

# Life Science I 기출 마무리 6주차

- 흥분 전도(막전위) 2문제, 근수축 2문제, 혈액형 1문제, 세포 분열 3문제, 여러 가지 유전 1문제, 가계도 4문제, 돌연변이 3문제, 총 16문제로 구성되어 있습니다.
- 빠르게 풀거나 답을 내는 데 집중하기보다는, 문제 풀이 과정에 집중하면서, 즉 어떤 지식, 논리, 귀류를 사용하여 기출 문제를 풀어야 하는지 생각해 보면서 문제를 풀어보세요. 시간이 된다면 자신의 문제 풀이 과정과 해설지를 비교해 보는 것을 권장합니다.

## 1. 2020년 10월 교육청 모의고사 13번

13. 다음은 민말이집 신경 A와 B에 대한 자료이다.

○ 그림 (가)는 A와 B에서 지점  $p_1 \sim p_4$ 의 위치를, (나)는 A와 B 각각에서 활동 전위가 발생했을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.

○ 흥분 전도 속도는 A가 B의 2배이다.  
 ○ ㉓  $p_2$ 에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 4ms일 때  $p_1$ 에서의 막전위는  $-80\text{mV}$ 이다.  
 ○  $p_2$ 에 준 자극으로 발생한 흥분이  $p_4$ 에 도달한 후, ㉔  $p_3$ 에 역치 이상의 자극을 주고 경과된 시간이 6ms일 때  $p_4$ 에서의 막전위는  $\text{㉕}$  mV이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단,  $p_2$ 와  $p_3$ 에 준 자극에 의해 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉕은  $+30$ 이다.
  - ㄴ. ㉓가 3ms일 때  $p_3$ 에서 재분극이 일어나고 있다.
  - ㄷ. ㉔가 5ms일 때  $p_1$ 과  $p_4$ 에서의 막전위는 같다.

## 2. 2017학년도 수능 19번

19. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의  $d_1$  지점으로부터  $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의  $d_1$  지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후  $t_1$ 일 때 네 지점  $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각  $d_1 \sim d_3$ 에서 측정된 막전위 중 하나이고, IV는  $d_4$ 에서 측정된 막전위이다.

신경	$t_1$ 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	-55	-80	+30	-65
B	-20	-80	-10	㉕

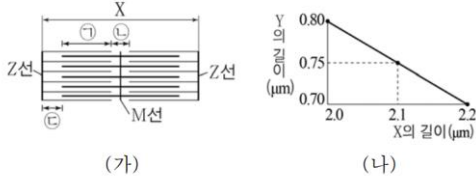
○ A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각  $2\text{cm/ms}$ ,  $3\text{cm/ms}$ 이다.  
 ○ A와 B의  $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는  $-70\text{mV}$ 이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. III은  $d_2$ 에서 측정된 막전위이다.
  - ㄴ.  $t_1$ 일 때, A의  $d_3$ 에서의 막전위와 ㉕은 같다.
  - ㄷ.  $t_1$ 일 때, B의  $d_3$ 에서  $\text{Na}^+$ 이 세포 안으로 유입된다.

3. 2016년 7월 교육청 모의고사 19번

19. 그림 (가)는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 X의 길이와 Y의 길이 변화 관계를 나타낸 것이다. Y는 ㉠~㉢ 중 하나이고, X는 M 선을 기준으로 좌우 대칭이다. X에서 마이오신 필라멘트의 길이는 1.6 $\mu\text{m}$ 이다. ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 구간이다.

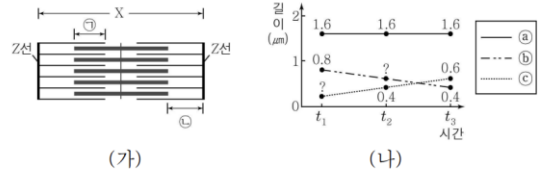


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X는 근육 섬유에 존재한다.
  - ㄴ. Y는 ㉢이다.
  - ㄷ.  $\frac{(\text{㉠}+\text{㉡})\text{의 길이}}{(\text{㉠}+\text{㉢})\text{의 길이}}$ 는 X의 길이가 2.0 $\mu\text{m}$ 일 때보다 2.2 $\mu\text{m}$ 일 때 크다.

4. 2018년 7월 교육청 모의고사 13번

13. 그림 (가)는 골격근을 구성하는 근육 원섬유 마디 X의 구조를, (나)는 근육 운동 시  $t_1 \sim t_3$ 에서 측정된 ㉠~㉢의 길이를 나타낸 것이다. X에서 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 두 구간 중 한 구간, ㉡은 액틴 필라멘트만 있는 두 구간 중 한 구간이며, ㉢은 각각 A대, ㉠, ㉡ 중 하나이다.  $t_1, t_2, t_3$ 일 때 모두 H대의 길이는 0보다 크다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, X는 좌우 대칭이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 짧다.
  - ㄴ.  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이 + ㉡의 길이는 모두 1 $\mu\text{m}$ 이다.
  - ㄷ.  $\frac{t_1\text{일 때 H대의 길이} - t_3\text{일 때 H대의 길이}}{t_2\text{일 때 X의 길이}} = \frac{3}{7}$ 이다.

5. 2018년 7월 교육청 모의고사 18번

18. 표는 ABO식 혈액형이 모두 다른 사람 ㉠~㉣의 혈구와 혈장을 각각 섞었을 때의 응집 여부를, 그림은 ㉠과 ㉡의 혈액형 판정 결과를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 항B 혈청과 항Rh 혈청 중 하나이다.

혈구 \ 혈장	㉠	㉡	㉢	㉣
㉠		?	?	○
㉡	○		?	?
㉢	?	×		?
㉣	?	?	×	

항 A 혈청		I	II
㉠			
	응집 안 됨	응집 됨	응집 안 됨
㉡			
	응집 안 됨	응집 안 됨	응집 됨

(○: 응집됨, ×: 응집 안 됨)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형과 Rh식 혈액형만 고려하며, ㉠~㉣ 중 Rh<sup>-</sup>형인 사람의 혈장에는 Rh 응집소가 없다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 Rh 응집원을 갖는다.
- ㄴ. ㉠과 ㉢의 혈장에는 동일한 종류의 응집소가 있다.
- ㄷ. ㉢의 혈액을 I과 섞으면 응집 반응이 일어난다.

6. 2020년 7월 교육청 모의고사 9번

9. 그림은 같은 종인 동물(2n=6) I과 II의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~C가 갖는 유전자 H, h, T, t의 유무를 나타낸 것이다. H는 h와 대립유전자이며, T는 t와 대립유전자이다. I은 수컷, II는 암컷이며, 이 동물의 성염색체는 수컷이 XY, 암컷이 XX이다. A~C는 (가)~(다)를 순서 없이 나타낸 것이다.

(가)      (나)      (다)

세포	A	B	C
유전자			
H	○	×	○
h	×	○	○
T	×	×	○
t	×	○	×

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (다)는 II의 세포이다.
- ㄴ. A와 B의 핵상은 같다.
- ㄷ. I과 II 사이에서 자손(F<sub>1</sub>)이 태어날 때, 이 자손이 H와 t를 모두 가질 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

7. 2018학년도 6월 평가원 모의고사 10번

10. 어떤 동물의 유전 형질 ③은 3쌍의 대립 유전자 D와 d, E와 e, F와 f에 의해 결정된다. 표는 이 동물에서 개체 I과 II의 세포 (가)~(라)가 갖는 유전자 D, d, E, e, F, f의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(라) 중 2개는 I의 세포이고, 나머지 2개는 II의 세포이다. I은 암컷이며 성염색체가 XX, II는 수컷이며 성염색체가 XY이다.

세포	DNA 상대량					
	D	d	E	e	F	f
(가)	2	?	①	0	?	?
(나)	1	0	1	1	0	?
(다)	②	?	0	1	0	0
(라)	③	0	1	?	1	1

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D, d, E, e, F, f 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. ① + ② + ③ = 5이다.  
 ㄴ. I의 형질 ③에 대한 유전자형은 DDEeFf이다.  
 ㄷ. II에서 D와 f는 서로 다른 염색체에 존재한다.

8. 2018년 10월 교육청 모의고사 19번

19. 다음은 어떤 동물(2n = 4)에 대한 자료이다.

- 수컷의 성염색체는 XY이고, 암컷의 성염색체는 XX이다.
- 표는 이 동물 두 개체의 세포 (가)~(마)가 갖는 유전자 A, a, B, b, D, d의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	A	a	B	b	D	d
(가)	1	?	1	1	①	0
(나)	2	?	②	0	0	0
(다)	0	?	0	2	0	?
(라)	?	0	1	1	③	1
(마)	0	?	2	0	?	?

- A, B, D는 각각 상염색체, X 염색체, Y 염색체 중 하나에 존재하며, 서로 다른 염색체에 존재한다.
- A는 a와, B는 b와, D는 d와 대립 유전자이다.
- (가)는 수컷의 세포이며, (나)~(마) 중 수컷과 암컷의 세포는 각각 2개이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A, a, B, b, D, d 각각의 1개당 DNA 상대량은 같고, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

- ㄱ. ① + ② + ③ = 4이다.  
 ㄴ. A는 Y 염색체에 존재한다.  
 ㄷ. (마)의  $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}} = 1$ 이다.

9. 2020학년도 수능 13번

13. 다음은 어떤 식물의 종자 껍질 색 유전에 대한 자료이다.

- 종자 껍질 색은 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있다.
- 종자 껍질 색의 표현형은 5가지이며, 갈색, 녹색, 자주색, 황색, 회색이다.
- 표는 유전자형에 따른 종자 껍질 색의 표현형을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 갈색, 녹색, 자주색을 순서 없이 나타낸 것이다.

유전자형	표현형
AA, AB, AD, AE	(가)
BB, BE	황색
DD, DE	(나)
BD	회색
EE	(다)

- 종자 껍질 색이 회색인 개체와 녹색인 개체를 교배하여 ① 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 자주색 : 황색 = 1 : 1이다.
- 종자 껍질 색이 황색인 개체와 갈색인 개체를 교배하여 ② 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ③ 갈색 : ④ 자주색 : 회색 = 2 : 1 : 1이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 —

- ㄱ. (가)는 갈색이다.
- ㄴ. ①에는 유전자형이 BB인 개체가 있다.
- ㄷ. ②에서 ③의 개체와 ④의 개체를 교배하여 자손(F<sub>2</sub>)을 얻을 때, 이 자손의 종자 껍질 색이 황색일 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

10. 2014학년도 수능 17번

17. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 자료이다.

- 그림은 이 집안의 ABO 식 혈액형과 유전병 ㉠에 대한 가계도이고, 표는 이 가계도의 구성원 1, 3, 4 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이다.

구분	1의 적혈구	3의 적혈구	4의 적혈구
1의 혈장	-	-	+
3의 혈장	+	-	+
4의 혈장	-	ⓐ	-

(+ : 응집됨, - : 응집 안 됨)

- 유전병 ㉠은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정되며, T와 T\*의 우열 관계는 분명하다. T는 정상 유전자이고, T\*는 유전병 유전자이다.
- 구성원 1과 2는 각각 대립 유전자 T와 T\* 중 한 가지만 갖고 있다.
- 구성원 2와 5의 ABO 식 혈액형의 유전자형은 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 —

- ㄱ. ⓐ는 +이다.
- ㄴ. 3과 5는 모두 T\*를 갖고 있다.
- ㄷ. 4와 5 사이에 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형이며 유전병 ㉠인 아들일 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

11. 2018년 3월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정된다. A는 A\*에 대해, B는 B\*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나는 상염색체에, 다른 하나는 성염색체에 존재한다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉡의 유전자는 성염색체에 존재한다.

ㄴ. 1, 2, 3, 4 각각의 체세포 1개당 A\*의 수를 더한 값과 7, 8, 9 각각의 체세포 1개당 A\*의 수를 더한 값은 같다.

ㄷ. 10의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠은 발현되고 ㉡이 발현되지 않을 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

12. 2017학년도 9월 평가원 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 집안의 ABO 식 혈액형과 유전형 ㉠, ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ ㉠의 유전자와 ㉡의 유전자 중 하나만 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

— < 보 기 > —

ㄱ. ㉠의 유전자는 ABO 식 혈액형 유전자와 연관되어 있다.

ㄴ. 2에서 ㉡의 유전자형은 동형 접합이다.

ㄷ. 3의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉡만 나타날 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.

13. 2021학년도 수능 15번

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 H와 h에 의해, (나)는 대립유전자 R과 r에 의해, (다)는 대립유전자 T와 t에 의해 결정된다. H는 h에 대해, R은 r에 대해, T는 t에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)~(다)의 유전자 중 2개는 X 염색체에, 나머지 1개는 상염색체에 있다.

○ 가계도는 구성원 ①을 제외한 구성원 1~8에게서 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 2, 7에서는 (다)가 발현되었고, 4, 5, 8에서는 (다)가 발현되지 않았다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않는다.) [3점]

<보기>

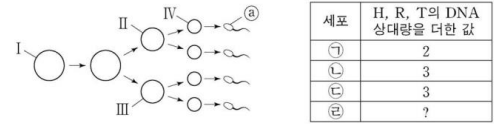
ㄱ. (나)의 유전자는 X 염색체에 있다.

ㄴ. 4의 (가)~(다)의 유전자형은 모두 이형 접합성이다.

ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

14. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 9번

9. 사람의 유전 형질 (가)는 3쌍의 대립 유전자 H와 h, R과 r, T와 t에 의해 결정되며, (가)를 결정하는 유전자는 서로 다른 3개의 상염색체에 존재한다. 그림은 어떤 사람의 G<sub>1</sub>기 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, 표는 세포 ㉑~㉔에 들어 있는 세포 1개당 대립 유전자 H, R, T의 DNA 상대량을 더한 값을 나타낸 것이다. 이 정자 형성 과정에서 21번 염색체의 비분리가 1회 일어났고, ㉑~㉔은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H, h, R, r, T, t 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. ㉔은 II이다.

ㄴ. 염색체 비분리는 감수 1분열에서 일어났다.

ㄷ. 정자 ㉔과 정상 난자가 수정되어 태어난 아이는 다운 증후군의 염색체 이상을 보인다.

15. 2021학년도 6월 평가원 모의고사 16번

16. 다음은 영희네 가족의 유전 형질 (가)~(다)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립유전자 A와 A\*에 의해, (나)는 대립유전자 B와 B\*에 의해, (다)는 대립유전자 D와 D\*에 의해 결정된다.

○ (가)와 (나)의 유전자는 7번 염색체에, (다)의 유전자는 X 염색체에 있다.

○ 그림은 영희네 가족 구성원 중 어머니, 오빠, 영희, ㉠ 남동생의 세포 I~IV가 갖는 A, B, D\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

세포	A	B	D*
세포 I (어머니)	2	2	2
세포 II (오빠)	1	2	0
세포 III (영희)	4	0	0
세포 IV (남동생)	0	2	1

○ 어머니의 생식 세포 형성 과정에서 대립유전자 ㉠이 대립유전자 ㉡으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉡을 갖는 생식 세포가 형성되었다. 이 생식 세포가 정상 생식 세포와 수정되어 ㉠이 태어났다. ㉠과 ㉡은 (가)~(다) 중 한 가지 형질을 결정하는 서로 다른 대립유전자이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A, A\*, B, B\*, D, D\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. I은 G<sub>1</sub>기 세포이다.
  - ㄴ. ㉠은 A이다.
  - ㄷ. 아버지에서 A\*, B, D를 모두 갖는 정자가 형성될 수 있다.

16. 2021학년도 수능 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)는 상염색체에 있는 1쌍의 대립유전자에 의해 결정되며, 대립유전자에는 D, E, F, G가 있다.

○ D는 E, F, G에 대해, E는 F, G에 대해, F는 G에 대해 각각 완전 우성이다.

○ 그림은 구성원 1~8의 가계도를, 표는 1, 3, 4, 5의 체세포 1개당 G의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. 가계도에 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.

구성원	G의 DNA 상대량
1	1
3	0
4	1
5	0

○ 1~8의 유전자형은 각각 서로 다르다.

○ 3, 4, 5, 6의 표현형은 모두 다르고, 2와 8의 표현형은 같다.

○ 5와 6 중 한 명의 생식세포 형성 과정에서 ㉠ 대립유전자 ㉡이 대립유전자 ㉢으로 바뀌는 돌연변이가 1회 일어나 ㉢을 갖는 생식세포가 형성되었다. 이 생식세포가 정상 생식세포와 수정되어 8이 태어났다. ㉠과 ㉡은 각각 D, E, F, G 중 하나이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 돌연변이 이외의 돌연변이는 고려하지 않으며, D, E, F, G 각각의 1개당 DNA 상대량은 1이다.) [3점]

- <보 기>
- ㄱ. 5와 7의 표현형은 같다.
  - ㄴ. ㉠은 5에서 형성되었다.
  - ㄷ. 2~8 중 1과 표현형이 같은 사람은 2명이다.