2025년 5월 교육청 모의고사 생1 주요 문항 해설지

총평: 무난한 난이도의 시험이었습니다. 비킬러는 어려운 문제가 없었고, 준킬러/킬러도 크게 어려운 문제는 없었습니다. 15번, 17번, 19번 정도가 변별력이 있는 문항인 것 같습니다. 15번 문제가 난이도도 적절하고, 잘 출제된 문항인 것 같습니다. 17번은 비주일이 험악해서 건드리지 못한 학생들도 있을 것 같지만, 실제로 어려운 문제는 아닙니다. 19번은 문제만 꼼꼼히 읽었다면 잘 풀어낼 수 있는 문제로 보이네요.

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

1. 2025년 5월 교육청 모의고사 8번 (답: c)

① I(2n(4))과 III(n(1))에서 a가 각각 2와 0 중 하나이므로, I에서 a는 2이고, III에서 a는 0이다. 따라서 II가 a를 가지므로, ㉠은 2이고, ㉡은 0이다. 즉 (가)는 III이고, (나)는 I이다.

② 2n(4)인 I에서 a의 DNA 상대량이 2이고, A와 a는 상염색체 유전자이므로, P의 ㉢의 유전자형은 Aa이다.

ㄱ. ㉠은 2이다. (x)

ㄴ. (가)는 III이다. (x)

ㄷ. P의 ㉢의 유전자형은 Aa이다. (○)

2. 2025년 5월 교육청 모의고사 9번 (답: c)

① ㉠+㉢의 길이가 일정하므로, ㉢는 ㉡이다. 자동으로 ㉢는 ㉡이 된다. 이를 이용하여 표를 채우면 다음과 같다.

t_1	2d	d	2d	d	2d	8d
t_2	1.5d	1.5d	d	1.5d	1.5d	7d
	㉠	㉡ =㉢	㉣ =㉤			

ㄱ. ㉢는 ㉡이다. (x)

ㄴ. t_1 일 때, ㉣의 길이는 2d이다. (○)

ㄷ. t_2 일 때, ㉠과 ㉡의 길이는 1.5d로, 서로 같다. (○)

3. 2025년 5월 교육청 모의고사 12번 (답: c)

① (가)~(라)의 핵상은 순서대로 n, 2n, n, 2n이다.

② Y 염색체를 가지는 세포는 수컷의 세포이므로, (가), (나), (라)에 모두 있는 ㉠과 ㉡은 Y 염색체가 될 수 없다. 따라서 ㉣은 Y 염색체이다. ㉤(Y 염색체)을 갖는 (나)와 (다)가 수컷 A의 세포이고, 남은 (가)와 (라)가 암컷 B의 세포이다.

ㄱ. (가)는 B의 세포이다. (○)

ㄴ. ㉣은 Y 염색체이다. (x)

ㄷ. A는 $2n=6$ 이다. 따라서 체세포 분열 중기의 세포 1개 당 상염색체 수는 4이고, 상염색체의 염색 분체 수는 8이다. (○)

4. 2025년 5월 교육청 모의고사 15번 (답: c)

① X 염색체 유전자인 D와 d를 모두 갖는 III은 여자 Q의 핵상이 2n인 세포이다. III(여자 Q의 핵상이 2n인 세포)에는 a가 없는데 II와 IV에는 모두 a가 있으므로, II와 IV는 남자 P의 세포이다. II에는 d가 있는데 IV에는 d가 없으므로, IV의 핵상은 n이다. (IV는 D와 d가 모두 없으므로 남자의 핵상이 n인 세포라고 해도 된다.)

② II와 IV를 참고하면 남자 P는 $\frac{a}{b}||\frac{a}{b}$, dY(핵상이 n인 IV에 a와 b가 모두 있으므로, a와 b는 연관된 상태로 존재한다.)이고, III을 참고하면 여자 Q는 $\frac{A}{a}||\frac{A}{a}$, Dd이다. 따라서 ㉢에게서 나타날 수 있는 (나)의 표현형이 2가지이므로, ㉤에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형도 2가지이다.

③ 남자 P와 여자 Q의 ㉠의 합이 4인데, 만약 남자 P가 aa이고 여자 Q가 Bb이면 남자 P는 10, 여자 Q는 21이 되어 ㉢에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형이 3가지가 되므로, 남자 P는 Aa이고 여자 Q는 bb이다. 즉 남자 P는 $\frac{A}{a}||\frac{a}{a}$, dY 이고, 여자 Q는 $\frac{a}{b}||\frac{a}{b}$, Dd 이다. 그런데 남자 P의 세포인 II에 a와 B가 모두 존재하므로, II의 핵상은 2n이다. 또한 A는 존재하고 B는 존재하지 않는 세포 I은 남자 P의 세포가 될 수 없으므로, 여자 Q의 세포이고, d가 없으므로 핵상은 n이다.

ㄱ. I은 여자 Q의 세포이다. (○)

ㄴ. 여자 Q가 bb이므로, III은 B와 b 중 b만 갖는다. (x)

ㄷ. II의 핵상은 2n, IV의 핵상은 n으로, 서로 다르다.

(x)

5. 2025년 5월 교육청 모의고사 16번 (답: c)

① 자극점이 d_3 인데 d_1 에서의 막전위가 ㉢이고 d_2 에서의 막전위가 ㉤이므로, ㉢가 +30이고, ㉤가 -80이다. A의 흥분 전도 속도는 2이므로 A의 d_2 는 $1.5/3$ 이다. 즉 t_1 은 4.5이다. 따라서 막전위가 +30인 A의 d_1 은 $2.5/2$ 이므로, ㉠은 2이다. 자동으로 ㉡은 1이 된다.

② B의 d_5 에서의 막전위는 +30, 즉 $2.5/2$ 이다. d_4 는 d_5 보다 자극점으로부터 가까이 있으므로, d_4 에서의 막전위 0은 재분극(\), 즉 $2/2.5$ 이다. 따라서 B의 d_4 에서 d_5 까지 가는 데 0.5ms가 걸렸으므로, B의 흥분 전도 속도는 2이다.

7. ㉠은 2이다. (x)

8. B의 흥분 전도 속도는 2이다. (○)

9. $t_1(4,5)$ 일 때 d_4 에서의 막전위는 0 mV 이므로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

6. 2025년 5월 교육청 모의고사 17번 (답: 7 L C)

① (가)의 우열 관계는 $D(\text{㉠}) > E(\text{㉡}) > F(\text{㉢})$ 이다.

② (나)에 대해서 부모는 모두 정상인데 자녀 1은 (나)에 대해서 병이고, 자녀 1(딸)은 병인데 아버지는 정상이므로 (나)는 열성 일반 유전이다. 자동으로 (다)는 X 염색체 반성 유전이 된다. 이때 (다)에 대해서 동형 접합인 어머니가 자녀 3에게 정상적으로 (다)의 유전자를 물려주는데, 어머니와 자녀 3의 (다)의 표현형이 서로 다르므로, 어머니는 TT (우성 동형 접합)가 아니라 tt 이다. 어머니는 (다)에 대해서 정상이므로, (다)는 우성 X 염색체 반성 유전이다.

③ 자녀 1이 hh 이므로, 부모는 모두 Hh 이다. 핵형이 정상인 자녀 2도 hh 인데, 만약 자녀 2가 부모로부터 (가)와 (나)가 연관된 상염색체를 정상적으로 받았다면 자녀 1과 (가)와 (나)의 표현형과 유전자형이 같았어야 하므로, 자녀 2는 (가)와 (나)가 연관된 상염색체를 부모 중 1명으로부터 감수 2분열 비분리를 통해 비정상적으로 받았다. 한편 아버지가 TY 이고, 어머니가 tt 인데 자녀 3(남자)에게서 (다)가 발현되었으므로, 자녀 3은 감수 1분열 비분리를 통해 아버지에게서 T 와 Y 를 모두 받은 TtY 이다.

④ 자녀 3은 (가)와 (나)가 연관된 상염색체를 부모로부터 정상적으로 받았으므로 (가)의 유전자형은 FF 이고, 부모도 모두 F 를 갖는다. 즉 아버지는 DF 이고, 어머니는 EF 이다. 이때 자녀 1은 (가)의 표현형이 E 이고, (나)의 유전자형이 hh 이므로, 아버지는 $\frac{D}{H}||\frac{F}{h}$, TY 이고, 어머니는 $\frac{F}{H}||\frac{E}{h}$, tt 이다. 따라서 자녀 1(여자)은 $\frac{E}{h}||\frac{F}{h}$, Tt 이고, 자녀 2(여자)는 $\frac{F}{h}||\frac{F}{h}$, Tt 이며, 자녀 3(남자)은 $\frac{F}{H}||\frac{F}{h}$, TtY 이다.

7. 자녀 1은 $\frac{E}{h}||\frac{F}{h}$, Tt 이므로, 자녀 1에게서 F , h , t 를 모두 갖는 생식세포가 형성될 수 있다. (○)

8. 자녀 1과 자녀 2의 (다)의 유전자형은 Tt 로 같다. (○)

9. ㉠의 형성 과정에서 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다. (○)

7. 2025년 5월 교육청 모의고사 19번 (답: L)

① ㉠에 대해서 3과 4(부모)는 모두 정상인데 8(자손)은 병이고, 2(엄마)는 병인데 5(아들)는 정상이므로, ㉠은 열성 일반 유전이다. 자동으로 ㉡은 X 염색체 반성 유전이 되는데, ㉡에 대해서 2(엄마)는 병인데 5(아들)는 정상이므로, ㉡은 우성 X 염색체 반성 유전이다.

② 4와 7은 ㉠의 표현형이 서로 같고 ㉡의 표현형이 서로 다른데, 4와 7에서 우성 유전자인 A의 유무가 서로 다르므로, (가)는 ㉡이고, (나)는 ㉠이다. (가)(㉡)에 대해서 4는 aa 이고, 7은 Aa 이므로, I은 4이고, II는 7이다. 또한 (나)(㉠)에 대해서 8이 bb 여서 4는 Bb 이므로, ㉢는 1이다.

7. ㉢는 1이다. (x)

8. (가)(㉡)의 유전자는 X 염색체에 있다. (○)

9. 6의 (가)(㉡)의 유전자형은 AY 이고, (나)(㉠)의 유전자형은 bb 이다. 7(II)의 (가)(㉡)의 유전자형은 Aa 이고, (나)(㉠)의 유전자형은 표에 의해 Bb 이다. 따라서 6과 7 사이에서 태어난 아이에게서 (가)(㉡)가 발현될 확률은 $3/4$ 이고, (나)(㉠)가 발현될 확률은 $1/2$ 이므로, 구하는 확률은 두 확률을 곱한 $3/8$ 이다. (x)