

2019학년도 3월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

● 과학탐구 영역 ●

생명 과학 I 정답

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

해 설

- [출제의도] 세포의 구조와 기능을 이해한다.**
A는 리보솜, B는 세포벽, C는 엽록체이다. 사람의 간 세포에는 엽록체가 존재하지 않는다.
- [출제의도] 동물과 식물의 구성 단계를 이해한다.**
위는 소화계에 속하며, 위와 폐는 모두 동물의 구성 단계 중 기관에 해당한다. 잎은 식물의 구성 단계 중 기관에 해당한다.
- [출제의도] 생물의 구성 물질을 이해한다.**
A는 탄수화물, B는 지질, C는 핵산이다. 중성 지방은 지질의 예이며, 핵산의 구성 원소에 탄소, 수소, 산소, 질소, 인이 포함된다.
- [출제의도] 생물 군집을 구성하는 요소를 이해한다.**
㉠과 ㉡은 같은 개체군에 속하므로 같은 종이다. 리더체는 개체군 내의 상호 작용이다. 버섯은 생물 군집에 속한다.
- [출제의도] 광합성과 세포 호흡을 이해한다.**
㉠은 광합성, ㉡은 세포 호흡이다. 광합성은 동화 작용에 해당하며, 세포 호흡에서 방출된 에너지 중 일부만 ㉢ 과정에 사용된다.
- [출제의도] 염색체의 구조를 이해한다.**
㉠과 T는 한 염색체를 구성하는 염색 분체에 있으므로 ㉠은 T이다. (가)는 M기에만 관찰되며, DNA(㉡)의 기본 단위는 뉴클레오타이드이다.
- [출제의도] 세포 주기를 이해한다.**
구간 I에는 G₁기의 세포가 있다. 구간 II에는 M기의 세포가 있으므로 핵막이 소실된 세포가 있다. 체 세포 분열 과정의 M기에는 염색 분체의 분리가 일어난다.
- [출제의도] 기관의 특징을 이해한다.**
이자(X)에 교감 신경과 부교감 신경이 연결되어 있다. 콩팥(Y)은 항이노 호르몬의 표적 기관이며, 간뇌에는 시상과 시상 하부가 존재한다.
- [출제의도] 염색체 비분리를 이해한다.**
㉠~㉣ 각각의 총 염색체 수가 서로 다르므로 성염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다. 총 염색체 수는 ㉠이 2, ㉡이 4, ㉢이 3이며, ㉣의 Y 염색체 수는 1이다.
- [출제의도] 방어 작용을 이해한다.**
혈청에는 기억 세포가 존재하지 않는다. 항원을 주사한 후 ㉡에서 2차 면역 반응이 일어나므로 ㉡은 Y이며, ㉢는 Y에 대한 기억 세포를 주사한 D이다. ㉣는 C이다.
- [출제의도] 멘델의 유전 법칙과 연관을 이해한다.**
㉠에 AaBbDd인 개체가 있으므로 B(b)는 A(a), D(d)와 다른 염색체에 있고, AAbbDd인 개체가 없으므로 A와 D(a와 d)는 같은 염색체에 연관되어 있다.

㉠의 표현형은 A_B_D_, A_bbD_, aaB_dd, aabbdd이다. P를 aabbdd인 개체와 교배하여 자손(F₁)을 얻을 때, 이 자손의 표현형이 A_B_D_일 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.

- [출제의도] 신경계를 이해한다.**
골격근에 체성 신경이, 심장근에 자율 신경이 연결되어 있다. 심장근에 연결된 부교감 신경은 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 길며, 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체가 연수에 있다.
- [출제의도] 감수 분열 과정을 이해한다.**
㉠은 II 시기, ㉡은 III 시기, ㉢은 IV 시기, ㉣은 I 시기의 세포이다. ㉣은 G₁기 세포이므로 핵상은 2n이다. III 시기는 감수 2분열이 일어나고 있는 시기이므로 이 시기의 세포에는 2가 염색체가 없다.
- [출제의도] 질병의 특징을 이해한다.**
낮 모양 적혈구 빈혈증(A)은 유전병이다. 독감(B)의 병원체는 바이러스이다. 결핵(C)의 병원체는 세균이므로 결핵을 치료할 때 항생제를 사용한다.
- [출제의도] 흥분의 전도를 이해한다.**
B의 흥분 전도 속도가 3 cm/ms이고, P₄에서의 막전위가 +30 mV이므로 $\frac{6 \text{ cm}}{t_1 - 2 \text{ ms}} = 3 \text{ cm/ms}$ 이다. 따라서 t₁은 4 ms이다. P₁에서의 막전위가 -80 mV이므로 A의 흥분 전도 속도는 $\frac{2 \text{ cm}}{(4-3) \text{ ms}} = 2 \text{ cm/ms}$ 이다. 흥분이 P₂에 도달하는 데 걸리는 시간은 3ms이다. 따라서 4 ms일 때 P₂에서는 막전위가 상승하고 있으므로 Na⁺ 통로를 통해 Na⁺이 유입된다.
- [출제의도] 동물의 몸 색 유전을 이해한다.**
검은색 몸 수컷과 검은색 몸 암컷을 교배하여 얻은 자손(F₁)에서 갈색 몸 암컷이 없으므로 H는 상염색체에, T는 X 염색체에 있다. ㉠의 몸 색 유전자형은 HhTY이며, ㉡의 몸 색 유전자형은 HHTY, HhTY이다. ㉢에서 HhTT인 개체수와 HHTt인 개체수의 비는 2:1이다.
- [출제의도] 생물 다양성을 이해한다.**
유전적 다양성이 높은 종은 환경이 급격하게 변하거나 전염병이 발생했을 때 멸종될 확률이 낮다. 종 다양성은 종의 수가 많을수록, 전체 개체수에서 각 종이 차지하는 비율이 균등할수록 높아진다.
- [출제의도] 유전 형질에 대한 가계도를 분석한다.**
(가)와 적록 색맹을 결정하는 유전자는 X 염색체에 연관되어 있다. (가)가 발현되지 않은 3과 4 사이에서 (가)가 발현된 8이 태어났다. 그러므로 (가)는 열성 형질이다. 5는 클라인펠터 증후군을 나타내며 체 세포 1개당 a의 수와 B의 수가 같으므로 2에서 형성된 X 염색체를 2개 가진 난자(X^{ab}X^{ab})가 정상 정자와 수정되어 태어났다. 8은 터너 증후군을 나타내며 (가)가 발현되었으므로 3에서 형성된 성염색체가 없는 정자가 정상 난자와 수정되어 태어났다. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이의 유전자형으로 가능한 것은 X^{AB}X^{Ab}, X^{AB}X^{ab}, X^{Ab}Y, X^{ab}Y이다. 따라서 이 아이에게서 (가)와 적록 색맹이 모두 발현될 확률은 $\frac{1}{4}$ 이다.
- [출제의도] 근육의 수축 과정을 이해한다.**
X의 길이가 0.6 μm 감소할 때 (가)의 길이는 0.6 μm 감소하고, (나)의 길이는 0.3 μm 증가하므로 (가)는 ㉢, (나)는 ㉣, (다)는 ㉠이다. ㉢는 0.6이며, A대의 길이는 ㉢의 길이 × 2 + ㉣의 길이이므로 1.6 μm이다.

20. [출제의도] 군집의 천이를 이해한다.

㉠은 지의류, ㉡은 양수림, ㉢은 음수림이다. 개척자가 지의류이므로 A에서 일어난 천이는 1차 천이이다. 지표면에 도달하는 빛의 세기는 t₁일 때가 t₂일 때보다 강하다.