

2025년 10월 교육청 모의고사 생1 주요 문항 해설지

총평: 전체적으로 뽀뽀한 시험이었습니다. 비킬러는 빠르게 쳐내기가 생각보다 쉽지 않았습니디. 준킬러/킬러는 크게 어려운 문항은 없지디, 혈액형까지 포함해서 문제 개수도 많고 각 문제의 호흡도 긴 편이어서 많은 현역 학생들이 어려움을 겪었을 것 같습니다. 시험지의 퀄리티가 교육청 시험치고 매우 좋습니다. 피드백 잘 해서 많은 것을 얻어가시면 좋겠습니다.

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

1. 2025년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: L)

- ① 전체 시간이 3이므로 자극점의 막전위는 -80이다. 따라서 P는 d_1 이고 Q는 d_2 이거나, P는 d_3 이고 Q는 d_1 이다.
- ② A의 d_2 와 d_3 사이에 시냅스가 없고 A의 흥분 전도 속도가 2 또는 3이므로, A의 d_2 와 d_3 의 뒷 시간은 1 또는 1.5 차이이다. 전체 시간이 3이어서 뒷 시간도 최대 3을 고려하면, 가능한 경우는 뒷 시간이 1일 때의 막전위인 -60과 뒷 시간이 0 이하일 때의 막전위인 -70의 조합뿐이다. 따라서 ㉓는 -80이므로, P는 d_1 이고 Q는 d_2 이다. 또한 자극점으로부터 더 가까운 A의 d_2 에서의 막전위인 ㉖가 -60이고, 남은 ㉔가 -70이다.
- ③ Q가 d_2 이므로 시냅스가 없다면 B와 C의 d_1 은 $2/1$ 또는 $1\frac{1}{3}/\frac{2}{3}$ 이므로, 막전위가 -70이 될 수 없다. 따라서 ㉑과 ㉒에 모두 시냅스가 있고, ㉓에 시냅스가 없다. 이때 A의 d_2 에서의 막전위가 -60이 되려면 A의 흥분 전도 속도가 3일 수는 없다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 2이다. 즉 x는 2이고, y는 3이다.
- ④ 흥분 전도 속도가 3인 C에서 ㉒에 시냅스가 없다면 C의 d_3 은 $1/2$ 로, 막전위가 0이다. 따라서 ㉒에 시냅스가 있고, ㉓에 시냅스가 없다.

- ㄱ. x는 2이다. (x)
 L. ㉒에 시냅스가 있다. (O)
 C. 전체 시간이 3일 때 B의 d_3 은 $1.5/1.5$ 로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

2. 2025년 10월 교육청 모의고사 11번 (답: KL)

- ① II에는 A, ㉑, ㉒이 모두 있으므로 II는 핵상이 $2n$ 이다. III에서 $A+b$ 가 6인데, 이 값은 $2n(2)$ 나 $n(2)$ 의 최댓값인 $2k(=4)$ 보다 크므로 III은 $2n(4)$ 이다. (6은 $4+2$ 이므로 III은 $2n(4)$ 라고 해도 된다.) III에는 ㉒이 없는데 II와 IV에는 ㉒이 있으므로 I과 III은 P의 세포이고, II와 IV는 Q의 세포이다.
- ② P의 $2n(4)$ 인 III에 ㉒이 없으므로 I에도 ㉒이 없다. 또한 III에서 $A+b$ 는 6인데 I에서 $A+b$ 는 3이나 6이 아니므로 I의 핵상은 n 이고, $A+b$ 의 값이 $n(1)$ 의 최댓값인 $k(=2)$ 보다 크므로 I은 $n(2)$ 이다. 즉 I은 A^2b 인데, I에 ㉑이 있으므로 ㉑은 b이다.

- ③ II에는 A와 b(㉑)가 있는데 $A+b$ 가 2이므로, II는 $2n(2)$ 이고, Q의 유전자형은 $AaBb$ 이다. II에는 A가 있는데 IV에는 A가 없고, IV에서 $A+b$ 가 홀수인 1이므로 IV는 $n(1)$ 이다. 그런데 IV에 A가 없으므로, IV는 ab 이다. 따라서 ㉓는 O이고, ㉒은 a이다.

- ㄱ. ㉓는 O이다. (O)
 L. II의 유전자형은 $AaBb$ 이므로, II에서 a, B, b의 DNA 상대량을 더한 값은 3이다. (O)
 C. P의 $2n(4)$ 인 III에서 a가 없으므로, P에게서 a와 b를 모두 갖는 생식 세포는 형성될 수 없다. (x)

3. 2025년 10월 교육청 모의고사 13번 (답: KL)

- ① III의 적혈구는 ㉑, ㉒과 모두 응집하므로, III의 혈장은 ㉒이다.
- ② AB형의 혈장을 섞으면 응집 반응이 일어나지 않는데 ㉑~㉒은 모두 응집 반응이 일어나므로, I~III은 모두 AB형이 아니다. 즉 I~III은 A형, B형, O형 중 하나이다. 또한 O형의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어나지 않는데 I의 적혈구와 III의 적혈구는 응집 반응이 일어나므로, II가 O형이다.
- ③ I의 혈장에 응집소 α 가 있으므로 I이 B형이고, 남은 III이 A형이다. III의 혈장이 ㉒이므로 ㉒은 A형의 혈장이다. O형의 혈장은 O형의 적혈구와 섞었을 때를 제외하면 항상 응집해야 하므로 ㉑이 O형(II)의 혈장이고, ㉓는 '+'이다. 남은 ㉒은 B형(I)의 혈장이 된다.

- ㄱ. ㉓는 '+'이다. (O)
 L. ㉒은 I(B형)의 혈장이다. (x)
 C. III의 ABO식 혈액형은 A형이다. (O)

4. 2025년 10월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄱㄴ)

① t_2 에서 t_3 으로 될 때 ㉠의 길이는 ㉡만큼 감소하고, ㉣의 길이는 ㉢만큼 감소하므로, ㉠과 ㉣는 ㉠과 ㉢ 중 하나이다. 즉 ㉣는 ㉠이다.

② ㉠과 ㉣, ㉣가 ㉢이라고 가정해보자. t_1 에서 t_3 으로 될 때 $k=0.3$ 이므로, ㉣(㉢)의 t_3 에서의 길이인 ㉡는 0.1이다. 또한 ㉣(㉢)의 t_3 에서의 길이는 0.7이다. t_2 에서 t_3 으로 될 때 ㉠(㉡)의 길이는 ㉡(0.1)만큼 감소했으므로, ㉣(㉢)의 길이는 0.2만큼 감소해야 한다. 즉 ㉢는 0.2이다. 정리하면 t_3 일 때 ㉠, ㉢, ㉣의 길이가 각각 0.2, 0.7, 0.1이므로, X의 길이가 2.4가 아니다. 따라서 ㉠는 ㉢이고, ㉣는 ㉠이다.

③ t_1 에서 t_3 으로 될 때 $k=0.3$ 이므로, ㉣(㉡)의 t_3 에서의 길이인 ㉡는 0.4이다. t_2 에서 t_3 으로 될 때 ㉠(㉢)의 길이는 ㉡(0.4)만큼 감소했으므로, ㉣(㉡)의 길이는 0.2만큼 감소해야 한다. 즉 ㉢는 0.2이다. 표를 채우면 다음과 같다.

t_1	0.7	0.4	0.8	0.4	0.7	3.0
t_2	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	2.8
t_3	0.4	0.7	0.2	0.7	0.4	2.4
	㉠ =㉣	㉢ =㉣	㉢ =㉠			

ㄱ. ㉢는 0.2이다. (○)

ㄴ. t_2 일 때 X의 길이는 2.8이다. (○)

ㄷ. t_1 일 때 ㉠의 길이는 0.7, t_2 일 때 ㉣(㉢)의 길이는 0.5로, 서로 다르다. (x)

※ t_1 일 때 X의 길이가 3.0인데, ㉢의 길이가 0.7이면 한 쪽 액틴 필라멘트의 길이가 1.15가 된다. 이를 눈치채고 실전에서는 ② 과정 없이, ㉠를 ㉢, ㉣를 ㉠으로 가정하고 풀이를 진행했어야 한다.

5. 2025년 10월 교육청 모의고사 16번 (답: ㄴ)

① 자녀 3이 클라인펠터 증후군이므로 비분리는 성염색체에서 일어났다. 이 가족 구성원의 a의 합은 A의 합의 3배인데, 만약 (가)가 일반 유전이라면 모든 구성원을 합쳐서 $A+a$ 가 10이므로, a의 합이 A의 합의 3배가 될 수 없다. (치환은 핵형이 정상이라 $A+a$ 값에 영향을 미치지 않는다.) 따라서 (가)는 X 염색체 반성 유전이고, (나)는 일반 유전이다.

② $A+a$ 의 값은 아버지가 1, 어머니가 2, 자녀 3(클라인펠터 증후군)이 2이다. 따라서 모든 구성원을 합쳐서 $A+a$ 는 최소 7, 최대 9이다. 즉 이 가족 구성원의 a의 합은 6이고, A의 합은 2이다.

③ 이 가족 구성원 중 (가)에 대해서 병인 사람이 3명이고, 정상인 사람이 2명이다. 따라서 (가)에 대해서 정상인 2명이 A를 1개씩 나눠 가져야 한다. 즉 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이고, (나)는 우성 일반 유전이다. 이때 아버지가 (가)에 대해서 병이면 부모-자녀 2 관계에 의해 (가)가 우성 형질이 되어야 하므로, 아버지가 (가)에 대해서 정상이고, 자녀 1이 (가)에 대해서 병이다(모순 방지 논리). 즉 ㉡는 x이고, ㉢는 0이다. 아버지는 AY이고, 어머니는 aa이다. 자녀 1은 a만 가지므로 aY이고, 자녀 2는 A를 가지므로 Aa이다. 이 가족 구성원에서 a의 합은 6이므로, 자녀 3은 aaY이다.

④ (나)는 우성 일반 유전이므로 부모는 모두 bb인데, 자녀 3이 B를 갖는다. 따라서 부모 중 한 명에게서 b가 B로 바뀌는 돌연변이가 일어났다. 즉 ㉠이 b이고, ㉢이 B이다. 즉 아버지가 AY이고 어머니가 aa인데 자녀 3이 aaY인 것은 비분리에 의해서만 발생한 것이므로, 자녀 3은 어머니에게서 a를 2개 물려받았다. 즉 비분리가 발생한 P는 난자이고, 치환이 발생한 Q는 정자이다.

ㄱ. (가)는 열성 형질이다. (x)

ㄴ. P는 어머니에게서 형성되었다. (○)

ㄷ. ㉢은 B이다. (x)

6. 2025년 10월 교육청 모의고사 17번 (답: ㄱ)

① (나)에 대해서 4(엄마)는 병인데 5(아들)는 정상이므로 (나)는 열성 X 염색체 반성 유전이 아니다.

② 2가 T를 가지므로, (나)는 우성 형질이다. 따라서 (나)에 대해서 정상인 5는 T를 갖지 않으므로, ㉢은 0이다. 5는 h가 0(㉢)이므로 H만 갖는데, HH(우성 동형 접합)가 아니므로 Hh이다. 즉 (가)는 열성 X 염색체 반성 유전이고, (나)는 우성 X 염색체 반성 유전이다. 2가 hh이므로 ㉠은 2이고, ㉢은 1이다.

③ ㉡는 T를 가지는데, 6이 tt이므로 ㉡는 Tt이다. 즉 ㉡가 여자이고, ㉢가 남자이다.

ㄱ. ㉢은 1이다. (○)

ㄴ. 1이 $\frac{H}{t}||Y$ 이고 2가 hh이므로 ㉡는 $\frac{h}{t}||\frac{H}{t}$ 이다. 또한 5가 $\frac{H}{t}||Y$ 이므로 4는 $\frac{H}{t}||\frac{h}{t}$ 인데, 6이 tt라서 ㉢는 tY이므로, ㉢는 $\frac{H}{t}||Y$ 이다. 따라서 6은 ㉡와 ㉢에게 모두 $\frac{H}{t}$ 를 물려받으므로, HH이다. 따라서 6의 (가)의 유전자형은 동형 접합성이다. (x)

ㄷ. ㉡는 $\frac{h}{t}||\frac{H}{t}$ 이고, ㉢는 $\frac{H}{t}||Y$ 이다. 따라서 ㉡와 ㉢ 사이에서 (가)만 발현된 자손이 태어날 확률은 0이다. (x)

7. 2025년 10월 교육청 모의고사 18번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

① 그림을 보면 A/a와 D/d는 같은 상염색체에 연관되어 있고, B/b는 X 염색체에 있다. (가)는 a와 B를 갖는 n(1)이고, (나)는 d를 갖는 수컷 P의 2n(2)이다.

② 표를 보고 해석할 수 있는 것이 없으므로, 바로 그림과 연결하자. (가)는 A/a, B/b 중 a, B만 있는데, I에는 A가 있고, III에는 B가 없으며, IV는 a가 없으므로 (가)는 II이다. (나)는 수컷 P의 2n(2)인데, IV는 X 염색체 유전자인 b가 2이므로 (나)가 아니다. III은 A, B가 0인데 I과 II에는 B가 있고 IV에는 A가 있으므로, III이 (나)가 된다면 수컷 P의 세포가 I~IV 중에 2개 있을 수 없다. 따라서 (나)는 I이다.

③ I은 수컷 P의 2n(2)이므로 ㉠은 2이다. I에서 D가 0인데 II에 D가 있으므로(또는 I에서 d가 2인데 II에서 d가 0이므로) II는 암컷 Q의 n(1)이고, I에서 b가 0인데 IV에서 b가 2이므로 IV도 암컷 Q의 세포이다. 자동으로 III은 수컷 P의 세포가 된다. I에서 A가 1인데 III에서 A가 0이므로 III은 수컷 P의 n(2)이고, I에서 b가 0이므로 III에서도 b가 0이다. 즉 ㉡은 0이다. 또한 II((가))에는 a가 있는데 IV에는 a가 없으므로 IV는 암컷 Q의 n(2)이다.

ㄱ. (나)는 I이다. (○)

ㄴ. ㉠+㉡은 2이다. (○)

ㄷ. II는 a, B, D를 갖고, IV는 A, b, d를 갖는다. 따라서 암컷 Q의 유전자형은 AaBbDd이다. (○)

8. 2025년 10월 교육청 모의고사 19번 (답: ㄴ ㄷ)

① (나)의 우열 관계는 $E = F > G$ 이다. ㉢의 (가)와 (나)의 표현형이 P와 같은 E(3)이 될 확률이 1/16이다. (나)의 유전자가 9번 염색체에 있다면 11번 염색체는 $Dd \times Dd$ 이므로 $(2) : (1) : (0) = 1 : 2 : 1$ 이고, (나)의 유전자가 11번 염색체에 있다면 분모가 16이어서 9번 염색체는 $\frac{A}{B} || \frac{a}{b} \times \frac{A}{B} || \frac{a}{b}$ 이므로 $(4) : (2) : (0) = 1 : 2 : 1$ 이다 (이형 염색체 논리). 후자의 경우 11번 염색체에서 E(3)이 나올 수 없으므로 모순이다.

② 즉 전자가 정답인데, 이 경우 9번 염색체에서 E(3)이 나올 수는 없으므로 E(1)이 나와야 1/16을 만들 수 있다. 따라서 P는 E(1)|G(1), 1|0 이고, Q에게서 A, B, F를 모두 갖는 난자가 형성될 수 있으므로 Q는 F(2)|G(0), 1|0 이다. 도수분포표를 그리면 다음과 같다.

		1	2	1
		(2)	(1)	(0)
1	E(1)	E(3)	E(2)	E(1)
1	G(1)	G(3)	G(2)	G(1)
1	EF(3)	EF(5)	EF(4)	EF(3)
1	F(3)	F(5)	F(4)	F(3)

* 해설의 편의를 위해 표 내부(E(3)~F(3))를 채웠지만, 실전에서는 채우지 않아도 무방하다.

ㄱ. (나)의 유전자는 9번 염색체에 있다. (x)

ㄴ. (가)에 대해서 P는 1|1, 1|0 이고 Q는 2|0, 1|0 이므로, ㉢에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다. (○)

ㄷ. 유전자형이 AaBbddGG인 사람, 즉 표현형이 G(2)인 사람과 ㉢의 표현형이 같을 확률은 1/8이다. (○)