

# Life Science I 기출 마무리 7주차

- 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. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 10번

10. 다음은 민말이집 신경 A~D의 흥분 전도와 진달에 대한 자료이다.

○ 그림은 A, C, D의 지점  $d_1$ 으로부터 두 지점  $d_2, d_3$ 까지의 거리를, 표는 ㉠ A, C, D의  $d_1$ 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때  $d_2$ 와  $d_3$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다.

신경	5ms일 때 막전위(mV)	
	$d_2$	$d_3$
B	-80	㉠
C	?	-80
D	+30	?

○ B와 C의 흥분 전도 속도는 같다.

○ A~D 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위의 변화는 그림과 같다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A~D에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 D에서보다 빠르다.
- ㄴ. ㉠은 +30이다.
- ㄷ. ㉠이 3ms일 때 C의  $d_3$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

## 2. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 17번

17. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 민말이집 신경 A와 B의 지점  $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 표는 A와 B의 동일한 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 각 지점에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~V는  $d_1 \sim d_5$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.

○ 자극을 준 지점은  $d_1 \sim d_5$  중 하나이고, A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.

신경	3ms일 때 측정된 막전위(mV)				
	I	II	III	IV	V
A	+10	?	-80	?	+10
B	-40	+30	㉠	+10	?

○ A와 B 각각에서 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 -70mV이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉠은 -80이다.
- ㄴ. 자극을 준 지점은  $d_3$ 이다.
- ㄷ. 3ms일 때, B의  $d_2$ 에서 탈분극이 일어나고 있다.

3. 2016년 10월 교육청 모의고사 7번

7. 다음은 근육 원섬유 마디 X에 대한 자료이다.

- X는 좌우 대칭이다.
- X의 길이는 시점  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때 각각  $2.0 \mu\text{m}$ 와  $2.2 \mu\text{m}$ 이다.
- $t_1$ 일 때 X에서 A대의 길이는  $1.6 \mu\text{m}$ 이다.
- $t_1$ 일 때 X에서 ㉔ 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 접치는 부위의 길이는  $1.4 \mu\text{m}$ 이다.

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

ㄱ.  $t_1$ 일 때 X에서 H대의 길이는  $0.2 \mu\text{m}$ 이다.

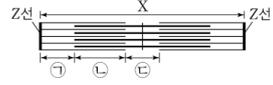
ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉔는  $1.6 \mu\text{m}$ 이다.

ㄷ.  $t_2$ 일 때 X에서  $\frac{\text{A대의 길이}}{\text{액틴 필라멘트만 있는 부위의 길이}} = \frac{16}{9}$ 이다.

4. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 11번

11. 다음은 골격근의 수축 과정에 대한 자료이다.

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



- 구간 ㉔는 액틴 필라멘트만 있는 부분이고, ㉕은 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트가 겹치는 부분이며, ㉖은 마이오신 필라멘트만 있는 부분이다.
- 표 (가)는 ㉔~㉖에서 액틴 필라멘트와 마이오신 필라멘트의 유무를, (나)는 골격근 수축 과정의 두 시점  $t_1$ 과  $t_2$ 일 때 X의 길이에서 ㉖의 길이를 뺀 값(X-㉖)과 ㉔의 길이와 ㉖의 길이를 더한 값(㉔+㉖)을 나타낸 것이다. ㉔~㉖는 ㉔~㉖을 순서 없이 나타낸 것이다.

구간	액틴 필라멘트	마이오신 필라멘트
㉔	?	○
㉕	○	×
㉖	?	○

(○: 있음, ×: 없음)

(가)

시점	X-㉖	㉔+㉖
$t_1$	$2.0 \mu\text{m}$	$2.0 \mu\text{m}$
$t_2$	$2.0 \mu\text{m}$	$0.8 \mu\text{m}$

(나)

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

- ㄱ. ㉖는 H대이다.
- ㄴ. ㉔의 길이와 ㉖의 길이를 더한 값은  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때가 같다.
- ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  $0.8 \mu\text{m}$  길다.

5. 2014학년도 9월 평가원 모의고사 13번

13. 표는 100명의 학생 집단을 대상으로 ABO식 혈액형에 대한 응집원 ㉠과 응집소 ㉡의 유무를 조사한 것이다. 이 집단에는 A형, B형, AB형, O형이 모두 있다.

구분	학생 수
응집원 ㉠을 가진 학생	38
응집소 ㉡을 가진 학생	55
응집원 ㉠과 응집소 ㉡을 모두 가진 학생	27

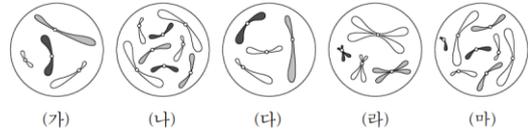
이 집단에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

— <보 기> —

- ㄱ. O형의 학생이 가장 많다.
- ㄴ. 항 A 혈청과 항 B 혈청 모두에 응집되는 혈액을 가진 학생은 11명이다.
- ㄷ. 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생보다 응집되지 않는 혈액을 가진 학생이 많다.

6. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 6번

6. 그림은 세포 (가)~(마) 각각에 들어 있는 모든 염색체를 나타낸 것이다. (가)~(마)는 각각 서로 다른 개체 A, B, C의 세포 중 하나이다. A와 B는 같은 종이고, B와 C는 수컷이다. A~C는  $2n = 8$ 이며, A~C의 성염색체는 암컷이 XX, 수컷이 XY이다.



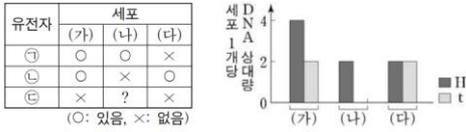
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이는 고려하지 않는다.) [3점]

— <보 기> —

- ㄱ. (라)는 B의 세포이다.
- ㄴ. (가)와 (다)는 같은 개체의 세포이다.
- ㄷ. 세포 1개당  $\frac{X \text{ 염색체 수}}{\text{상염색체 수}}$ 의 값은 (나)가 (마)의 2배이다.

7. 2020학년도 수능 7번

7. 사람의 유전 형질 ㉔는 2쌍의 대립 유전자 H와 h, T와 t에 의해 결정된다. 표는 어떤 사람의 난자 형성 과정에서 나타나는 세포 (가)~(다)에서 유전자 ㉑~㉔의 유무를, 그림은 (가)~(다)가 갖는 H와 t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. (가)~(다)는 중기의 세포이고, ㉑~㉔은 h, T, t를 순서 없이 나타낸 것이다.



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

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉓은 T이다.
  - ㄴ. (나)와 (다)의 핵상은 같다.
  - ㄷ. 이 사람의 ㉔에 대한 유전자형은 HhTt이다.

8. 2019년 10월 교육청 모의고사 10번

10. 표는 유전자형이 DdHhRr인 어떤 동물(2n=6)의 세포 (가)~(다)에서 염색체 ㉑~㉔과 유전자 ㉕~㉗의 유무를 나타낸 것이다. ㉕~㉗는 각각 D, d, H, h, R, r 중 하나이며, 3쌍의 대립 유전자는 서로 다른 염색체에 있다. (가)~(다)는 모두 중기의 세포이다.

구분	염색체				유전자			
	㉑	㉒	㉓	㉔	㉕	㉖	㉗	㉘
(가)	○	○	○	×	○	×	○	○
(나)	×	×	?	○	×	○	?	○
(다)	○	×	○	○	×	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

이에 대한 옳은 설명만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 돌연변이와 교차는 고려하지 않으며, D는 d와, H는 h와, R는 r와 각각 대립 유전자이다.) [3점]

- < 보 기 >
- ㄱ. ㉑에 ㉗가 있다.
  - ㄴ. (나)에 ㉓이 있다.
  - ㄷ. ㉕는 ㉗와 대립 유전자이다.

9. 2020년 10월 교육청 모의고사 16번

16. 다음은 사람의 유전 형질 (가)에 대한 자료이다.

- (가)는 3쌍의 대립유전자 A와 a, B와 b, D와 d에 의해 결정된다. 이 중 1쌍의 대립유전자는 7번 염색체에, 나머지 2쌍의 대립유전자는 9번 염색체에 있다.
- (가)의 표현형은 ④ 유전자형에서 대문자로 표시된 대립유전자의 수에 의해서만 결정된다.
- ②가 3인 남자 I 과 ②가 4인 여자 II 사이에서 ②가 6인 아이 III이 태어났다.
- II에서 난자가 형성될 때, 이 난자가 a, b, D를 모두 가질 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.
- I 과 II 사이에서 III의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 나타날 수 있는 표현형은 최대 가지이고, 이 아이의 ②가 5일 확률은 이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. III에서 A와 B는 모두 9번 염색체에 있다.
  - ㄴ. ㉠은 6이다.
  - ㄷ. ㉡은  $\frac{1}{8}$ 이다.

10. 2014학년도 9월 평가원 모의고사 9번

9. 다음은 영희네 가족의 유전병과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

- 유전병 유전자와 ABO식 혈액형 유전자는 연관되어 있다.
- 유전병은 정상 유전자 T와 유전병 유전자 T\*에 의해 결정되며, 대립 유전자 T와 T\* 사이의 우열 관계는 분명하다.
- 아버지, 어머니, 오빠는 모두 유전병을 나타내고, 영희는 정상이다.
- 아버지는 A형, 어머니와 오빠는 B형, 영희는 O형이다.

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

- < 보 기 >
- ㄱ. 대립 유전자 T는 T\*에 대해 우성이다.
  - ㄴ. 아버지의 T\*는 혈액형 대립 유전자 A와 연관되어 있다.
  - ㄷ. 오빠의 T\*는 어머니로부터 물려받았다.

11. 2015년 7월 교육청 모의고사 18번

18. 다음은 어떤 가족의 유전병 ㉠과 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

○ 표는 유전병 ㉠ 여부와 ABO식 혈액형 관점에서 응집 반응 결과를 나타낸 것이다.

구분		아버지	어머니	딸	아들
유전병 ㉠ 여부		정상	유전병	정상	유전병
응집 반응 결과	항 A 혈청	?	+	-	+
	항 B 혈청	?	-	-	+

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

○ 유전병 ㉠은 정상 대립 유전자 T와 유전병 ㉠ 대립 유전자 T\*에 의해 결정되며, T와 T\*의 우열 관계는 분명하다.  
○ 아버지와 어머니는 각각 T와 T\* 중 한 가지만 가지고 있다.

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

- <보 기> —
- ㄱ. 딸은 T\*를 가지고 있다.
  - ㄴ. 아버지의 혈액은 항 A 혈청에 응집된다.
  - ㄷ. 셋째 아이가 태어날 때, 이 아이가 A형이며 유전병 ㉠인 아들일 확률은  $\frac{1}{16}$ 이다.

12. 2015학년도 수능 20번

20. 다음은 어떤 집안의 유전병 ㉠, ㉡에 대한 가계도와 ABO식 혈액형에 대한 자료이다.

○ ㉠은 대립 유전자 T와 T\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 R과 R\*에 의해 결정된다. T는 T\*에 대해, R는 R\*에 대해 각각 완전 우성이다.  
○ ㉠의 유전자와 ABO식 혈액형의 유전자는 연관되어 있다.

○ 2와 3 각각은 R과 R\* 중 한 가지만 가지고 있다.  
○ 표는 이 가계도의 1, 2, 4 사이의 ABO식 혈액형에 대한 혈액 응집 반응 결과이며, 3의 ABO식 혈액형은 A형이다.

구분	1의 적혈구	2의 적혈구	4의 적혈구
1의 혈청	-	-	-
2의 혈청	+	-	+
4의 혈청	+	+	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

○ 1과 5의 ABO식 혈액형의 유전자형은 같으며, 2의 ABO식 혈액형의 유전자형은 동형 접합이다.

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

- <보 기> —
- ㄱ. 이 가계도의 구성원은 모두 T\*를 가진다.
  - ㄴ. 7의 ABO식 혈액형은 AB형이다.
  - ㄷ. 6의 동생이 태어날 때, 이 동생에게서 ㉠과 ㉡이 모두 나타날 확률은  $\frac{1}{8}$ 이다.

13. 2017학년도 수능 17번

17. 다음은 어떤 집안의 유전 형질 ㉠, ㉡과 ABO 식 혈액형에 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.

○ 구성원 2의 ㉠에 대한 유전자형은 동형 접합이다.

□ 정상 남자  
○ 정상 여자  
◐ ㉠ 발현 여자  
◑ ㉡ 발현 남자  
◒ ㉠, ㉡ 발현 남자  
◓ ㉠, ㉡ 발현 여자

○ 표는 구성원 1, 5, 6 사이의 ABO 식 혈액형에 대한 응집 반응 결과이며, 7의 ABO 식 혈액형은 AB형이다.

구분	1의 적혈구	5의 적혈구	6의 적혈구
1의 혈청	-	?	+
5의 혈청	+	-	+
6의 혈청	+	?	-

(+: 응집됨, -: 응집 안 됨)

○ 1과 3의 혈액은 항 B 혈청에 응집 반응을 나타내지 않는다.

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

<보기>

- ㄱ. 8의 ABO 식 혈액형은 A형이다.
- ㄴ. 이 가계도의 구성원 중 H와 T를 모두 가진 사람은 2명이다.
- ㄷ. 8의 동생이 태어날 때, 이 아이에게서 ㉠과 ㉡ 중 ㉠만 발현될 확률은  $\frac{3}{8}$ 이다.

14. 2016학년도 수능 12번

12. 그림 (가)는 어떤 동물( $2n=6$ )의 세포 I로부터 정자가 형성되는 과정을, (나)는 이 과정의 서로 다른 시기에 있는 세포 ㉠~㉣의 염색체 수와 유전자 H, h, T, t의 DNA 상대량을 나타낸 것이다. H는 h와 대립 유전자이며, T는 t와 대립 유전자이다. (가)의 감수 1분열에서는 상염색체에서 비분리가 1회, 감수 2분열에서는 1개의 상염색체에서 비분리가 1회 일어났다. I~IV는 각각 ㉠~㉣ 중 하나이고, 이 동물의 성염색체는 XY이다.

세포	염색체 수	DNA 상대량			
		H	h	T	t
㉠	③	2	0	?	0
㉡	6	2	2	⑥	③
㉢	?	1	④	0	1
㉣	3	0	0	0	1

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

<보기>

- ㄱ. ㉡ + ㉣보다 ㉢ + ㉣가 크다.
- ㄴ. ㉢은 IV이다.
- ㄷ. ㉢은 염색체 X와 Y를 모두 가지고 있다.

15. 2018학년도 9월 평가원 모의고사 15번

15. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠, ㉡, ㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 A, B, C에 의해, ㉡은 대립 유전자 D, E, F에 의해, ㉢은 대립 유전자 G와 g에 의해 결정된다.
- ㉠~㉢을 결정하는 유전자는 모두 21번 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 2와 자녀 3 중 하나이며, 다운 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 이 가족 구성원에서 ㉠~㉢을 결정하는 대립 유전자의 유무를 나타낸 것이다.

구성원	대립 유전자							
	A	B	C	D	E	F	G	g
부	○	×	○	○	×	○	○	○
모	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 1	×	○	○	○	×	○	○	○
자녀 2	○	○	×	×	○	○	×	○
자녀 3	○	×	○	○	○	×	○	○

(○: 있음, ×: 없음)

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

— <보기> —

- ㄱ. 자녀 1은 C, D, G가 연관된 염색체를 갖는다.
- ㄴ. 다운 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 2이다.
- ㄷ. ㉠는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.

16. 2018학년도 수능 19번

19. 다음은 어떤 가족의 유전 형질 ㉠~㉢에 대한 자료이다.

- ㉠은 대립 유전자 H와 H\*에 의해, ㉡은 대립 유전자 R과 R\*에 의해, ㉢은 대립 유전자 T와 T\*에 의해 결정된다. H는 H\*에 대해, R는 R\*에 대해, T는 T\*에 대해 각각 완전 우성이다.
- ㉠~㉢을 결정하는 유전자는 모두 X 염색체에 있다.
- 감수 분열 시 부모 중 한 사람에게서만 염색체 비분리가 1회 일어나 ㉠염색체 수가 비정상적인 생식 세포가 형성되었다. ㉠가 정상 생식 세포와 수정되어 아이가 태어났다. 이 아이는 자녀 3과 자녀 4 중 하나이며, 클라인펠터 증후군을 나타낸다. 이 아이를 제외한 나머지 구성원의 핵형은 모두 정상이다.
- 표는 구성원의 성별과 ㉠~㉢의 발현 여부를 나타낸 것이다.

구성원	성별	㉠	㉡	㉢
부	남	○	?	?
모	여	?	×	?
자녀 1	남	×	○	○
자녀 2	여	×	×	×
자녀 3	남	×	×	○
자녀 4	남	○	×	○

(○: 발현됨, ×: 발현되지 않음)

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

— <보기> —

- ㄱ. ㉡과 ㉢은 모두 열성 형질이다.
- ㄴ. 클라인펠터 증후군을 나타내는 구성원은 자녀 4이다.
- ㄷ. ㉠는 감수 1분열에서 염색체 비분리가 일어나 형성된 정자이다.