. 어머니에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았고 ㉔에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되었으므로, 어머니의 (가)와 (나)의 유전자형은 hhRr이다. ㉔는 어머니로부터 h와 r가 있는 X 염색체를 물려받았고 아버지로부터 Y 염색체와 H를 물려받았으므로, 전좌로 인해 X 염색체에서 22번

염색체로 옮겨진 ㉔는 H이다. I은 ㉒, II는 ㉓, III은 ㉑, IV는 ㉔이다.

20. {출제의도} 물질대사를 이해한다.

인슐린에 의해 촉진되는 과정은 ㉔이며, ㉔와 ㉔는 효소가 관여하는 물질대사이다. ㉔에서 글리코젠이 합성되는 동화 작용이 일어난다.