

# 2024년 5월 교육청 모의고사 주요 문항 해설지

총평: 전체적으로 어렵지 않았으나, 당황할 만한 문제가 몇 문제 있었던 시험입니다. 비킬러 중에서는 17번에서 막힌 학생들이 있었을 것 같습니다. 준킬러, 킬러 문제는 난이도와 별개로, 문제의 형태나 문제에서 물어보는 포인트가 기존 기출과 조금 다른 부분들이 있었습니다. 경험이 적은 현역 학생들은 실제 난이도에 비해 어렵게 느꼈을 수 있는 시험지입니다. 반면 N수생들은 다양한 경험을 해 보았으니, 쉬운 시험으로 느꼈을 것으로 보입니다. 현역 학생들은 이 시험을 통해서, 앞으로 수능 때까지 다양한 N제와 다양한 모의고사를 풀면서, 익숙하지 않은 문제가 출제되더라도 문제를 잘 해결할 수 있는 능력을 기르는 것이 중요하다는 것을 느끼셨으면 좋겠습니다.

- 문제의 조건을 반드시 숙지한 후 해설을 보세요. 문제 조건을 정확히 숙지했다는 전제 하에 해설을 씁니다.

1. 2024년 5월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱㄴ)

①  $t_1$ 일 때 ㉠의 길이가 2d이고 ACh의 길이가 1.6이므로 ㉡의 길이는  $1.6 - 4d$ 이다. 따라서  $t_1$ 일 때 ㉢의 길이와 ㉣의 길이를 더한 값은  $1.6 - d$ 이므로,  $d$ 는 0.2이다.  $t_2$ 일 때 X의 길이가 2.6임을 이용해서 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	2.8
$t_2$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
			㉠	㉡	㉣	

ㄱ. ㉠은 1.1이다. (○)

ㄴ. H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 0.2 길다. (○)

ㄷ.  $t_1$ 일 때  $Z_1$ 로부터  $Z_2$  방향으로 거리가 1.9인 지점은 ㉠에 해당한다. (x)

2. 2024년 5월 교육청 모의고사 11번 (답: ㄱㄷ)

① II와 III에는 B와 b가 모두 있으므로(또는 III에는 D와 d가 모두 있으므로) II와 III의 핵상은 모두 2n이다. II에는 a가 없는데 I에는 a가 있으므로(또는 II에는 d가 없는데 I에는 d가 있으므로) I과 II는 다른 개체의 세포이다. 따라서 I과 III은 남자 P의 세포이고, II는 여자 Q의 세포이다.

② 남자 P는  $aBbDd$ 이고, 여자 Q는  $AABbDD$ 이다. ㉠가 가질 수 있는 (가)~(다)의 유전자형이 4가지인데, B/b가 독립이라면 ㉠가 가질 수 있는 (나)의 유전자형이 3가지가 되므로, B/b는 5번 염색체에 있다. 이때 A/a가 B/b와 연관이라면 ㉠가 가질 수 있는 (가)와 (나)의 유전자형이 3가지가 되므로, A/a는 7번 염색체에 있다. 남은 D/d는 5번 염색체에 있다.

③ 남자 P의 핵상이 n인 세포 I에서 B와 d가 모두 있으므로, 남자 P는  $a a, \frac{B}{A} || \frac{b}{D}$  이다. 여자 Q는  $A A, \frac{B}{D} || \frac{b}{D}$  이다.

ㄱ. I에서 B와 d는 모두 5번 염색체에 있다. (○)

ㄴ. II는 여자 Q의 세포이다. (x)

ㄷ. ㉠가 (가)의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률은 1이다. 따라서 구하는 확률은 ㉠가 (나)와 (다) 중 적어도 1가지 형질의 유전자형을 이형 접합성으로 가질 확률이다. 여사건을 이용하면 해당 확률은 1에서 ㉠가 (나)와 (다)의 유전자형을 모두 동형 접합성으로 가질 확률인  $1/4$ 을 뺀  $3/4$ 이다. (○)

3. 2024년 5월 교육청 모의고사 12번 (답: ㄱ)

① 자극점으로부터 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로, A의  $d_2$ 에서의 막전위인 ㉠이  $-80$ 이고, A의  $d_3$ 에서의 막전위인 ㉡이  $+30$ 이다.

② A의  $d_2$ 에서의 막전위는  $-80$ 이고, B의  $d_2$ 에서의 막전위는  $+30$ 이므로, 자극은 B의  $d_2$ 보다 A의  $d_2$ 에 먼저 도달했다. 그런데 A와 B의 흥분 전도 속도가 같으므로, 시냅스는 (나)에 있다.

③ A의  $d_2$ 는  $2/3$ 이고,  $d_3$ 는  $3/2$ 이다. A에는 시냅스가 없으므로,  $d_1$ 로부터  $d_2$ 와  $d_3$ 까지의 거리비가 2 : 3 이다. 즉 ㉠와 ㉡의 비는 2 : 3 이다.

ㄱ. 시냅스는 (나)에 있다. (○)

ㄴ. ㉠/㉡는  $2/3$ 이다. (x)

ㄷ. (나)의 시냅스로 인해서 A의  $d_2$ 보다 B의  $d_2$ 에 1ms 늦게 자극이 도달하였다. A와 B의 흥분 전도 속도는 같으므로, A의  $d_4$ 보다 B의  $d_4$ 에 1ms 늦게 자극이 도달한다. A의  $d_4$ 에서의 앞 시간은 3보다 크고 4보다 작으므로, B의  $d_4$ 에서의 앞 시간은 4보다 크고 5보다 작다. 따라서 전체 시간이 6일 때, B의  $d_4$ 에서 탈분극이 일어나고 있다. (x)

4. 2024년 5월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄱ)

- ① A+a, B+b 등 대립 유전자 쌍의 DNA 상대량의 합은 2n(4)인 I에서 4 또는 2 또는 0이고, n(2)인 II에서 2 또는 0이며, n(1)인 III에서 1 또는 0이다.
- ② 그런데 ㉠~㉢은 0이 아니므로, n(2)인 II에서는 무조건 합이 2이고, n(1)인 III에서는 무조건 합이 1이다. 따라서 (가)와 (나)는 II와 III 중 하나이고, ㉠과 ㉡은 1과 2 중 하나이다. 즉 (다)는 I이고, ㉢은 4이다. (다)에서 B+b가 1이 될 수는 없으므로 ㉠은 2이고, 남은 ㉡은 1이다. 즉 (가)가 II이고, (나)가 III이다.
- ③ 2n(4)인 (다)(I)에서 A+a는 4이고 B+b는 2이므로, 이 사람은 남자이고, A+a는 상염색체에 있으며, B+b는 성염색체에 있다.

- ㄱ. ㉠은 2이다. (○)
- ㄴ. (나)는 III이다. (x)
- ㄷ. (다)(I)는 2n(4)이므로 염색체 수가 46이고, (가)(II)는 n(2)이므로 염색 분체 수가 46이다. 따라서 구하는 분수 값은 1이다. (x)

5. 2024년 5월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄴ)

- ① 아버지가  $\frac{H}{T}|\frac{h}{t}$ , Rr 인데  $\frac{H}{T}|\frac{h}{t}$ , rr인 아이가 나올 수 있으므로 어머니는  $|\frac{H}{t}$  와 r를 갖는다. 그런데 어머니의 (가)의 표현형은 (3)이므로, 어머니는  $\frac{H}{t}|\frac{H}{t}$ , Rr이다.
- ②  $\frac{H}{T}|\frac{H}{t}$ , rr인 아이가 태어날 확률이 1/8인데, rr인 아이가 태어날 확률은 1/4이므로,  $\frac{H}{T}|\frac{H}{t}$  인 아이가 태어날 확률이 1/2이다. 따라서 어머니는  $\frac{H}{t}|\frac{H}{t}$ , Rr 이다. 어머니에게서 (나)가 발현되었으므로, (나)는 열성 형질이다.
- ③ 자녀 3은 (나)가 발현되지 않았으므로, 자녀 3이 정상이라면 아버지에게  $\frac{H}{T}$ , 어머니에게  $|\frac{H}{t}$  를 반드시 물려받아야 한다. 이 경우 자녀 3의 (가)의 표현형이 (1)이 될 수 없으므로, ㉠은 자녀 3이다. 자녀 3의 (가)의 표현형이 (1)이 되려면 아버지의 H가 결실되어서 자녀 3이  $T|\frac{H}{t}$ , rr이 되어야 한다. 즉 ㉡는 H이다.

- ㄱ. (나)는 열성 형질이다. (x)
- ㄴ. ㉡는 H이다. (○)
- ㄷ. 자녀 2는 (나)가 발현되지 않았으므로, 아버지에게  $\frac{H}{T}$ , 어머니에게  $|\frac{H}{t}$  를 물려받는다. 그런데 자녀 2의 (가)의 표현형은 (2)이므로, 자녀 2는 rr이다. 즉 자녀 2는 R를 갖지 않는다. (x)

6. 2024년 5월 교육청 모의고사 16번 (답: c)

- ① (가)는 a와 ㉠을 갖는 n(1)이고, (나)는 B와 ㉢을 갖는 n(1)이다. 즉 ㉠은 B와 b 중 하나이고, ㉢은 A와 a 중 하나이다.
- ② III은 4가 있으므로 2n(4)이다. III에서 A+a와 B+b 중 하나는 4이고, 하나는 2이므로, III은 수컷 P의 세포이고, ㉢은 상염색체 유전자이며, ㉡은 성염색체 유전자이다. ㉢은 A와 a 중 하나이므로, A와 a는 상염색체에 있고, 남은 B와 b는 성염색체에 있다. ㉠은 B와 b 중 하나이므로, ㉠과 ㉡이 성염색체 유전자인 B와 b 중 하나이고, 남은 ㉡과 ㉢이 상염색체 유전자인 A와 a 중 하나이다.
- ③ III(수컷 P의 2n(4))에서 ㉠이 0인데 II에서 ㉠이 1이고(또는 III에서 ㉢이 4인데 II에서 ㉢이 0이고), III에서 ㉡이 0인데 IV에서 ㉡이 1이므로, II와 IV는 모두 암컷 Q의 세포이다.
- ④ 암컷 Q의 세포인 II에 ㉠이 있으므로, ㉠과 ㉡은 X염색체에 있다. IV에서 대립 유전자인 ㉡과 ㉢이 모두 1이므로 IV는 2n(2)이고, ㉡이 0이므로 ㉠은 2이다. IV에서 ㉡이 0인데 I에서 ㉡이 1이므로(또는 2n(2)인 IV에서 ㉠이 2인데 I에서 ㉠이 0이므로) I은 남자 P의 세포이다.
- ⑤ (가)와 (나)가 모두 n(1)이므로, I과 II도 모두 n(1)이고, (가)와 (나)는 I과 II 중 하나이다. (II가 n(1)이라는 것은 IV와의 비교를 통해서도 알 수 있다.) 그런데 (가)에는 a와 ㉠이 있으므로, (가)는 II이고, a는 ㉡이다. 자동으로 ㉢은 A가 되고, (나)는 I이 된다. (나)(I)에는 B와 ㉢(A)가 있으므로, B는 ㉡이다. 자동으로 ㉠은 b가 된다.

- ㄱ. (가)(II)는 암컷 Q의 세포이다. (x)
- ㄴ. IV에 B(㉢)는 없다. (x)
- ㄷ. III과 IV의 핵상은 2n으로 같다. (○)

7. 2024년 5월 교육청 모의고사 19번 (답: ㄱc)

- ① (가)에 대해서 5(딸)는 병인데 4(아빠)는 정상이므로 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다.
- ② 3과 5는 모두 (가)에 대해서 병이다. 그런데 (가)가 열성 형질이라서 3과 5가 모두 A를 갖지 않으면, (나)의 표현형이 서로 다른 3과 5가 모두 Ee가 되므로, (가)는 우성 형질이다.
- ③ 3은 2와 (가)의 표현형이 달라서, 5는 4와 (가)의 표현형이 달라서 AA(우성 동형 접합)가 될 수 없으므로, 3과 5는 모두 Aa이다. 따라서 3과 5는 모두 E를 1개씩 갖는다. 그런데 3, 4, 5의 (나)의 표현형이 모두 다르려면 3, 4, 5 중 FF인 사람이 있어야 하므로, 4가 FF이다. 4가 FF이므로 5는 EF이고, 남은 3의 (나)의 표현형은 D가 되어야 하므로 3은 DE이다.
- ④ 1은 (가)에 대해서 병이므로 A를 갖는다. 따라서 1은 E를 갖지 않는다. 즉 3의 E는 2로부터, 3의 D는 1으로부터 온 것이다. 마찬가지로 1, 2, ㉠의 (나)의 표현형이 모두 다르려면 1, 2, ㉠ 중 FF인 사람이 있어야 하므로, ㉠가 FF이다. ㉠가 FF이므로 1은 DF이고, 2는 EF이다.

⑤ ②는 FF이므로 E를 갖지 않고, A를 1개 갖는다. 즉  
②는 (가)에 대해서 병인 남자이다. (가)에 대해서 ③(아  
들)는 병인데 2(엄마)는 정상이므로, (가)는 우성 X 염색  
체 반성 유전이 아니다. 따라서 (가)는 우성 일반 유전이  
다. ((가)가 우성 형질이어서 2는 aa이므로, ③(남자)가  
A와 a를 모두 가져야 해서 (가)는 우성 일반 유전이라고  
해도 된다.)

7. ③에게서 (가)가 발현되었다. (○)

L. 1은 DF이고, 4는 FF이다. 즉 1과 4의 (나)의 유전자  
형은 서로 다르다. (x)

C. 2가 aa이므로 3은 Aa, DE이고, 4는 aa, FF이다. 따라  
서 3과 4 사이에서 태어난 아이의 (가)의 표현형이 3과  
같은 병일 확률은 1/2, (나)의 표현형이 3과 같은 D일 확  
률도 1/2이므로, 구하는 확률은 두 확률을 곱한 1/4이다.  
(○)