

# 2023학년도 생명과학1 미니 K.P 모의고사 2회

## 정답 및 해설

### • 과학탐구 영역 •

#### 생명과학I 정답

1	①	2	⑤	3	①	4	②	5	④
6	④	7	①	8	③	9	⑤	10	⑤

#### 해설

#### 1. [정답] ①

(가)는 귀납적 탐구 과정, (나)는 연역적 탐구 과정이다.

- ㄱ. A에서 바로 전 단계인 문제 인식 단계에서 가진 의문에 대한 감정적인 해답을 내놓는 가설 설정이 이루어진다. (○)
- ㄴ. 철수는 온도가 모기의 발생과 생장의 속도에 어떤 영향을 미치는지를 알아보기 위한 탐구를 진행하였으므로 온도(㉠)는 조작 변인으로 두어야 한다. (×)
- ㄷ. 영희의 탐구는 변인 통제 없이 모기의 일생을 관찰하여 누적 된 자료로부터 결론을 도출하고 있으므로 귀납적 탐구 과정(가)에 따른 것이다. (×)

[K.P] 연역적 탐구 과정과 귀납적 탐구 과정에 대해 이해한다.

#### 2. [정답] ⑤

A는 호흡량, B는 성장량이다.

- ㄱ. 1차 소비자는 생산자의 순생산량 중 일부를 섭취하여 에너지를 얻으므로 1차 소비자의 에너지양은 A에 포함되지 않는다. (×)
- ㄴ. 순생산량에서 고사·낙엽량, 피식량을 제외하고 생물체에 남아 있는 유기물의 양을 성장량(B)이라고 한다. (○)
- ㄷ. 생산자가 일정 기간 동안 광합성을 통해 합성한 유기물의 총량을 총생산량이라고 한다. (○)

[K.P] 물질의 생산과 소비에 대해 이해한다.

#### 3. [정답] ①

백신은 1차 면역 반응을 일으키기 위해 체내에 주입하는 항원을 포함하는 물질이다.

- A. 건강한 사람에게 독감 백신을 접종하면 체내에서 1차 면역 반응이 일어나 소량의 항체와 기억 세포가 형성되어 독감을 예방할 수 있다. (○)
- B. 홍역 백신은 홍역 바이러스에 대한 항체의 생산과 기억 세포의 형성을 유도하는 것이므로 홍역 백신을 접종받아도 감기 바이러스에 대한 기억 세포는 형성되지 않는다. 따라서 홍역 백신으로 감기를 예방할 수 없다. (×)
- C. 결핵 백신과 결핵균에 모두 노출된 적이 없는 쥐에게 결핵 백신과 결핵균을 함께 주사하면 1차 면역 반응이 일어난다. (×)

[K.P] 백신과 병원체를 함께 넣었을 때는 2차 면역 반응이 일어나지 않음을 이해한다.

#### 4. [정답] ②

자율 신경에 속하는 교감 신경과 부교감 신경은 심장근, 내장근, 분비샘 등의 반응 기관에 연결되어, 일반적으로 길항 작용을 하면서 반응 기관의 작용을 조절한다. 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 긴 X는 부교감 신경이고, 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧은 Y는 교감 신경이다.

- ㄱ. 위와 연결된 부교감 신경(X)의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 존재한다. 따라서 X는 뇌 신경에 속한다. 교감 신경(Y)은 척수 신경에 속한다. (×)
- ㄴ. 위와 연결된 부교감 신경(X)의 신경절 이전 뉴런의 신경 세포체는 연수에 존재한다. (○)
- ㄷ. 교감 신경(Y)에서 신경절 이전 뉴런의 축삭 돌기 말단에서는 아세틸콜린이, 신경절 이후 뉴런의 축삭 돌기 말단에서는 노르에피네프린이 분비된다. (×)

[K.P] 뇌신경과 척수 신경에 대해 구체적으로 구분할 수 있다.

#### 5. [정답] ④

포도당 용액 주입 이후 분비량이 증가하는 ㉠은 인슐린이고, 분비량이 감소하는 ㉡는 글루카곤이다.

- ㄱ. 인슐린(㉠)은 이자의 β세포에서 분비된다. (×)
- ㄴ. 간은 인슐린(㉠)과 글루카곤(㉡) 모두의 표적 기관이다. (○)
- ㄷ. 이자에 연결된 교감 신경에서 활동 전위 발생 빈도가 증가하면 이자의 α세포에서 글루카곤(㉡)의 분비가 촉진된다. (○)

[K.P] 이자가 혈당량을 직접 감지하여 조절하기도 한다는 것을 이해한다.

#### 6. [정답] ④

1차 천이는 지의류가 개척자로 들어오고, 초원이 형성된 후 관목림 → 양수림 → 혼합림 → 음수림 순으로 진행된다. 따라서 A는 관목림, B는 양수림, C는 음수림이다.

- ㄱ. 소나무는 양수이므로, B(양수림)의 우점종이다. (×)
- ㄴ. 지의류는 1차 천이 중 건성 천이의 개척자에 해당한다. 따라서 이 지역에서 일어난 천이는 건성 천이이다. (○)
- ㄷ. 식물의 평균 키는 관목 < 양수 < 음수이다. 따라서 천이가 진행될수록 우점종의 평균 키는 커진다. (○)

[K.P] 1차 천이에 대해 이해한다. 소나무가 양수인지 음수인지 구분할 수 있다.

#### 7. [정답] ①

5ms일 때 A에서 IV의 막전위는 +10mV이고, C에서 IV의 막전위는 -80mV이므로 C의 흥분 전도 속도는 A의 흥분 전도속도보다 1cm/ms 빠르다. 만약 A의 흥분 전도 속도가 1cm/ms, C의 흥분 전도 속도가 2cm/ms라면 A의  $d_1 \sim d_4$ 에서 막전위가 +10mV가 나올 수 없으므로 표와 일치하지 않는다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms, C의 흥분 전도 속도는 3cm/ms이다.

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이므로  $d_0$ 에서  $d_4$ 로 흥분이 전도될 때 경과되는 시간이 4ms이다. 따라서  $d_4$ 에서 막전위 변화는 1ms 동안 진행되며, 이때 막전위는 -60mV이므로 II는  $d_4$ 이다. (○)
- ㄴ. 흥분 전도 속도는 C > A > B이다. (×)
- ㄷ. C의 흥분 전도 속도는 3cm/ms이므로  $d_0$ 에서  $d_1$ 로 흥분이 전도될 때 경과되는 시간이  $\frac{2}{3}$ ms이다. 따라서  $d_1$ 에 흥분이 도달한지  $2\frac{1}{3}$ ms가 지났으므로 재분극이 일어나고 있다. (×)

[K.P] 흥분 전도 현상에 대해 이해한다.

8. [정답] ③

여자 Q에서 (가)와 (나)의 유전자형은 P와 같으며, P와 Q 사이에서 ③가 태어날 때, ③에게서 나타날 수 있는 (가)와 (나)의 표현형은 최대 15가지(3가지×5가지)라고 하였으므로 Q는 A와 B(a와 b)가 함께 있는 염색체를, D와 E(d와 e)가 함께 있는 염색체를 가진다.

- ㄱ. Q는 D와 E가 함께 있는 염색체를 갖는다. (○)
- ㄴ. ③에서 (가)의 유전자형이 부모와 같을 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. (○)
- ㄷ. ③에서 (가)의 표현형이 부모와 다를 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다. ③에서 (나)의 표현형이 부모와 같을 확률은  $\frac{1}{4}$ 이므로 (나)의 표현형이 부모와 다를 확률은  $1 - \frac{1}{4} = \frac{3}{4}$ 이다. 따라서 ③에서 (가)와 (나)의 표현형이 모두 부모와 다를 확률은  $\frac{1}{2} \times \frac{3}{4} = \frac{3}{8}$ 이다. (×)

[K.P] 다인자 유전에서 연관 상태를 추론할 수 있다.

9. [정답] ⑤

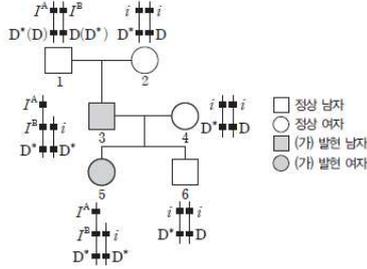
핵상이 2n인 세포에는 A, a, B, b, D, d가 모두 있으며, 핵상이 n인 세포에는 A와 a 중 하나, B와 b 중 하나, D와 d 중 하나가 있다. III에는 ㉠~㉢이 모두 있으므로 III는 핵상이 2n인 세포이며, 감수 1분열 중기의 세포이다. I과 II는 ㉠~㉢ 중 3가지가 있으므로 핵상이 n인 세포이며, 핵 1개당 DNA량은 이 동물의 G<sub>2</sub>기 세포가 II의 4배이므로 I은 감수 2분열 중기의 세포, II는 감수 2분열이 완료되어 형성된 세포이다.

- ㄱ. 핵상이 n인 세포에는 A와 a 중 하나, B와 b 중 하나, D와 d 중 하나가 있으므로, I에 있는 ㉠, ㉡, ㉢ 중에 서로 대립유전자인 것은 없으며, II에 있는 ㉠, ㉡, ㉢ 중에 서로 대립유전자인 것은 없다. 따라서 ㉡은 ㉠과 대립유전자이다. (○)
- ㄴ. 생식세포의 염색체 수는 3이므로 I의 염색체 수도 3이다. 감수 2분열 중기의 세포에서 1개의 염색체는 2개의 염색 분체로 구성되어 있으므로 I의 염색 분체 수는 6이다. (○)
- ㄷ. 세포  $\frac{\text{염색체 수}}{\text{B의DNA상대량} + \text{b의DNA상대량}}$ 는 II가  $\frac{3}{1}$ , III이  $\frac{6}{4}$ 이므로 II는 III의 2배이다. (○)

[K.P] 유전자를 일부만 제시해도 대립유전자 쌍을 찾아낼 수 있다.

10. [정답] ⑤

(가)에 대해 정상인 1과 2 사이에서 (가)가 발현되면서 D\*를 가지는 3이 태어났다. 따라서 D는 정상 대립유전자, D\*는 (가) 발현 대립유전자이며, (가)는 열성 형질이다. 가계도 구성원의 (가)와 ABO식 혈액형에 대한 유전자형을 나타내면 다음과 같다.



- ㄱ. 3의 9번 상동 염색체 쌍에는 ABO식 혈액형을 결정하는 유전자가 3개이다. 3은 염색체에서 유전자가 반복되어 나타나는 중복이 일어나 형성된 정자의 수정으로 태어났다. (×)
- ㄴ. 3은 (가)가 발현되었으므로 (가)에 대한 유전자형은 D\*D\*이다. (○)
- ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 ABO식 혈액형과 ㉠의 유전자형은 I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>D\*/iD\*, I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>D\*/iD, iD\*/iD\*, iD\*/iD가 가능하므로 이 아이의 혈액형이 AB형이면서 (가)가 발현되지 않을 유전자형은 I<sup>A</sup>I<sup>B</sup>D\*/iD인 1가지이다. (○)

[K.P] 중복 돌연변이에 대해 이해한다.

2회차 8번, 9번, 10번 문항은 2주차 업로드 인강 내 영상 해설이 첨부됩니다.

[인강]

