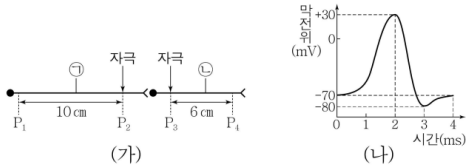


# Life Science I 기출 마무리 5주차

- 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. 2017년 10월 교육청 모의고사 12번

12. 그림 (가)는 민말이집 신경 ㉠과 ㉡에서 지점 P<sub>1</sub> ~ P<sub>4</sub>를, (나)는 P<sub>1</sub> ~ P<sub>4</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때 막전위 변화를 나타낸 것이다. P<sub>2</sub>에 자극을 1회 주고 경과된 시간이 8 ms일 때 P<sub>1</sub>과 P<sub>3</sub>에서의 막전위는 모두 -80 mV이며, P<sub>3</sub>에 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4 ms일 때 P<sub>4</sub>에서의 막전위는 +30 mV이다.



이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 자극을 주었을 때 흥분의 전도는 1회만 일어났고, 휴지 전위는 -70 mV이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 ㉠이 ㉡보다 느리다.
  - ㄴ. P<sub>4</sub>에서 Na<sup>+</sup>의 막투과도는 P<sub>2</sub>에 역치 이상의 자극을 주고 경과한 시간이 8 ms일 때가 10 ms일 때보다 높다.
  - ㄷ. P<sub>3</sub>에 역치 이상의 자극을 주고 경과한 시간이 6 ms일 때 P<sub>4</sub>에서의 막전위 / P<sub>2</sub>에서의 막전위 는 1보다 크다.

## 2. 2019년 7월 교육청 모의고사 18번

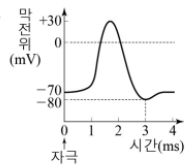
18. 다음은 민말이집 신경 (가)와 (나)의 흥분 이동에 대한 자료이다.

○ 그림은 (가)와 (나)의 지점 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub>의 위치를, 표는 (가)와 (나)의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t<sub>1</sub>일 때 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub>에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. 네 지점 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub> 중 한 지점에 자극을 주었으며, (나)에는 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub> 사이에 하나의 시냅스가 있다.

신경	t <sub>1</sub> 일 때 측정된 막전위(mV)			
	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>
(가)	?	-80	+23	-68
(나)	?	?	+10	-61

○ (가)와 (나)를 구성하는 뉴런의 흥분 전도 속도는 서로 같고, (가)와 (나)에서 흥분의 전달 속도는 서로 같다.

○ (가)와 (나)의 d<sub>1</sub> ~ d<sub>4</sub>에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다. 휴지 전위는 -70 mV이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, (가)와 (나)의 시냅스 이후 뉴런에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 시냅스의 위치 이외의 다른 조건은 동일하다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. 자극을 준 지점은 d<sub>2</sub>이다.
  - ㄴ. (나)에서 시냅스는 d<sub>3</sub>와 d<sub>4</sub> 사이에 있다.
  - ㄷ. t<sub>1</sub>일 때 (나)의 d<sub>3</sub>에서 재분극이 일어나고 있다.

3. 2014학년도 수능 8번

8. 다음은 골격근의 구성과 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 골격근은 근육 섬유 다발로 구성되어 있고, 하나의 근육 섬유는 여러 개의 근육 원섬유로 이루어져 있다.

○ 표는 골격근 수축 과정의 두 시점 ㉠와 ㉡에서 근육 원섬유 마디 X의 길이이고, 그림은 ㉠일 때 근육 원섬유 마디 X의 구조이다.

시점	X의 길이( $\mu\text{m}$ )
㉠	2.2
㉡	2.0

○ 구간 ㉠은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이고, 구간 ㉡과 ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

○ ㉠일 때 구간 ㉡과 ㉢의 길이의 합은  $0.6\mu\text{m}$ 이고, H대의 길이는  $0.2\mu\text{m}$ 이다.

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

<보기>

- ㄱ. 골격근의 근육 섬유는 여러 개의 핵을 가진 세포이다.
- ㄴ. 구간 ㉠의 길이는 ㉠일 때보다 ㉡일 때 길다.
- ㄷ. ㉡일 때 마이오신 필라멘트의 길이는  $1.4\mu\text{m}$ 이다.

4. 2019년 7월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

○ 그림은 근육 원섬유 마디 X의 구조를 나타낸 것이다. X는 좌우 대칭이다.

○ 구간 ㉠은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이고, ㉡은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉢은 액틴 필라멘트만 있는 부분이다.

○ 골격근 수축 과정의 세 시점  $t_1, t_2, t_3$  중  $t_1$ 일 때 X의 길이는  $3.0\mu\text{m}$ 이고, H대의 길이는  $0.6\mu\text{m}$ , 마이오신 필라멘트의 길이는  $1.4\mu\text{m}$ 이다.

○ ㉡의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다  $0.2\mu\text{m}$  더 짧고, ㉠의 길이는  $t_3$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  $0.3\mu\text{m}$  더 짧다.

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

<보기>

- ㄱ.  $t_2$ 일 때 H대의 길이는  $1.0\mu\text{m}$ 이다.
- ㄴ. X의 길이는  $t_3$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧다.
- ㄷ. X를 전자 현미경으로 관찰했을 때 ㉡은 ㉢보다 밝게 보인다.

5. 2019년 7월 교육청 모의고사 17번

17. 다음은 사람 (가) ~ (다)의 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- (가) ~ (다)의 ABO식 혈액형은 모두 다르다.
- (나)는 응집원 A를 갖는다.
- (다)의 혈구를 (가)의 혈장과 섞으면 응집 반응이 일어나지 않고, (나)의 혈장과 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- 표는 (가)와 (나)의 혈액에서 ㉠ ~ ㉢의 유무를 나타낸 것이다. ㉠ ~ ㉢은 응집원 A, 응집원 B, 응집소  $\alpha$ , 응집소  $\beta$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

구분	㉠	㉡	㉢	㉣
(가)	○	×	○	×
(나)	○	○	×	×

(○: 있음, ×: 없음)

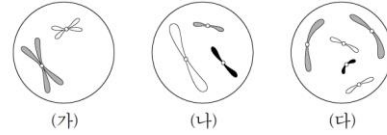
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, ABO식 혈액형만 고려한다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. (가)의 혈액과 항 A혈청을 섞으면 응집 반응이 일어난다.
- ㄴ. (다)의 혈액에는 ㉢이 있다.
- ㄷ. ㉢은 응집소  $\beta$ 이다.

6. 2021학년도 수능 6번

6. 그림은 서로 다른 종인 동물 A( $2n=?$ )와 B( $2n=?$ )의 세포 (가)~(다) 각각에 들어 있는 염색체 중 X염색체를 제외한 나머지 염색체를 모두 나타낸 것이다. (가)~(다) 중 2개는 A의 세포이고, 나머지 1개는 B의 세포이다. A와 B는 성이 다르고, A와 B의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



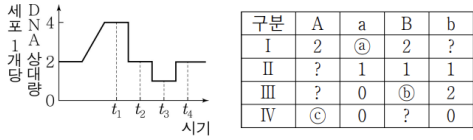
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.)

<보 기>

- ㄱ. (가)와 (다)의 핵상은 같다.
- ㄴ. A는 수컷이다.
- ㄷ. B의 체세포 분열 중기의 세포 1개당 염색 분체 수는 16이다.

7. 2019년 10월 교육청 모의고사 13번

13. 그림은 유전자형이 AABb인 어떤 동물( $2n=6$ )에서 난자 ㉠이 형성되고, ㉠이 정자 ㉡과 수정하여 수정란을 형성하는 과정에서 세포 1개당 DNA 상대량의 변화를, 표는 I~IV에서 A, a, B, b의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. I~IV는  $t_1 \sim t_4$  중 서로 다른 시점의 한 세포를 순서 없이 나타낸 것이며, I~IV 중 ㉠이 있다.

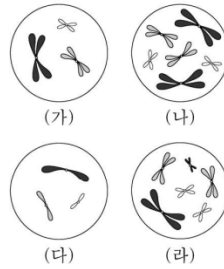


이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, A는 a, B는 b와 각각 대립 유전자이고, 유전자 1개당 DNA 상대량은 같다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 3이다.
  - ㄴ. 상염색체 수는 II와 IV가 같다.
  - ㄷ. ㉡에 b가 있다.

8. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 16번

16. 그림은 같은 종인 동물( $2n=6$ ) I과 II의 세포 (가)~(라) 각각에 들어 있는 모든 염색체를, 표는 세포 A~D가 갖는 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 I의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포이며, (라)는 (다)로부터 형성된 난자가 정자 ㉠과 수정되어 태어난 II의 세포이다. I의 특정 형질에 대한 유전자형은 HhTt이고, H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. 이 동물의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이며, A~D는 (가)~(라)를 순서 없이 나타낸 것이다.



세포	DNA 상대량			
	H	h	T	t
A	2	㉠	?	0
B	1	?	㉡	?
C	㉢	2	2	0
D	0	2	2	0

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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉠ + ㉡ + ㉢ = 5이다.
  - ㄴ. C는 (가)이다.
  - ㄷ. 정자 ㉠은 T를 갖는다.

9. 2020학년도 6월 평가원 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 동물의 몸 색 유전에 대한 자료이다.

- 몸 색은 상염색체에 있는 1쌍의 대립 유전자에 의해 결정되며, 대립 유전자에는 A, B, D, E가 있고, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 몸 색의 표현형은 4가지이며, 갈색, 회색, 검은색, 붉은색이다.
- 유전자형이 AD인 개체와 BD인 개체의 몸 색은 서로 같고, 유전자형이 AE인 개체, ㉠ BB인 개체, BE인 개체는 몸 색이 각각 서로 다르다.
- 회색 몸 암컷과 검은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 검은색: 붉은색 = 1:1이다.
- 갈색 몸 암컷과 ㉡ 붉은색 몸 수컷을 교배하여 자손(F<sub>1</sub>) 800 개체를 얻었다. 이 자손의 표현형에 따른 비는 ㉢ 붉은색: 회색:갈색 = 2:1:1이다.

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠의 몸 색은 갈색이다.
- ㄴ. ㉡의 유전자형은 AB이다.
- ㄷ. ㉢의 수컷과 유전자형이 DE인 암컷을 교배하여 자손(F<sub>1</sub>)을 얻을 때, 이 자손이 붉은색 몸을 가질 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

10. 2015학년도 9월 평가원 모의고사 6번

6. 표는 아버지를 제외한 철수의 가족 구성원에서 체세포 1개당 유전자 P, P\*, T, T\*의 DNA 상대량을, 그림 (가)는 철수 여동생의 염색체 중 하나를 나타낸 것이다. P는 P\*의 대립 유전자이며, T는 T\*의 대립 유전자이다.

구성원	DNA 상대량			
	P	P*	T	T*
어머니	0	2	2	0
누나	1	1	2	0
철수	0	1	1	1
여동생	1	1	1	1



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

<보 기>

- ㄱ. (가)는 상염색체이다.
- ㄴ. ㉠은 아버지로부터 물려받은 유전자이다.
- ㄷ. 철수의 아버지는 T와 T\*를 모두 가지고 있다.

11. 2017학년도 9월 평가원 모의고사 17번

17. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

○ (가)를 결정하는 데 관여하는 3개의 유전자는 서로 다른 2개의 상염색체에 있으며, 3개의 유전자는 각각 대립 유전자 A와 a, B와 b, D와 d를 갖는다.

○ (가)의 표현형은 유전자형에서 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수에 의해서만 결정되며, 대문자로 표시되는 대립 유전자의 수가 다르면 (가)의 표현형이 다르다.

○ 가계도 구성원 1~6의 유전자형은 모두 AaBbDd이고, 가계도에는 (가)의 표현형은 나타내지 않았다.

○ 5의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 7가지이다.

○ 6의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 3가지이다.

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

— <보기> —

- ㄱ. (가)의 유전은 복대립 유전이다.
- ㄴ. 6의 동생이 태어날 때, 이 아이의 (가)의 표현형이 6과 다를 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 (가)의 표현형은 최대 5가지이다.

12. 2018학년도 6월 평가원 모의고사 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 (가)와 (나)에 대한 자료이다.

○ (가)는 대립 유전자 H와 H\*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (나)를 결정하는 유전자는 X 염색체에 존재한다.

○ 가계도는 구성원 ①를 제외한 나머지 구성원에게서 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 표는 구성원 ㉠~㉢에서 체세포 1개당 H와 H\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉠~㉢은 각각 1, 2, 4 중 하나이다.

구성원	㉠	㉡	㉢
DNA 상대량	H	1	? 2
	H*	? 1	?

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, H와 H\* 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

— <보기> —

- ㄱ. 구성원 ㉢은 구성원 2이다.
- ㄴ. ①에게서 (가)와 (나)가 모두 발현되지 않았다.
- ㄷ. 4와 5 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)와 (나)가 모두 발현될 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

13. 2020학년도 9월 평가원 모의고사 19번

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

○ (가)는 대립 유전자 H와 H\*에 의해, (나)는 대립 유전자 R과 R\*에 의해, (다)는 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.

○ (가)의 유전자와 (나)의 유전자는 서로 다른 염색체에 있고, (가)의 유전자와 (다)의 유전자는 연관되어 있다.

○ 가계도는 (가)~(다) 중 (가)와 (나)의 발현 여부를 나타낸 것이다.

○ 구성원 1~8 중 1, 4, 8에서만 (다)가 발현되었다.

○ 표는 구성원 ㉑~㉓에서 체세포 1개당 H와 H\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. ㉑~㉓은 1, 2, 6을 순서 없이 나타낸 것이다.

구성원	㉑	㉒	㉓
DNA 상대량	H	?	?
	H*	1	0
			?

○ 7, 8 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값 = 2이다.  
3, 4 각각의 체세포 1개당 R의 DNA 상대량을 더한 값 = 2이다.

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

<보 기>

ㄱ. ㉓은 6이다.  
 ㄴ. 5에서 (다)의 유전자형은 동형 접합이다.  
 ㄷ. 6과 7 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 (가)~(다) 중 (가)만 발현될 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.

14. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 15번

15. 그림 (가)와 (나)는 핵상이  $2n$ 인 어떤 동물에서 암컷과 수컷의 생식 세포 형성 과정을, 표는 세포 ㉑~㉓이 갖는 유전자 E, e, F, f, G, g의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. E와 e, F와 f, G와 g는 각각 대립 유전자이다. (가)와 (나)의 감수 1분열에서 성염색체 비분리가 각각 1회 일어났다. ㉑~㉓은 I~IV를 순서 없이 나타낸 것이다.

세포	DNA 상대량					
	E	e	F	f	G	g
㉑	?	0	2	0	2	㉔
㉒	2	2	0	4	0	?
㉓	㉕	0	?	2	?	0
㉔	4	0	㉖	2	?	2

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 제시된 염색체 비분리 이외의 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, I~IV는 중기의 세포이다. E, e, F, f, G, g 각각의 1개당 DNA 상대량은 같다.)

<보 기>

ㄱ. ㉓은 III이다.  
 ㄴ. ㉔+㉕+㉖ = 6이다.  
 ㄷ. 성염색체 수는 ㉑ 세포와 ㉓ 세포가 같다.

15. 2017년 4월 교육청 모의고사 16번

16. 다음은 5명으로 구성된 칠수네 가족의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ 표는 칠수네 가족 구성원에서 ㉠과 ㉡이 발현된 모든 사람들, 그림은 아버지와 어머니의 체세포 1개당 A\*, B, B\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구분	가족 구성원
㉠ 발현	어머니, 형
㉡ 발현	아버지, 누나, 철수

○ 감수 분열 시 상염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ②와 정상 난자가 수정되어 철수가 태어났다. 철수의 염색체 수는 47개이다.

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

< 보기 >

- ㄱ. A는 A\*에 대해 우성이다.
- ㄴ. 철수의 형에서 ㉡의 유전자형은 동형 접합이다.
- ㄷ. ②가 형성될 때 상염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.

16. 2016년 4월 교육청 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠과 ㉡에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 A와 A\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 B와 B\*에 의해 결정되며, 각 대립 유전자 사이의 우열 관계는 분명하다.

○ 표는 구성원 1 ~ 4에서 체세포 1개당 A\*와 B\*의 DNA 상대량을 나타낸 것이다.

구성원	A*의 DNA 상대량	B*의 DNA 상대량
1	2	1
2	0	1
3	0	2
4	1	0

○ 염색체 비분리가 1회 일어난 정자 ②와 정상 난자가 수정되어 체세포 1개당 염색체 수가 47개인 구성원 8이 태어났다.

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

< 보기 >

- ㄱ. A\*는 상염색체에 존재한다.
- ㄴ. ② 형성 과정 중 염색체 비분리는 감수 2분열에서 일어났다.
- ㄷ. 5와 6 사이에서 아이가 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은  $\frac{1}{4}$ 이다.