

## ‘사고 과정을 담은’ 비유전 킬러 기출 모음집 해설지

- 경우에 따라서는 여러분의 풀이 또는 답지의 풀이가 더 우수할 수 있으나, 여러 가지 풀이를 보고 익히는 것, 그리고 제 풀이에서 문제 풀이 논리의 일부를 체화하는 것만으로도 도움이 되기에, 가능하면 꼼꼼히 살펴보며 많은 것을 배워 가셨으면 좋겠습니다.
- 만약 본인의 풀이가 더 괜찮은 것 같다고 생각되는 경우, 혹은 본인의 풀이도 괜찮은지 궁금한 경우 등은 제게 피드백을 부탁하면 꼼꼼히 해 드리겠습니다.
- 문제의 조건을 반드시 숙지한 후 해설을 보세요. 문제 조건을 정확히 숙지했다는 전제 하에 해설을 씁니다.

<b>1. 막전위</b>	1번	2번		
	ㄱ	ㄱ ㄷ		
	3번	4번	5번	6번
	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄱ ㄴ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄴ
	7번	8번	9번	10번
	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄱ
	11번	12번	13번	14번
	ㄱ	ㄱ ㄷ	ㄴ ㄷ	ㄴ ㄷ
	15번	16번	17번	18번
	ㄴ ㄷ	ㄴ ㄷ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄴ ㄷ
	19번	20번		
	ㄴ	ㄷ		
	21번	22번		
	ㄱ	ㄴ ㄷ		
	23번	24번	25번	26번
	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄷ	ㄱ	ㄴ ㄷ
	27번	28번		
	ㄱ	ㄱ ㄴ ㄷ		
	29번	30번	31번	32번
	ㄴ	ㄱ	ㄴ	ㄴ
	33번	34번	35번	36번
	ㄴ	ㄱ	ㄴ ㄷ	ㄱ
	37번	38번		
	ㄱ	ㄱ ㄴ ㄷ		

<b>2. 근수축</b>	1번	2번	3번	4번
	ㄱ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄱ	ㄴ
	5번	6번	7번	8번
	ㄱ ㄷ	ㄴ ㄷ	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄴ
	9번	10번	11번	12번
	ㄱ	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄴ
	13번	14번	15번	16번
	ㄱ ㄴ ㄷ	ㄴ	ㄷ	ㄱ
	17번	18번	19번	20번
	ㄱ	ㄴ	ㄴ ㄷ	ㄴ ㄷ
	21번	22번	23번	24번
	ㄱ ㄴ	ㄴ	ㄱ ㄴ	ㄱ ㄷ
	25번	26번	27번	28번
	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄷ	ㄴ	ㄴ ㄷ
	29번	30번	31번	32번
	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄷ	ㄱ ㄴ	ㄴ ㄷ
33번	34번			
ㄷ	ㄱ			

<b>3. 혈액형</b>	1번	2번	3번	4번
	ㄴ ㄷ	22	ㄱ	ㄴ ㄷ
	5번	6번	7번	8번
	ㄱ ㄴ	ㄴ ㄷ	ㄱ	ㄴ ㄷ
	9번	10번	11번	12번
ㄱ ㄴ	ㄴ	ㄱ ㄴ	ㄱ ㄷ	

## 1. 막전위

### [Part 1]

1. 2016학년도 수능 9번 (답: ㄱ)

① 흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있어야 하므로, B의 I에서의 막전위 -44는 재분극(↘)이고, A의 III에서의 막전위 -60은 탈분극(↗)이다.

② 자극점과 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로, B에서 I(-44↘), II(-80), III(+2)을 관찰하면, Q<sub>1</sub>은 II, Q<sub>2</sub>는 I, Q<sub>3</sub>는 III이다.

ㄱ. III은 Q<sub>3</sub>에서 측정된 막전위이다. (○)

ㄴ. t<sub>1</sub>일 때 A의 Q<sub>3</sub>(III)에서의 막전위는 -60↗이므로 탈분극 과정이다. (x)

ㄷ. t<sub>1</sub>일 때 B의 Q<sub>2</sub>(I)에서의 막전위는 -44↘이므로 재분극 과정이다. 따라서 K<sup>+</sup>이 세포 밖으로 확산된다. (x)

2. 2017학년도 9월 평가원 모의고사 11번 (답: ㄱ ㄷ)

① A의 d<sub>1</sub>에서의 막전위 -80은 2/3이므로 A의 흥분 전도 속도는 2이다. 또한 B의 d<sub>2</sub>에서의 막전위 -80은 2/3이므로 B의 흥분 전도 속도는 3이다.

ㄱ. 흥분 전도 속도는 A가 2, B가 3으로, A보다 B에서 빠르다. (○)

ㄴ. 전체 시간이 5일 때, A의 d<sub>2</sub>는 3/2로, 재분극 과정이다. (x)

ㄷ. 전체 시간이 5일 때, A의 d<sub>3</sub>는 4/1이고, B의 d<sub>3</sub>는  $2\frac{2}{3}/2\frac{1}{3}$ 이다. 그래프를 자세히 보면, 뒷 시간이 1일 때보다  $2\frac{1}{3}$ 일 때 막전위가 좀 더 크므로, 구하는 분수 값은 1보다 크다. (○)

※ 이 문제는 막전위 문제가 발달하지 않았을 때 출제된 문제로, 이후 이 문제처럼 매우 정밀하게 그래프를 관찰해야만 풀리는 문제는 더 이상 출제되지 않았다.

3. 2017학년도 수능 19번 (답: ㄱㄴㄷ)

- ① A와 B의 자극점의 막전위는 같고, 가장 오른쪽에 있어야 하므로, II는  $d_1$ 이다.
- ② 흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있어야 하므로, A의 I에서의 막전위  $-55$ 는 탈분극( $\nearrow$ )이고, B의 III에서의 막전위  $-10$ 은 재분극( $\searrow$ )이다.
- ③ 자극점과 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로, A를 관찰하면 막전위가  $+30$ 인 III이  $d_2$ 이고 막전위가  $-55 \nearrow$ 인 I이  $d_3$ 이다.

- ㄱ. III은  $d_2$ 에서 측정된 막전위이다. (○)
- ㄴ. A와 B의 속도비는  $2 : 3$  이므로, 자극점으로부터의 거리가  $2 : 3$  인 A의  $d_3(I)$ 와 B의  $d_4(IV)$ 에서의 막전위는 같다. 따라서 A의  $d_3$ 에서의 막전위와 ㉠(B의  $d_4(IV)$ 에서의 막전위)은 같다. (○)
- ㄷ. 자극점과 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로, B를 관찰하면 III( $d_2$ )에서의 막전위  $-10 \searrow$ 은 I( $d_3$ )에서의 막전위  $-20$ 보다 오른쪽에 있어야 하기에, I( $d_3$ )에서의 막전위  $-20$ 은 탈분극( $\nearrow$ )이다. 따라서 B의  $d_3$ 에서  $Na^+$ 이 세포 안으로 유입된다. (○)

4. 2017년 10월 교육청 모의고사 12번 (답: ㄱㄴ)

- ① 자극점이  $P_2$ 이고 전체 시간이 8일 때  $P_1$ 과  $P_3$ 에서의 막전위는 모두  $-80$ 이므로,  $P_1$ 과  $P_3$ 는 모두  $5/3$ 이다. 즉 ㉠의 흥분 전도 속도는 2이고,  $P_2$ 에서  $P_3$ 까지 흥분이 이동하는 데 걸리는 시간은 5이다.
- ② 자극점이  $P_3$ 이고 전체 시간이 4일 때  $P_4$ 에서의 막전위는  $+30$ 이므로,  $P_4$ 는  $2/2$ 이다. 즉 ㉡의 흥분 전도 속도는 3이다.

- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 ㉠이 2이고 ㉡이 3이므로, ㉠이 ㉡보다 느리다. (○)
- ㄴ. 자극점이  $P_2$ 일 때  $P_4$ 에서의 앞 시간은 7이다. 전체 시간이 8이면  $P_4$ 는  $7/1$ 로, 탈분극 과정이고, 전체 시간이 10이면  $P_4$ 는  $7/3$ 으로, 재분극 과정이다. 따라서  $P_4$ 에서  $Na^+$ 의 막투과도는 탈분극 과정인 8ms일 때가 재분극 과정인 10ms일 때보다 더 높다. (○)
- ㄷ. 자극점이  $P_3$ 이고 전체 시간이 6이면  $P_4$ 는  $2/4$ 로, 막전위는  $-70$ 이다. 또한 흥분의 전달은 ㉠에서 ㉡ 방향으로 일어나므로, 자극점이  $P_3$ 이면 흥분이  $P_2$ 로 전달되지 않아서,  $P_2$ 에서의 막전위는  $-70$ 이다. 따라서 구하는 분수 값은 1이다. (x)

5. 2019년 3월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱㄴㄷ)

- ① B의 흥분 전도 속도는 3이므로  $P_4$ 에서의 앞 시간은 2이고, 이때 막전위가  $+30$ 이므로  $P_4$ 에서의 뒷 시간도 2이다. 즉  $P_4$ 는  $2/2$ 이므로,  $t_1$ 은 4이다.
- ②  $t_1$ 이 4이므로, 막전위가  $-80$ 인  $P_1$ 은  $1/3$ 이다. 따라서 A의 흥분 전도 속도는 2이다.

- ㄱ.  $t_1$ 은 4이다. (○)
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2이다. (○)
- ㄷ.  $t_1$ 이 4이고 A의 흥분 전도 속도가 2이므로  $P_2$ 는  $3/1$ 로, 탈분극 과정이다. 따라서  $t_1$ 일 때  $P_2$ 에서  $Na^+$  통로를 통해  $Na^+$ 이 유입된다. (○)

6. 2020학년도 6월 평가원 모의고사 14번 (답: ㄴ)

- ① B의  $d_2$ 에서의 막전위  $-80$ 은  $3/3$ 이므로 A의  $d_1$ 에 자극을 주었을 때 B의  $d_2$ 까지 흥분이 이동하는 데 걸리는 시간은 3이다.
- ② C의  $d_3$ 에서의 막전위  $-80$ 은  $3/3$ 이므로 C의 흥분 전도 속도는 1이다. 따라서 B의 흥분 전도 속도는 2이다.

- ㄱ. B의  $d_2$ 에서의 앞 시간은 3이고, B의 속도는 2이므로, B의  $d_4$ 에서의 앞 시간은 4이다. 한편 C의 속도는 1이므로, C의  $d_4$ 에서의 앞 시간은 4이다. 따라서  $d_4$ 에서 발생한 흥분은 B의  $d_4$ 와 C의  $d_4$ 에 동시에 도달한다. (x)
- ㄴ. 전체 시간이 4일 때, C의  $d_3$ 는  $3/1$ 로, 탈분극 과정이다. 따라서 이때  $Na^+$ 이 세포 안으로 유입된다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이 5일 때, B의  $d_2$ 는  $3/2$ 로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

7. 2020학년도 9월 평가원 모의고사 16번 (답: ㄱㄷ)

- ① II에서 A의  $-80$ 은 B의  $+10$ 보다 오른쪽에 있으므로 A는 B보다 흥분 전도 속도가 빠르다.
- ② A에서 II의  $-80$ 은 I, III, IV의  $-60$ ,  $+20$ ,  $+10$ 보다 오른쪽에 있으므로 II는 I, III, IV보다 긴 시간이다. 따라서 II는  $t_4$ 이다.
- ③ 전체 시간이 길수록 오른쪽에 있어야 하므로 B에서 II( $t_4$ )일 때의 막전위  $+10$ 은 I, III, IV일 때의 막전위들보다 오른쪽에 있어야 한다. 즉 B에서 II( $t_4$ )의  $+10$ 은 재분극( $\searrow$ )이고, III의  $-65$ 는 탈분극( $\nearrow$ )이며, IV의  $-60$ 은 탈분극( $\nearrow$ )이다. (흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있어야 하므로 B에서 III의  $-65$ 는 탈분극( $\nearrow$ )이고, IV의  $-60$ 은 탈분극( $\nearrow$ )이라고 해도 된다.) 따라서 B에서 I, III, IV를 관찰하면 I의  $+20$ 이 IV의  $-60 \nearrow$ 보다, IV의  $-60 \nearrow$ 이 III의  $-65 \nearrow$ 보다 오른쪽에 있으므로 I은  $t_3$ , III은  $t_1$ , IV는  $t_2$ 이다.

- ㄱ. III은  $t_1$ 이다. (○)
- ㄴ.  $t_2(IV)$ 일 때 B의  $d_2$ 에서의 막전위는  $-60 \nearrow$ 이므로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)
- ㄷ. 흥분 전도 속도는 A가 B보다 빠르다. (○)

8. 2020년 7월 교육청 모의고사 5번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

- ① (나)의  $d_2$ 에서의 막전위는  $-80$ 이므로 (나)의  $d_2$ 는  $1/3$ 이다. 이때  $d_1$ (자극점)과  $d_2$  사이에 시냅스는 없으므로, (나)의 흥분 전도 속도는  $2$ 이다. 자동으로 (가)의 흥분 전도 속도는  $4$ 가 된다.
- ② (가)의 흥분 전도 속도는  $4$ 이고,  $d_1$ 과  $d_2$  사이에 시냅스는 없으므로 (가)의  $d_2$ 는  $0.5/3.5$ 로, 막전위는  $-70$ 이다. 즉, ㉠은  $-70$ 이다.
- ③ 만약 (가)의  $d_2$ 와  $d_3$  사이에 시냅스가 없었다면, (가)의  $d_3$ 는  $1.5/2.5$ 로, 막전위가  $-60$ 이어야 한다. 그런데 (가)의  $d_3$ 에서의 막전위는  $+21$ 이므로, (가)의  $d_2$ 와  $d_3$  사이에 시냅스가 존재한다.
- ④ (나)의 흥분 전도 속도는  $2$ 이고, (나)에 시냅스는 없으므로 (나)의  $d_4$ 는  $4.5/-0.5$ , 즉 흥분이 도달하지 않은 지점이다. 즉, ㉡은  $-70$ 이다.

- ㄱ. ㉠과 ㉡은 모두  $-70$ 이다. (○)
- ㄴ. 시냅스는 (가)의  $d_2$ 와  $d_3$  사이에 있다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이  $5$ 일 때, (나)의  $d_3$ 는  $3/2$ 로, 재분극이 일어나고 있다. (○)

9. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 10번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

- ① B의  $d_2$ 에서의 막전위는  $-80$ 이므로 B의  $d_2$ 는  $2/3$ 이고, C의  $d_3$ 에서의 막전위는  $-80$ 이므로 C의  $d_3$ 는  $2/3$ 이며, D의  $d_2$ 에서의 막전위는  $+30$ 이므로 D의  $d_2$ 는  $3/2$ 이다. 따라서 C의 속도는  $2$ 이고, D의 속도는  $\frac{2}{3}$ 이다. 자동으로 B의 속도도  $2$ 가 된다.
- ② B의 속도가  $2$ 이므로 B의  $d_3$ 는  $3/2$ 로, 막전위는  $+30$ 이다. 따라서 ㉠은  $+30$ 이다.

- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 D에서보다 빠르다. (○)
- ㄴ. ㉠은  $+30$ 이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이  $3$ 일 때 C의  $d_3$ 는  $2/1$ 이므로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

10. 2021년 3월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

- ①  $t_3$ 일 때  $d_1$ 에서의 막전위는  $-80$ 이고  $d_2$ 에서의 막전위는  $+25$ 이므로 자극점은  $d_1$ 이다.
- ② 자극점과 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로  $t_1$ 일 때  $d_2$ 에서의 막전위  $-33$ 은 탈분극(↗)이다.
- ③ 전체 시간이 길수록 오른쪽에 있어야 하므로  $t_2$ 일 때  $d_2$ 에서의 막전위는 그래프에서  $t_1$ 일 때의 막전위  $-33$ ↗과  $t_3$ 일 때의 막전위  $+25$ 의 사이에 존재해야 한다. 따라서 ㉡은 탈분극(↗)인  $0$ 이다. 자동으로 ㉠은  $-38$ 이 된다.

- ㄱ. 자극을 준 지점은  $d_1$ 이다. (○)
- ㄴ. ㉠은  $-38$ 이다. (x)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때  $d_2$ 에서의 막전위는  $0$ ↗이므로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

11. 2021년 4월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

- ① (가)의  $d_2$ 에서의 막전위는  $-80$ 이므로 (가)의  $d_2$ 는  $1/3$ 이다. 따라서 (가)의 흥분 전도 속도는  $1$ 이다. 자동으로 (나)의 흥분 전도 속도는  $2$ 가 된다.

- ㄱ. (가)의 흥분 전도 속도는  $1$ 이다. (○)
- ㄴ. (가)의 흥분 전도 속도는  $1$ 이므로 (가)의  $d_4$ 는  $5/-1$ , 즉 흥분이 도달하지 않은 지점이다. 따라서 ㉠은  $-70$ 이다. 한편 (나)의 흥분 전도 속도는  $2$ 이므로 (나)의  $d_4$ 는  $2.5/1.5$ 이다. 즉 ㉡는  $-70$ 이 아니므로, ㉠과 ㉡는 서로 다르다. (x)
- ㄷ. 전체 시간이  $3$ 일 때, 흥분 전도 속도가  $2$ 인 (나)의  $d_3$ 는  $1.5/1.5$ 로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

12. 2021년 7월 교육청 모의고사 11번 (답: ㄱ ㄷ)

- ① 전체 시간이  $2$ 인데 뒤 시간이  $2.5$ 일 수는 없으므로, I에서 전체 시간이  $2$ 일 때 측정된 막전위  $-60$ 은 뒤 시간이  $1$ 이다. 따라서 전체 시간이  $2$ 일 때 I은  $1/1$ 이다. 또한 막전위가  $-80$ 인 IV는 전체 시간이  $5$ 일 때  $2/3$ 이다.
- ② 자극점에서 I까지 도달하는 데 걸리는 시간은  $1$ 이고, IV까지 도달하는 데 걸리는 시간은  $2$ 이다. 그런데  $d_1 \sim d_4$  중에서 특정 두 지점과의 거리비가  $1:2$ 인 지점은  $d_3$ 뿐이다. 따라서 자극점은  $d_3$ 이고, 거리비  $1:2$ 를 만족하려면 I이  $d_4$ , IV가  $d_1$ 이어야 한다.  $d_1$ (IV)에서 앞 시간이  $2$ 이고  $d_4$ (I)에서 앞 시간이  $1$ 이므로 A의 속도는  $4$ 이다.
- ③ 전체 시간이  $4$ 일 때  $d_3$ 는  $0/4$ 로 막전위가  $-70$ ,  $d_2$ 는  $1.5/2.5$ 로 막전위가  $-60$ 이므로 III은  $d_2$ 이고, 남은 II가  $d_3$ 이다.

- ㄱ. IV는  $d_1$ 이다. (○)
- ㄴ. A의 흥분 전도속도는  $4$ 이다. (x)
- ㄷ. 전체 시간이  $3$ 일 때  $d_4$ 는  $1/2$ 로, 재분극이 일어나고 있다. (○)

13. 2022학년도 6월 평가원 모의고사 11번 (답: ㄴ ㄷ)

- ① 전체 시간이  $4$ 일 때 II는  $2/2$ 이고, 전체 시간이  $6$ 일 때 I은  $4/2$ 이다. 즉 자극이 I까지 도달하는 데는  $4ms$ , II까지 도달하는 데는  $2ms$ 가 걸린다.
- ②  $d_1$ 이 자극점이라면 자극점에서  $d_2$ 와  $d_4$ 까지 자극이 도달하는 데 걸리는 시간의 비는  $1:2$ 이고,  $d_5$ 가 자극점이라면 해당 비는  $1:3$ 이다. 따라서  $d_1$ 이 자극점이고,  $d_2$ 가 II이며,  $d_4$ 가 I이다. 이때  $d_2$ (II)에서의 앞 시간이  $2$ 이고  $d_4$ (I)에서의 앞 시간이  $4$ 이므로 A의 흥분 전도 속도는  $1$ 이다.

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는  $1$ 이다. (x)
- ㄴ. 전체 시간이  $5$ 일 때 II( $d_2$ )는  $2/3$ 이므로, ㉠은  $-80$ 이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이  $4$ 일 때  $d_3$ 는  $3/1$ 이므로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

14. 2022년 3월 교육청 모의고사 11번 (답: L C)

- ① A의  $d_2$ 에서의 앞 시간을  $k$ 라고 하면, 전체 시간이 I일 때의 막전위  $-80$ 은  $k/3$ , 전체 시간이 II일 때의 막전위  $+30$ 은  $k/2$ 이다. 그런데 I, II, III은 각각 3ms, 4ms, 5ms 중 하나이므로, 전체 시간이 III일 때의 막전위  $-70$ 은  $k/1$  또는  $k/4$ 가 되어야 하는데, 뒷 시간이 1일 때의 막전위는  $-70$ 이 아니므로, 위의  $-70$ 에서 뒷 시간은 4이다. 따라서 I은 4ms, II는 3ms, III은 5ms이고,  $k$ 는 1이다.
- ② A의  $d_2$ 에서의 앞 시간( $k$ )이 1이므로, A의 흥분 전도 속도는 2이다. 따라서 B의 흥분 전도 속도는 1이다.

ㄱ. III은 5ms이다. (x)

ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 1이다. (○)

ㄷ. 전체 시간이 5일 때, 흥분 전도 속도가 1인 B의  $d_3$ 는 4/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

15. 2022년 7월 교육청 모의고사 5번 (답: L C)

- ①  $d_1$ 에 자극을 주고 전체 시간이 11일 때  $d_3$ 는 8/3이고,  $d_2$ 에 자극을 주고 전체 시간이 8일 때  $d_3$ 는 6/2이다. 따라서 A에서  $d_1$ 에서  $d_2$ 까지 가는 데 걸리는 시간이 2이므로, A의 흥분 전도 속도는 3이다.
- ②  $d_1$ 에서  $d_3$ 까지 가는 데 걸리는 시간은 8이고, B의 흥분 전도 속도가 2이므로 B에서  $d_3$ 에서  $d_4$ 까지 가는 데 걸리는 시간은 3이다. 따라서  $d_1$ 에 자극을 주고 전체 시간이 ③일 때  $d_4$ 는 11/2이다. 즉 ③는 13이다.

ㄱ. ③는 13이다. (x)

ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 3이다. (○)

ㄷ.  $d_2$ 에서  $d_3$ 까지 가는 데 걸리는 시간은 6이고,  $d_3$ 에서  $d_4$ 까지 가는 데 걸리는 시간은 3이다. 따라서  $d_2$ 에 자극을 주고 전체 시간이 10일 때  $d_4$ 는 9/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

16. 2022년 10월 교육청 모의고사 11번 (답: L C)

- ① A의  $d_1$ 에서의 막전위와 B의  $d_2$ 에서의 막전위는 서로 같아야 하므로, I은  $d_2$ 이고, II는  $d_1$ 이다. (㉠은  $-10$ 과  $+20$  중 하나이므로, B의 I에서의 막전위  $-80$ 이 B의 II에서의 막전위 ㉠보다 오른쪽에 있어서 I은  $d_2$ 이고, II는  $d_1$ 이라고 구해도 된다.)
- ②  $t_2$ 는  $t_1$  이후의 시점이고, 흥분 전도 속도가 B가 A보다 빨라서 A의 I( $d_2$ )보다 B의 II( $d_1$ )에 자극이 빨리 도달한다는 것을 고려하면,  $t_1$ 일 때 A의 I( $d_2$ )에서의 막전위 ㉠은  $-10$ ↗,  $t_2$ 일 때 B의 II( $d_1$ )에서의 막전위 ㉡은  $-10$ ↘이고, ㉢은  $+20$ 이 되어야 한다.

ㄱ. I은  $d_2$ 이다. (x)

ㄴ. ㉢은  $+20$ 이다. (○)

ㄷ.  $t_1$ 일 때 A의  $d_2$ (I)에서의 막전위는  $-10$ ↗으로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

17. 2023년 3월 교육청 모의고사 16번 (답: ㄱ L C)

- ① 전체 시간이 4일 때  $d_3$ 에서의 막전위가  $+30$ , 즉 2/2이므로,  $d_2$ 에서  $d_3$ 까지 자극이 전달되는 데 걸리는 시간은 2이다.
- ② B의 흥분 전도 속도는 2이므로,  $d_2$ 에서  $d_4$ 까지 자극이 전달되는 데 걸리는 시간은 3이다. 따라서 전체 시간이 ③일 때  $d_4$ 에서의 막전위  $-80$ 은 3/3이므로, ③는 6이다.

ㄱ. ③는 6이다. (○)

ㄴ. 전체 시간이 5일 때  $d_4$ 는 3/2로, 막전위는  $+30$ 이다. (○)

ㄷ. 전체 시간이 3일 때  $d_1$ 과  $d_3$ 은 모두 2/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

18. 2023년 4월 교육청 모의고사 15번 (답: L C)

- ① (가)의  $d_1$ 에서의 막전위가  $-80$ , 즉 1/3이므로 A의 흥분 전도 속도는 1이다.
- ② (나)에서 자극점( $d_3$ )으로부터 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로,  $d_1$ 에서의 막전위가  $-60$ ↗, 즉 3/1이다. 따라서 ㉠은 2이다.
- ③ (가)에서  $d_2$ 와  $d_4$  사이의 거리는 2보다 크므로,  $d_4$ 에서의 막전위는  $-60$ ↗, 즉 3/1이다. 따라서 ㉡은 1이다.

ㄱ. ㉠은 2이고 ㉡은 1이므로, ㉡이 ㉠보다 작다. (x)

ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 1이다. (○)

ㄷ. 자극점이  $d_1$ 이고 전체 시간이 5일 때,  $d_4$ 는 4/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (○)

[Part 2]

19. 2018학년도 수능 11번 (답: L)

- ① B에서 -80이 +15, -45, +20보다 오른쪽에 있으므로 IV( $d_4$ )가 자극점에서 가장 가까운 지점이다. 따라서 자극 점은 Q이다.
- ② 흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있어야 하므로 A의 I에서의 막전위 0은 탈분극( $\nearrow$ )이고, B의 II에서의 막전위 -45는 재분극( $\searrow$ )이며, A의 III에서의 막전위 -65는 탈분극( $\nearrow$ )이다.
- ③ 자극점으로부터 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로 A에서 I(0 $\nearrow$ ), II(+15), III(-65 $\nearrow$ )을 관찰하면,  $d_3$ 는 II,  $d_2$ 는 I,  $d_1$ 는 III이다.

ㄱ. II는  $d_3$ 이다. (x)

ㄴ. 자극을 준 지점은 Q이다. (○)

ㄷ. B에서 I( $d_2$ )의 +15는 III( $d_1$ )의 +20보다 오른쪽에 있어야 한다. 따라서 B의 I( $d_2$ )에서의 막전위 +15는 재분극( $\searrow$ )이다. (x)

20. 2018년 10월 교육청 모의고사 12번 (답: C)

- ① A의 V와 B의 I은 모두 막전위가 -80이므로, 1/3이다. 그런데 A의 속도는 1이고, B의 속도는 2이므로, 자극점에서 V까지의 거리는 1이고, I까지의 거리는 2이다. 즉, A와 B의 자극점으로부터의 거리가 1인 지점과 2인 지점이 모두 존재해야 한다. 따라서 자극점은  $d_3$  또는  $d_5$ 이고, V는  $d_4$ 이다.
- ② A의 속도는 1이므로, 모든 지점의 앞 시간은 정수이다. 따라서 A의 III에서의 막전위 +10의 뒷 시간은 자연 수이므로, A의 +10은 2/2이다. 이때 A의 속도는 1이므로, 자극점에서 III까지의 거리는 2이다. 그런데 자극점에서 I까지의 거리도 2이므로, 자극점은  $d_5$ 일 수 없다. 따라서 자극점은  $d_3$ 이고, I과 III은 각각  $d_2$ 와  $d_5$  중 하나이다.
- ③ B의  $d_1$ 은 2/2이므로 막전위는 +10이다. 즉 II는  $d_1$ 이고, IV는  $d_3$ 이며, ㉠은 +10이다.

ㄱ. 자극을 준 지점은  $d_3$ 이다. (x)

ㄴ. 전체 시간이 4일 때 A의  $d_4$ 는 1/3으로 막전위가 -80이고, B의  $d_4$ 는 0.5/3.5로 막전위가 -80보다 크고 -70보다 작다. 따라서 구하는 분수 값은 1보다 작다. (x)

ㄷ. 전체 시간이 6일 때 A의  $d_1$ 은 4/2로, 막전위가 +10이므로, ㉠과 같다. (○)

21. 2019학년도 6월 평가원 모의고사 17번 (답: ㄱ)

- ① 전체 시간이 3이므로 A와 B는 모두 자극점의 막전위가 -80이다. 따라서 III이 A와 B의 자극점이고, ㉠은 -80이다.
- ② 흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있어야 하므로 B의 I에서의 막전위 -40은 재분극( $\searrow$ )이다.

③ A의 속도는 2이므로 A의 각 지점의 뒷 시간은  $\frac{2n}{2}$ (n은 정수)으로 나타낼 수 있다. 이때 n이 2 이하이거나, 5 이상일 때의 막전위는 +10이 확실히 아니므로, 막전위가 +10이 될 수 있는 n의 후보는 3과 4이다. 다시 말해 막전위가 +10인 I과 V는 1/2이거나 1.5/1.5이므로, I과 V는 각각 자극점으로부터 2cm 또는 3cm 떨어진 지점이다.

④ B의 속도는 3이므로 B의 각 지점의 뒷 시간은  $\frac{k}{3}$ (k는 정수)로 나타낼 수 있다. B의 I에서의 막전위가 -40 $\searrow$ 인데, k가 6 또는 8일 때의 막전위는 확실히 -40 $\searrow$ 이 아니므로, k가 7일 때의 막전위가 -40 $\searrow$ 이다. 즉 B의 I은  $\frac{2}{3}/\frac{1}{3}$ 이므로, I은 자극점으로부터 2cm 떨어진 지점이다. 즉  $d_2$ 는 자극점이 아니다. 이때 A의 I은 1/2가 되므로, 뒷 시간이 2일 때의 막전위는 +10이다.

⑤ B의 II에서의 막전위가 +30인데, k가 4 또는 6일 때의 막전위는 확실히 +30이 아니므로, k가 5일 때의 막전위가 +30이다. 즉 B의 II는  $1\frac{1}{3}/1\frac{2}{3}$ 이므로, II는 자극점으로부터 4cm 떨어진 지점이다.

⑥ B의 IV에서의 막전위가 +10인데, k가 3 이하일 때, k가 5일 때(선만 그었을 때는 애매할 수 있지만, 위에서 k가 5일 때의 막전위는 +30인 것을 구함), k가 7 이상일 때의 막전위는 +10이 확실히 아니므로, 막전위가 +10이 될 수 있는 k의 후보는 4와 6이다. 다시 말해 막전위가 +10인 IV는 1/2이거나  $1\frac{2}{3}/1\frac{1}{3}$ 이므로, IV는 자극점으로부터 3cm 또는 5cm 떨어진 지점이다. 따라서  $d_1$ 과  $d_3$ 는 자극점이 아니다.

⑦ 자극점이 될 수 있는 것은  $d_4$ 와  $d_5$ 뿐이다. V는 자극점으로부터 2cm 또는 3cm 떨어진 지점인데, V가 자극점으로부터 2cm 떨어진 지점이라면 I과 V가 모두 자극점으로부터 2cm 떨어진 지점이 되므로 자극점은  $d_4$ 이고, V가 자극점으로부터 3cm 떨어진 지점이라도 자극점은  $d_4$ 이다. 따라서 자극점은  $d_4$ 이다.

⑧ 자극점이  $d_4$ 이므로 IV는 자극점으로부터 3cm 떨어진 지점이 된다. 이때 V도 자극점으로부터 3cm 떨어진 지점이 될 수는 없으므로, V는 자극점으로부터 2cm 떨어진 지점이 된다. 즉, 자극점인 III은  $d_4$ 이고, 자극점으로부터 2cm 떨어진 I과 V는 각각  $d_3$ 와  $d_5$  중 하나이며, 자극점으로부터 3cm 떨어진 IV는  $d_2$ 이고, 자극점으로부터 4cm 떨어진 II는  $d_1$ 이다.

ㄱ. ㉠은 -80이다. (○)

ㄴ. 자극을 준 지점은  $d_4$ 이다. (x)

ㄷ. 전체 시간이 3일 때, B의  $d_2$ 는 1/2로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

※ 실전에서는 귀류로 해결하는 것이 현실적인 문항이다.

22. 2019학년도 수능 15번 (답: L C)

① A의 속도는 2이므로 A의  $d_1$ 은 0/3으로 막전위가 -80, A의  $d_2$ 는 1/2, A의  $d_3$ 는 2/1, A의  $d_4$ 는 3/0으로 막전위가 -70이다. II의  $d_2$ 에서의 막전위는 -80이므로 II는 A가 아니고, III의  $d_4$ 에서의 막전위는 -60이므로 III도 A가 아니다. 따라서 I이 A이고,  $d_3$ 에서의 막전위 -60은 탈분극(↗)이다.

② (가) 막전위 그래프를 따르는 뉴런이면 전체 시간이 3일 때  $d_2$ 에서의 막전위가 -80이 될 수 없으므로 II는 C이고, 남은 III은 B이다. 이때 II(C)의  $d_2$ 는 -80, 즉 1/2이므로 C의 속도는 2이다.

③ III(B)의  $d_2$ 에서의 막전위 -60은  $d_3$ 에서의 막전위 +30보다 왼쪽에 있어야 하므로 탈분극(↗)이다. A(I)의  $d_3$ 에서의 막전위와 B(III)의  $d_4$ 에서의 막전위가 -60↗으로 같으므로, A와 B의 속도비는 2 : 3 이다. 따라서 B의 속도는 3이다.

가. 흥분 전도 속도는 A와 C가 2로 같다. (x)  
L. 전체 시간이 3일 때 I(A)의  $d_2$ 는 1/2로, 재분극 과정이므로  $K^+$ 은  $K^+$  통로를 통해 세포 밖으로 확산된다. (○)  
C. 전체 시간이 5일 때 B의  $d_4$ 는 2/3으로 막전위가 -80이고, C의  $d_4$ 는 3/2로 막전위가 -80이다. 따라서 두 지점에서 측정된 막전위는 같다. (○)

23. 2019년 4월 교육청 모의고사 16번 (답: 가 C)

① 자극점인  $d_1$ 에서의 막전위가 -60이므로, 이 -60은 자극 II에 의한 막전위이다. 이때  $d_3$ 의 막전위 -80은 -60보다 오른쪽에 있으므로, 이 -80은 자극 I에 의한 막전위이다. 즉  $d_3$ 는 2/3이고, A의 속도는 2이다.

② A의 속도가 2이므로,  $d_1$ 에서의 막전위 -60이 재분극(↘)이라면  $d_2$ 에서의 막전위가 -70이 될 수 없다. 즉  $d_1$ 에서의 막전위 -60은 탈분극(↗)으로, 뒷 시간이 1이다. 따라서 ㉓는 4ms이다.

가. ㉓는 4ms이다. (○)  
L. A의 흥분 전도 속도는 2이다. (x)  
C. 전체 시간이 5일 때  $d_4$ 는 3/2로, 재분극이 일어나고 있다. (○)

24. 2019년 7월 교육청 모의고사 18번 (답: 가 C)

① (가)에서 흥분은 왼쪽 뉴런에서 오른쪽 뉴런으로 전달되므로, 자극점이  $d_3$  또는  $d_4$ 이면 (가)의  $d_2$ 에서의 막전위가 -70이어야 하기에, (가)의 자극점은  $d_1$  또는  $d_2$ 이다.

② (가)와 (나)의 흥분 전도 속도와 전달 속도는 모두 같으므로, (가)와 (나)의 흥분 이동 속도는 시냅스의 유무에 의해서만 달라진다. 그런데 만약 자극점이  $d_1$ 이면 (가)와 (나)에서  $d_1$ 으로부터  $d_4$ 까지의 흥분의 이동 경로에 시냅스가 반드시 하나씩 존재하므로, (가)와 (나)의  $d_4$ 에서의 막전위가 다를 수 없다. 따라서 자극점은  $d_2$ 이고, (나)에서 시냅스는  $d_1$ 과  $d_2$  사이에 존재한다.

가. 자극을 준 지점은  $d_2$ 이다. (○)  
L. (나)에서 시냅스는  $d_1$ 과  $d_2$  사이에 있다. (x)  
C. 자극점이  $d_2$ 이므로  $d_2$ 에서  $d_3$ 로 흥분이 이동할 때, (나)의 흥분 이동 속도가 (가)의 흥분 이동 속도보다 빠르다. 따라서 (나)의  $d_3$ 에서의 막전위 +10이 (가)의  $d_3$ 에서의 막전위 +23보다 오른쪽에 있어야 하므로, (나)의  $d_3$ 에서의 막전위 +10은 재분극(↘)이다. (○)

25. 2019년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: 가)

① 전체 시간이 4일 때 A와 B의  $d_1$ (자극점)에서의 막전위는 -70으로 같다. 따라서 IV는  $d_1$ 이다.  
② 전체 시간이 4일 때 막전위가 -80인 지점은 1/3이고 막전위가 +30인 지점은 2/2이다. 이때 A의 속도는 2, B의 속도는 3이므로, I은  $d_2$ , II는  $d_3$ , III은  $d_5$ , V는  $d_4$ 이다.  
③ A의 II( $d_3$ )에서의 앞 시간은 1.5이므로, 전체 시간이 ⑦일 때 A의 II( $d_3$ )는 1.5/3이다. 따라서 ⑦은 4.5이다.

가. ⑦은 4.5이다. (○)  
L. 전체 시간이 4일 때, A의  $d_3$ 는 1.5/2.5로, 재분극이 일어나고 있다. (x)  
C. 전체 시간이 ⑦(4.5)일 때, B의 IV( $d_1$ )는 0/4.5로 막전위가 -70이고, A의 I( $d_2$ )은 1/3.5로 막전위가 -70보다 작다. 따라서 구하는 분수 값은 1보다 크다. (x)

26. 2020학년도 수능 15번 (답: L C)

① II에서 B의 -80은 A의 -60보다 오른쪽에 있으므로 B는 A보다 흥분 전도 속도가 빠르다. 따라서 B의 속도는 2이고, A의 속도는 1이다.

② 자극점( $d_1$  또는  $d_4$ )과 막전위 측정 지점( $d_2$ )이 다르므로 앞 시간은 0보다 크다. 그런데 A의 IV와 B의 II에서 막전위가 -80, 즉 뒷 시간이 3이므로 II와 IV는 2ms 또는 3ms일 수 없다. 따라서 II와 IV는 5ms와 7ms 중 하나이고, I과 III은 2ms와 3ms 중 하나이다.

③ A에서 IV의 -80은 II의 -60보다 오른쪽에 있으므로 IV는 II보다 긴 시간이다. 따라서 IV는 7ms이고, II는 5ms이다. 따라서 A의 IV(7ms)일 때의 막전위 -80은 4/3이고, B의 II(5ms)일 때의 막전위 -80은 2/3이다. 즉 A의 자극점에서  $d_2$ 까지 흥분이 이동하는 데 걸리는 시간이 4, B의 자극점에서  $d_2$ 까지 흥분이 이동하는 데 걸리는 시간이 2인데, A의 속도는 1이고 B의 속도는 2이므로 자극점은  $d_2$ 로부터 4cm 떨어져 있다. 따라서 X(자극점)는  $d_4$ 이다.

④ B의 앞 시간은 2이므로 I이 2ms이면 B의 I일 때의 막전위는 -70이다. 따라서 I이 3ms이고, III이 2ms이다.

가. II는 5ms이다. (x)  
L. B의 흥분 전도 속도는 2이다. (○)  
C. 표에서 B의 I(3ms) 또는 A의 II(5ms)를 보면 뒷 시간이 1일 때 막전위가 -60임을 알 수 있다. 전체 시간이 4일 때 A의  $d_3$ 는 3/1이므로, 막전위는 -60이다. (○)

27. 2020년 4월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

- ①  $d_3$ 와  $d_4$  사이의 거리는 3이므로, B의 속도가 1이라면 전체 시간이  $t_1$ 일 때 막전위가 0인  $d_3$ 와 막전위가 -60인  $d_4$ 의 뒷 시간 차이가 3이 되어야 해서 모순이다. 즉 B의 속도는 3이고, A의 속도는 1이다.
- ② 자극점에서 가까울수록 오른쪽에 있으므로, 전체 시간이  $t_1$ 일 때 B의  $d_4$ 에서의 막전위 -60은 탈분극(↗)으로, 뒷 시간이 1이다. 그런데 B의 속도는 3이므로, B의  $d_4$ 는  $4/1$ 이다. 즉,  $t_1$ 은 5이다.
- ③ A의 속도는 1이므로, 전체 시간이  $t_2$ 일 때 막전위가 -80인 A의  $d_2$ 는  $3/3$ 이다. 즉,  $t_2$ 는 6이다.

ㄱ.  $t_1$ 은 5이다. (○)

ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 3이다. (x)

ㄷ. 전체 시간이  $t_2(6)$ 일 때, B의  $d_3$ 는  $3/3$ 으로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

28. 2021년 10월 교육청 모의고사 13번 (답: ㄱ ㄴ ㄷ)

- ① C의  $d_3$ 에서의 막전위 +30은  $d_5$ 에서의 막전위 -70보다 오른쪽에 있어야 한다. 그런데 +30은 뒷 시간이 2일 때의 막전위이므로, 위의 조건을 만족하려면 C의  $d_3$ 로부터  $d_5$ 까지 흥분이 전달되는 데 걸리는 시간이 2 이상이어야 한다. 따라서 C의 속도는 1이다.
- ② A와 B의 속도는 각각 1.5와 3 중 하나이다. 둘 중 속도가 1.5인 뉴런의  $d_2$ 에서의 앞 시간은 2이고, 속도가 3인 뉴런의  $d_2$ 에서의 앞 시간은 1이므로, A의  $d_2$ 에서의 막전위 -80과 B의  $d_2$ 에서의 막전위 -70의 뒷 시간은 1만큼 차이내야 한다. 그런데 -80은 뒷 시간이 3일 때의 막전위이므로, B의  $d_2$ 에서의 막전위 -70의 뒷 시간은 2가 아니라 4이다. 이때 ㉠은 4와 5 중 하나이므로 ㉠은 5이고, A의  $d_2$ 는  $2/3$ 이며, B의  $d_2$ 는  $1/4$ 이다. 즉 A의 속도는 1.5이고, B의 속도는 3이다.

ㄱ. ㉠은 5이다. (○)

ㄴ. A의  $d_5$ 는  $4/1$ 이다. 또한 C의  $d_3$ 가  $3/2$ 이므로, C의  $d_4$ 도  $4/1$ 이다. 따라서 ㉡과 ㉢은 같다. (○)

ㄷ. 흥분 전도 속도는 A가 1.5, B가 3으로, B가 A의 2배이다. (○)

29. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 16번 (답: ㄴ)

- ① I과 II는 A와 B의 막전위가 다르므로  $d_3$ (자극점)가 아니다. 그런데 자극점의 막전위는 A의 I에서의 막전위인 -80보다 오른쪽에 있어야 하므로 IV도  $d_3$ (자극점)가 아니다. 따라서 III이  $d_3$ (자극점)이다.
- ② 자극점에서 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로 I은  $d_4$ 이다. II, IV는 각각  $d_1, d_2$  중 하나이다. 이때 자극점인  $d_3$ 로부터  $d_1, d_2$ 까지의 거리는 서로 다르므로 A의 II와 IV에서 0의 뒷 시간은 서로 다르다. 따라서 A의 I( $d_4$ )에서 -80의 뒷 시간은 3이고, A의 II와 IV에서 0의 뒷 시간은 각각 1.5와 2.5 중 하나이다.
- ③ A의  $d_1$ 의 뒷 시간은 1.5이고, A의  $d_2$ 의 뒷 시간은 2.5이다. 즉, A에서 흥분이  $d_2$ 에서  $d_1$ 으로 전도될 때 걸리는 시간은 1이다. 따라서 A의 속도는 2이다. 이때 A의  $d_4$ (I)는  $1/3$ 이 되므로,  $t_1$ 은 4ms이다.
- ④ B의 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1이므로, ㉣에 시냅스가 없다면 B의  $d_4$ 는  $2/2$ 로, 막전위가 +30이어야 한다. 그런데 B의  $d_4$ (I)에서의 막전위는 0이므로, ㉣에 시냅스가 존재한다. ㉠과 ㉡에는 시냅스가 존재하지 않으므로, B의  $d_2$ 는  $3/1$ 로, 막전위가 -60이고, B의  $d_1$ 은  $5/1$ 로, 막전위가 -70이다. 따라서 II는  $d_2$ 이고, IV는  $d_1$ 이다.

ㄱ.  $t_1$ 은 4ms이다. (x)

ㄴ. 시냅스는 ㉣에 있다. (○)

ㄷ.  $t_1(4ms)$ 일 때, A의 II( $d_2$ )는 1.5/2.5로, 재분극이 일어나고 있다. (x)

30. 2022학년도 수능 14번 (답: ㄱ)

- ① 흥분 전도 속도가 빠를수록 오른쪽에 있으므로 II를 관찰하면 C는 B보다 빠르고, III을 관찰하면 A는 C보다 빠르다. 즉 흥분 전도 속도는  $A > C > B$ 이다.
- ② 자극점에서 가까울수록 오른쪽에 있으므로 C를 관찰하면 II는 I, III보다 자극점에서 가까운  $d_2$ 이고, A를 관찰하면 III은 I보다 자극점에서 가까운  $d_3$ 이다. 남은 I은  $d_4$ 가 된다.

ㄱ. ㉠일 때 A의 III( $d_3$ )에서의 막전위가 ㉣에 속하므로, III( $d_3$ )보다 자극점에서 가까운 II( $d_2$ )에서의 막전위도 ㉣에 속한다. (○)

ㄴ. ㉡일 때 B의  $d_2$ (II)에서의 막전위가 ㉠에 속하므로,  $d_2$ 보다 자극점에서 먼  $d_3$ 에서의 막전위도 ㉠에 속한다.

즉 ㉡일 때 B의  $d_3$ 에서는 탈분극이 일어나고 있다. (x)

ㄷ. A~C 중 흥분 전도 속도는 A가 가장 빠르다. (x)

31. 2022년 4월 교육청 모의고사 12번 (답: L)

- ① (가)와 (나)에 모두 ㉠, ㉡, ㉢이 있으므로, (가)와 (나)에는 모두 막전위가 0, -70, -80인 지점이 있다. 흥분 전도 속도는 (나)가 (가)보다 빠르므로, (가)의 어떤 지점에서의 막전위가 -80일 때, (나)의 그 지점에서의 막전위는 -70이어야 한다. 이때 (나)의 -70은 그래프에서 -80보다 오른쪽에 존재하는 -70이기 때문에, 이 지점은  $d_2 \sim d_4$  중 자극점에서 가장 가까운 지점이다.
- ② 자극점과 가까울수록 오른쪽에 있으므로,  $d_2 \sim d_4$  중 자극점으로부터 두 번째로 가까운 지점인  $d_3$ 에서 (나)의 막전위는 -80이고, 자극점으로부터 가장 먼 지점에서 (나)의 막전위는 0이다. 이때 표에서 (가)와 (나)의 막전위가 같은 지점은 없으므로,  $d_2 \sim d_4$  중 자극점으로부터 두 번째로 가까운 지점인  $d_3$ 에서 (가)의 막전위는 0이고, 자극점으로부터 가장 먼 지점에서 (가)의 막전위는 -70이다.
- ③ 흥분 전도 속도는 (나)가 (가)의 2배인데,  $d_2 \sim d_4$  중 자극 지점으로부터 가장 가까운 지점에서 (가)의 막전위가 -80이고,  $d_3$ 에서 (나)의 막전위도 -80이므로,  $d_2 \sim d_4$  중 자극점으로부터 가장 가까운 지점과  $d_3$ 의 거리비는 1 : 2 이다. 즉 자극 지점(X)은  $d_1$ 이고, A의 흥분 전도 속도는 1이며, B의 흥분 전도 속도는 2이다. 또한 (가)의  $d_2$ 에서의 막전위는 -80, (나)의  $d_2$ 에서의 막전위는 -70이므로 ㉠은 -80이고, ㉡은 -70이며, 남은 ㉢은 0이다. 이때  $d_3$ 에서 (가)의 막전위는 0이고 (나)의 막전위는 -80이므로, B는  $d_3$ 이고, 남은 A는  $d_4$ 이다.

- ㄱ. X는  $d_1$ 이다. (x)
- ㄴ. ㉠은 -80이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이 5일 때, (나)의 B( $d_3$ )는 1/4로, 분극 상태이다. (x)

32. 2023학년도 6월 평가원 모의고사 11번 (답: L)

- ① B의 II가 0/3인 -80이므로, II가 자극점이다.
- ② +30은 1/2이고, A와 B에는 모두 막전위가 +30인 지점이 있다.  $d_1$ 이 자극점이라면 A와 B 중 흥분 전도 속도가 1인 뉴런에서 막전위가 +30인 지점이 나올 수 없고,  $d_3$ 가 자극점이라면 A와 B 중 흥분 전도 속도가 2인 뉴런에서 막전위가 +30인 지점이 나올 수 없으며,  $d_4$ 가 자극점이라면 B에서 막전위가 +30인 지점이 나올 수 없다. 따라서 자극점(X)은  $d_2$ 이다. 즉 II는  $d_2$ 이다.
- ③ A에서 막전위가 +30인 지점이 나오려면 A의 흥분 전도 속도(㉠)는 1이어야 한다. 자동으로 B의 흥분 전도 속도(㉡)는 2가 된다. 따라서 A에서 막전위가 +30인 지점인 I은  $d_3$ 이고, B에서 막전위가 +30인 지점인 IV는  $d_1$ 이다. 남은 III은  $d_4$ 가 된다.

- ㄱ. X는  $d_2$ 이다. (x)
- ㄴ. 자극점이  $d_2$ 이므로 A의 IV( $d_1$ )에는 자극이 도달하지 않는다. 따라서 ㉠은 -70이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이 5일 때, A의 III( $d_4$ )은 4/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

33. 2023학년도 9월 평가원 모의고사 15번 (답: L)

- ① 전체 시간이 3이므로 자극점의 막전위는 -80이다. 즉 A와 B에 모두 막전위가 -80인 지점이 있어야 하므로, ㉠, ㉡, ㉢ 중 -80이 있다.
- ② A의 속도는 1 또는 2이므로,  $d_1 \sim d_4$ 의 간격을 고려하면, A의 모든 지점에서의 앞 시간은 정수이다. 이때 전체 시간이 3이어서 A의  $d_2$ 에서의 막전위 +10의 뒷 시간은 자연수여야 하므로, A의  $d_2$ 는 1/2이다. 따라서 A의 속도는 2이고, 남은 B의 속도는 1이며, A의 자극점(㉠)은  $d_1$  또는  $d_3$ 이다. 즉 A의  $d_1$ 에서의 막전위 ㉡와  $d_3$ 에서의 막전위 ㉢ 중 하나가 -80이다.
- ③ B에는 막전위가 ㉠인 지점이 2개 있으므로 ㉠은 -80이 아니다. 따라서 ㉡가 -80이다. 즉 A의 자극점(㉠)은  $d_1$ 이고, B의 자극점(㉡)은  $d_3$ 이다.

- ㄱ. ㉡은  $d_3$ 이다. (x)
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2이다. (○)
- ㄷ. 전체 시간이 3일 때, B의  $d_2$ 는 2/1로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

34. 2023학년도 수능 15번 (답: ㄱ)

- ① I과 II의  $d_2$ 에서의 막전위가 같고, II에서  $d_2$ 로부터 대칭인  $d_1$ 과  $d_4$ 에서의 막전위가 같으며, I과 II의 흥분 전도 속도의 비와  $d_2$ 로부터의 거리비가 일치하는 I의  $d_4$ 와 II의  $d_5$ 에서의 막전위가 서로 같다. P가  $d_2$ 라면 모든 정보가 맞아떨어지므로, P를  $d_2$ 라고 가정하자.
- ② P가  $d_2$ 이므로 ㉠은 -70이다. 즉 III의  $d_4$ 에서의 막전위도 -70이다. 이때 III의  $d_2$ 에서의 막전위가 -80, 즉 1/3이므로 Q는  $d_2$ 가 아니고, Q가  $d_3$ 라면  $d_3$ 로부터 대칭인  $d_2$ 와  $d_4$ 에서의 III의 막전위가 같아야 하므로 Q는  $d_3$ 가 아니다. 또한 Q가  $d_1$ 이라면, III의  $d_2$ 가 1/2여서  $d_4$ 는 2/2가 되어야 하므로 Q는  $d_1$ 이 아니다.
- ③ Q가  $d_5$ 라면, III의  $d_2$ 가 1/3이므로  $d_4$ 는  $\frac{1}{3}/\frac{2}{3}$ 로, ㉠가 -70이라는 조건을 만족한다. 하지만 이 경우 III의  $d_1$ 은  $\frac{1^2}{3}/\frac{2^2}{3}$ 이고, 속도가 III의 절반인 II의  $d_1$ 과  $d_4$ 는  $\frac{1^2}{3}/\frac{2^2}{3}$ 인데, III의  $d_1$ 과 II의  $d_1$ ,  $d_4$ 에서의 막전위는 모두 ㉡이므로 모순이다. 따라서 Q는  $d_4$ 이다. 이때 III의  $d_2$ 가 1/3이므로, III의 흥분 전도 속도인  $6v$ 는 2이다. 즉  $v$ 는  $\frac{1}{3}$ 이다.
- ④ P가  $d_2$ 라고 가정했으므로, 모순이 있는지 반드시 검토해야 한다. 검토 결과 모순이 없으므로, 가정이 맞다는 결론을 내릴 수 있다.

- ㄱ. Q는  $d_4$ 이다. (○)
- ㄴ. II의 흥분 전도 속도는  $3v$ , 즉 1이다. (x)
- ㄷ. I의 자극점은  $d_2$ 이고 I의 흥분 전도 속도는  $2v$ , 즉  $\frac{2}{3}$ 이므로, 전체 시간이 5일 때, I의  $d_5$ 는 4.5/0.5로, 탈분극이 일어나고 있다. (x)

※ 다음 장에 이 문제에 대한 추가적인 설명이 있습니다.

※ P와 Q가 다르다는 조건도 없고, ㉠~㉢가 다르다는 조건도 없으므로 비약 없이 완벽하게 풀기 위해서는 모든 케이스를 일일이 다 시도해보아야 한다. 그러한 풀이를 작성할 수는 있지만, 의미가 거의 없다고 생각해서 P를  $d_2$ 로 가정하고 시작하는 풀이를 소개하였다.

※ P와 Q가 다르고, ㉠~㉢도 다르다고 가정하면, 다음과 같이 논리적인 풀이(귀류성 논리 위주)가 어느 정도 가능하다.

- ① ㉠와 ㉢는 서로 다르므로 P는  $d_4$ 일 수 없다. 또한  $d_3$ 로부터  $d_2$ 와  $d_4$ 는 대칭인데, ㉠~㉢는 서로 다르므로 P는  $d_3$ 일 수 없다.
- ② P가  $d_5$ 이면 ㉠가  $-70$ 이다. 이때 P와 Q가 다르므로 Q는  $d_5$ 가 될 수 없고, 막전위가  $-80$ 인  $d_2$ 도 Q가 될 수 없으며, ㉠와 ㉢가 모두  $-70$ 이 아니므로 Q는  $d_1$ 과  $d_4$ 가 될 수 없다. 만약 Q가  $d_3$ 라면  $d_3$ 로부터  $d_2$ 와  $d_4$ 가 대칭이어서 ㉠가  $-80$ 이 되는데, 자극점이  $d_5$ 로 같고 속도비가 2 : 3 인 I과 II의  $d_2$ 에서의 막전위가 동시에  $-80$ 이 될 수는 없으므로, Q는  $d_3$ 도 될 수 없다. 따라서 P는  $d_5$ 가 아니다.
- ③ P가  $d_1$ 이면 ㉢가  $-70$ 이다. 이때 P와 Q가 다르므로 Q는  $d_1$ 이 될 수 없고, 막전위가  $-80$ 인  $d_2$ 도 Q가 될 수 없으며, ㉠는  $-70$ 이 아니므로 Q는  $d_4$ 가 될 수 없다. 만약 Q가  $d_3$ 라면  $d_3$ 로부터  $d_2$ 와  $d_4$ 가 대칭이어서 ㉠가  $-80$ 이 되는데, 자극점이  $d_1$ 으로 같고 속도비가 2 : 3인 I과 II의  $d_2$ 에서의 막전위가 동시에  $-80$ 이 될 수는 없으므로, Q는  $d_3$ 가 될 수 없다. Q가  $d_5$ 라면 III의  $d_2$ 가  $1/3$ 이어서  $d_4$ 는  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$ 로, ㉠가  $-70$ 이 되므로 Q는  $d_5$ 도 될 수 없다. 따라서 P는  $d_1$ 이 아니다. 따라서 P는  $d_2$ 이고, ㉠는  $-70$ 이다.
- ④ P와 Q가 다르므로(또는 막전위가  $-80$ 이므로) Q는  $d_2$ 가 될 수 없고, ㉢가  $-70$ 이 아니므로 Q는  $d_1$ 이 될 수 없으며, Q가  $d_3$ 라면  $d_3$ 로부터  $d_2$ 와  $d_4$ 가 대칭이어서 ㉠가  $-80$ 이 되므로 Q는  $d_3$ 가 될 수 없다.
- ⑤ Q가  $d_5$ 라면, III의  $d_2$ 가  $1/3$ 이므로  $d_4$ 는  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$ 로, ㉠가  $-70$ 이라는 조건을 만족한다. 하지만 이 경우 III의  $d_1$ 은  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$ 이고, 속도가 III의 절반인 II의  $d_1$ 과  $d_4$ 는  $\frac{1}{3} \cdot \frac{2}{3} = \frac{2}{9}$ 인데, III의  $d_1$ 과 II의  $d_1$ ,  $d_4$ 에서의 막전위는 모두 ㉢이므로 모순이다. 따라서 Q는  $d_4$ 이다. 이때 III의  $d_2$ 가  $1/3$ 이므로, III의 흥분 전도 속도인  $6v$ 는 2이다. 즉  $v$ 는  $\frac{1}{3}$ 이다.

35. 2023년 7월 교육청 모의고사 18번 (답: L C)

① ㉠가 1이고 ㉡가 2이면 A의  $d_3$ 과 C의  $d_6$ 에서 앞 시간이 모두 2인데, 전체 시간이 5일 때  $d_3 \sim d_6$ 에서의 막전위는 모두 다르므로, ㉠가 2이고 ㉡가 1이다. 즉 전체 시간이 5일 때 A의  $d_3$ 은  $1/4$ 로 막전위가  $-70$ 이고, C의  $d_4$ 는  $2/3$ 로 막전위가  $-80$ 이며, C의  $d_6$ 은  $4/1$ 로 막전위가  $-60$ 이다. 따라서 전체 시간이 5일 때 B의  $d_5$ 에서의 막전위는  $-50$ 이다.

② 전체 시간이 4일 때 A의  $d_3$ 은  $1/3$ 로 막전위가  $-80$ 이므로, ㉠은  $-80$ 이다. 전체 시간이 4일 때 C의  $d_4$ 는  $2/2$ 로 막전위가 0이고, C의  $d_6$ 은  $4/0$ 로 막전위가  $-70$ 이다. 따라서 전체 시간이 4일 때 B의  $d_5$ 에서의 막전위는  $+10$ 이다.

ㄱ. ㉠는 2이다. (x)

ㄴ. ㉠은  $-80$ 이다. (○)

ㄷ. B의  $d_5$ 에서의 막전위는 전체 시간이 4일 때  $+10$ 이고, 전체 시간이 5일 때  $-50$ 이다. 따라서 이  $+10$ 과  $-50$ 은 뒷 시간의 차이가 1이어야 하므로,  $+10$ 은 탈분극( $\nearrow$ )이고,  $-50$ 은 재분극( $\searrow$ )이다. 따라서 전체 시간이 4일 때 B의  $d_5$ 에서는 탈분극이 일어나고 있다. (○)

36. 2023년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

① A의  $d_2$ 에서의 앞 시간은 1이고,  $d_4$ 에서의 앞 시간은 3이다. B의  $d_2$ 와  $d_4$ 에서의 앞 시간은 모두 1이다.

② B의 L에서  $t_1$ 일 때 막전위가  $-80$ , 즉  $1/3$ 이므로  $t_1$ 은 4ms이다. 또한 B의 L에서  $t_2$ 일 때 막전위가  $-70$ 이므로,  $t_2$ 는 1ms 또는 5ms이다.

③  $t_3$ 은 1ms, 2ms, 5ms 중 하나인데, 만약 A의 ㉠에서 앞 시간이 1이라면  $t_3$ 일 때 막전위가  $+20$ 이 될 수 없다. 따라서 ㉠은  $d_4$ 이고, A의 ㉠( $d_4$ )에서의 앞 시간은 3이며, 남은 L은  $d_2$ 가 된다. 즉  $t_3$ 은 5ms이고, 자동으로  $t_2$ 는 1ms,  $t_4$ 는 2ms가 된다.

ㄱ.  $t_3$ 은 5ms이다. (○)

ㄴ. L은  $d_2$ 이다. (x)

ㄷ.  $t_2$ (1ms)일 때 A의 ㉠( $d_4$ )은  $3/2$ 이므로 ㉠는  $-70$ 이고,  $t_3$ (2ms)일 때 B의 L( $d_2$ )은  $1/1$ 이므로 ㉡는  $-70$ 이 아니다. (x)

37. 2024학년도 9월 평가원 모의고사 12번 (답: ㄱ)

- ① 전체 시간이 4이므로 자극점의 막전위는 -70이다. 즉 I이 자극점이다. 따라서 자극점은  $d_2 \sim d_4$  중 하나인데, A의 자극점이  $d_2$ 나  $d_4$ 인 경우 II와 III에서 모두 막전위가 +30이 되는 것은 불가능하므로, 자극점(P)은  $d_3$ 이다. 즉 I은  $d_3$ 이다.
- ② A의 II와 III, 즉  $d_2$ 와  $d_4$ 에서의 막전위가 모두 +30이므로 (가)에는 시냅스가 없다. 따라서 시냅스는 (나)와 (다)에 있다. A의  $d_2$ 와  $d_4$ 에서의 막전위는 +30, 즉 2/2이므로, A의 흥분 전도 속도인 ㉞는 1이다.
- ③ (다)에 시냅스가 있으므로 C의  $d_2$ 에서의 막전위는 -70이다. 따라서 II가  $d_2$ 이고, III이  $d_4$ 이다. 이때 C의  $d_4$ (III)에서의 막전위는 -80, 즉 1/3이므로, C의 흥분 전도 속도인 ㉟는 2이다.

ㄱ. II는  $d_2$ 이다. (○)

ㄴ. ㉞는 2이다. (x)

ㄷ. 표에서 B의  $d_4$ (III)에서의 막전위는 +30, 즉 2/2이고 B의 흥분 전도 속도는 2이므로 B의  $d_5$ 에서 앞 시간은 3이다. 즉 전체 시간이 5일 때 B의  $d_5$ 는 3/2로, 막전위가 +30이다. (x)

38. 2024학년도 수능 10번 (답: ㄱㄴㄷ)

- ① 자극점이  $d_1$ 이므로, 전체 시간이 II일 때  $d_1$ 에서의 막전위 +30은 0/2이다. 즉 II는 2ms이다.
- ② 전체 시간이 I일 때는  $d_4$ 에서의 막전위가 +30이고 전체 시간이 III일 때는  $d_3$ 에서의 막전위가 +30인데 자극은  $d_4$ 보다  $d_3$ 에 먼저 도달하므로, I보다 III이 짧다. 즉 I은 8ms이고, III은 4ms이다.
- ③ III(4ms)일 때  $d_2$ 에서의 막전위는 -80, 즉 1/3이므로 ㉞는 2이고, 이때  $d_3$ 에서의 막전위는 +30, 즉 2/2이므로 ㉟는 4이다.

ㄱ. ㉞는 2이다. (○)

ㄴ. ㉟는 4이다. (○)

ㄷ. I(8ms)일 때  $d_4$ 에서의 막전위는 +30이고  $d_5$ 에서의 막전위는 0인데, 자극점( $d_1$ )으로부터 가까울수록 오른쪽에 있어야 하므로,  $d_5$ 에서의 막전위는 0/이다. 그래프를 참고하면  $d_5$ 에서 앞 시간은 6보다 크고, 7보다 작다. 따라서 전체 시간이 9일 때  $d_5$ 에서 뒷 시간은 2보다 크고, 3보다 작으므로,  $d_5$ 에서는 재분극이 일어나고 있다. (○)

## 2. 근수축

### [Part 1]

1. 2016년 7월 교육청 모의고사 19번 (답: ㄱ)

- ① X의 길이가 증가할 때 Y의 길이는 감소하므로, Y는 ㉠이다.
- ② X의 길이가 2.0일 때를  $t_1$ , 2.2일 때를  $t_2$ 라고 하고 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.2	0.8	0	0.8	0.2	2.0
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
	㉡	㉢ =Y	㉣			

ㄱ. X는 근육 섬유에 존재한다. (○)

ㄴ. Y는 ㉠이다. (x)

ㄷ. ㉢+㉣의 길이는 항상 일정하고, ㉠+㉣의 길이는 X의 길이가 2.0일 때 0.8, X의 길이가 2.2일 때 0.9이다. 따라서 구하는 분수 값은 X의 길이가 2.0일 때보다 2.2일 때 작다. (x)

2. 2017년 4월 교육청 모의고사 11번 (답: ㄱㄴㄷ)

- ① 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
		㉠				

ㄱ. X가 수축할 때 ATP가 소모된다. (○)

ㄴ.  $t_1$ 일 때 X에서 마이오신 필라멘트의 길이, 즉 A대의 길이는 1.6이다. (○)

ㄷ.  $t_2$ 일 때 X의 길이는 2.2이다. (○)

3. 2017년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ)

- ①  $t_1$ 일 때 X의 길이가 2.4이고 A대의 길이가 1.4이므로 ㉠의 길이는 0.5이다. 즉  $t_1$ 일 때 ㉡+㉢의 길이가 0.9인데, A대의 길이가 1.4이므로, ㉣의 길이가 0.5이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	2.4
$t_2$	0.7	0.3	0.8	0.3	0.7	2.8
	㉠	㉡	㉢			

ㄱ. ㉢는 골격근이므로 아세틸콜린이 분비되는 체성 신경과 연결되어 있다. (○)

ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이와 ㉡의 길이의 차는 0.4이다. (x)

ㄷ. 구하는 분수 값은  $t_1$ 일 때 0.4/0.5,  $t_2$ 일 때 0.8/0.7로,  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 작다. (x)

4. 2018년 7월 교육청 모의고사 13번 (답: L)

- ① ③는  $t_1 \sim t_3$ 에서 1.6으로 일정하므로, A대이다.  
 ② A대의 길이가 1.6인데, H대의 길이는 0보다 크므로,  
 ㉠의 길이는 0.8보다 작아야 한다. 따라서 ㉠은 L이고,  
 ㉡는 ㉠이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
$t_2$	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	2.8
$t_3$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
		㉠ =㉡			L =㉢	

- ㉠. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 길다. (x)  
 L.  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때, ㉠+㉡의 길이는 모두 1.0이다.  
 (○)  
 C. 구하는 분수 값은  $0.8/2.8$ , 즉  $2/7$ 이다. (x)

5. 2019학년도 9월 평가원 모의고사 11번 (답: ㉠㉡)

- ① 액틴 필라멘트는 있고 마이오신 필라멘트는 없는 ㉠  
 는 ㉠이다.  
 ② X-㉡가  $t_1$ 과  $t_2$ 에서 일정하므로, ㉡는 X와 변화량이  
 같은 ㉢이다. 남은 ㉢는 L이 된다.  
 ③  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면,  
 ㉢(㉠)+㉡(㉢)의 변화량은  $-3k$ 이다. 따라서 k는 0.4이  
 다.

- ㉠. ㉡는 ㉢으로, H대이다. (○)  
 L. ㉢(L)의 길이와 ㉡(㉢)의 길이를 더한 값의 변화량  
 은  $-k$ 이므로,  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때 서로 다르다. (x)  
 C. k가 0.4이므로, X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다  
 0.8 길다. (○)

6. 2019학년도 수능 9번 (답: L C)

- ① 표를 채우면 다음과 같다.

		㉠				
$t_1$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
$t_2$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
$t_3$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
			L		㉢	

- ㉠. 액틴 필라멘트의 길이는 항상 일정하다. (x)  
 L. X의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_3$ 일 때보다 0.4 길다. (○)  
 C. 구하는 분수 값은  $2.4/2.8$ , 즉  $6/7$ 이다. (○)

7. 2019년 3월 교육청 모의고사 19번 (답: ㉠㉡)

- ① (가)의 변화량은 X의 변화량과 같고, (나)의 변화량은  
 X의 변화량의  $-1/2$ 배이므로, (가)는 ㉢이고, (나)는 L이  
 다. 남은 (다)는 ㉠이 된다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	2.8
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
	㉠ =(다)	L =(나)	㉢ =(가)			

- ㉠. (나)는 L이다. (○)  
 L. ㉢는 0.6이다. (x)  
 C.  $t_2$ 일 때 A대의 길이는 1.6이다. (○)

8. 2019년 4월 교육청 모의고사 10번 (답: ㉠㉡)

- ① 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
			㉠	L	㉢	

- ㉠. X가 수축할 때 ATP가 소모된다. (○)  
 L.  $t_1$ 일 때 L의 길이는 0.5이다. (○)  
 C. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 0.4 길다. (x)

9. 2019년 7월 교육청 모의고사 15번 (답: ㉠)

- ① 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.4	0.6	0.4	0.8	3.0
$t_2$	1.0	0.2	1.0	0.2	1.0	3.4
$t_3$	0.65	0.35	0.7	0.35	0.65	3.1
			㉠	L	㉢	

- ㉠.  $t_2$ 일 때 H대의 길이는 1.0이다. (○)  
 L. X의 길이는  $t_3$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 길다. (x)  
 C. L은 암대에, ㉢은 명대에 속하므로 ㉢이 L보다 밝  
 게 보인다. (x)

10. 2019년 10월 교육청 모의고사 12번 (답: ㉠㉡㉢)

- ① X-2㉢의 값이 일정하므로 X의 변화량은 ㉢의 변화량  
 의 2배여야 한다. 따라서 ㉢는 ㉢이다.  
 ③ ㉢와 ㉡는 ㉠과 L 중 하나인데, ㉠의 길이는 L의  
 길이보다 크므로 ㉡는 ㉠이고, ㉢는 L이다. 표를 채우면  
 다음과 같다.

		㉠				
$t_1$	0.7	0.3	1.0	0.3	0.7	3.0
$t_2$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
			L		㉢	

- ㄱ.  $\odot(\text{㉠})$ 는 A대이다. (○)  
 ㄴ.  $t_2$ 일 때 X의 길이는 2.4이다. (○)  
 ㄷ. X에서  $\ominus(\text{㉡})$ 를 뺀 길이는 액틴의 길이와 같으므로,  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때 같다. (○)

11. 2020학년도 수능 14번 (답: ㄱㄷ)

- ①  $t_1$ 일 때 A대의 길이는 1.6인데  $\text{㉠}+\text{㉡}$ 의 길이는 1.3이므로  $\text{㉡}$ 의 길이는 0.3이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.7	0.3	1.0	0.3	0.7	3.0
$t_2$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
			㉠	㉡	㉢	

- ㄱ.  $t_1$ 일 때 X의 길이는 3.0이다. (○)  
 ㄴ. X의 길이에서  $\text{㉠}$ 의 길이를 뺀 값은 액틴의 길이와 같으므로,  $t_1$ 일 때와  $t_2$ 일 때 같다. (x)  
 ㄷ. 구하는 분수 값은 0.6/1.0, 즉 3/5이다. (○)

12. 2020년 4월 교육청 모의고사 8번 (답: ㄱㄴ)

- ① 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.2	0.8	0	0.8	0.2	2.0
$t_2$	0.7	0.3	1.0	0.3	0.7	3.0
		㉠			㉡	

- ㄱ.  $t_1$ 일 때 X의 길이는 2.0이다. (○)  
 ㄴ.  $\text{㉡}$ 의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다. (○)  
 ㄷ. 구하는 분수 값은 0.3/1.6, 즉 3/16이다. (x)

13. 2020년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱㄴㄷ)

- ① X에 대해 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
$t_2$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
	㉠	㉡				

- ② Y에 대해 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.3	0.5	0.4	0.5	0.3	2.0
$t_2$	0.6	0.2	1.0	0.2	0.6	2.6
	㉢		㉣			

- ㄱ.  $\text{㉢}$ 와  $\text{㉣}$ 는 0.4로 같다. (○)  
 ㄴ.  $t_1$ 일 때 X의 H대 길이는 0.4이다. (○)  
 ㄷ. X의 A대 길이는 1.6이고, Y의 A대 길이는 1.4이므로, X의 A대 길이에서 Y의 A대 길이를 뺀 값은 0.2이다. (○)

14. 2021학년도 9월 평가원 모의고사 15번 (답: ㄴ)

- ① X의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 짧고,  $l_1 \sim l_3$ 는 모두 X의 길이의 절반을 넘지 않으므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 단면은  $\text{㉠}$ 에서  $\text{㉢}$ 으로만 변할 수 있다. 즉  $\text{㉢}$ 은  $\text{㉠}$ 이고,  $\text{㉡}$ 는  $\text{㉢}$ 이며, 남은  $\text{㉣}$ 은  $\text{㉡}$ 이다.

- ㄱ. 마이오신 필라멘트의 길이는 항상 일정하다. (x)

- ㄴ.  $\text{㉢}$ 은  $\text{㉠}$ 이다. (○)

- ㄷ.  $t_1$ 일 때 Z선으로부터 1만큼 떨어진 지점에서 관찰되는 단면은  $\text{㉠}(\text{㉢})$ 이고,  $l_3$ 만큼 떨어진 지점에서 관찰되는 단면은  $\text{㉢}(\text{㉡})$ 이므로,  $l_3$ 가  $l_1$ 보다 길다. (x)

15. 2021년 3월 교육청 모의고사 18번 (답: ㄷ)

- ①  $\text{㉡}$ 의 변화량은  $\text{㉢}$ 의 변화량의 -2배이므로,  $\text{㉢}$ 은  $\text{㉠}$ 이고  $\text{㉡}$ 는  $\text{㉣}$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
		㉠	㉡			
		= $\text{㉢}$	= $\text{㉣}$			

- ㄱ.  $\text{㉡}$ 는  $\text{㉣}$ 이다. (x)

- ㄴ.  $t_1$ 일 때 X의 길이는 2.6이다. (x)

- ㄷ.  $t_2$ 일 때 A대의 길이는 1.6이다. (○)

16. 2021년 4월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ)

- ①  $t_2$ 일 때 A대의 길이는 1.6이고 H대의 길이는 0.4이므로  $\text{㉡}$ 의 길이는 0.6이다.  $t_1$ 일 때  $\text{㉡}$ 의 길이와  $t_2$ 일 때  $\text{㉠}$ 의 길이가 같은데,  $\text{㉠}+\text{㉡}$ 의 길이는 일정하므로,  $t_1$ 일 때  $\text{㉠}$ 의 길이는  $t_2$ 일 때  $\text{㉡}$ 의 길이와 같은 0.6이다.

- ② X의 길이는 'A대+2 $\text{㉠}$ '의 길이와 같으므로,  $t_1$ 일 때 X의 길이는 2.8이다. 즉  $\text{㉢}$ 은 2.8이고,  $\text{㉡}$ 는 2.4이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.6	0.4	0.8	0.4	0.6	2.8
$t_2$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
	㉠	㉡	㉢			

- ㄱ.  $\text{㉢}$ 은 2.8이다. (○)

- ㄴ.  $t_1$ 일 때  $\text{㉠}$ 의 길이는 0.6이다. (x)

- ㄷ. 액틴 필라멘트의 길이는 항상 일정하고,  $\text{㉡}$ 의 길이는  $t_1$ 일 때 0.4,  $t_2$ 일 때 0.6이다. 따라서 구하는 분수 값은  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 작다. (x)

17. 2021년 7월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠의 변화량은  $-k$ 이고, 'A대-㉠'의 변화량은  $+2k$ 이다. 따라서  $(0.3-(0.5+㉠)) \times (-2) = (1.2-(1.2+2㉠))$ 이므로, ㉠은  $-0.1$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.3	0.6	0.4	0.6	0.3	2.2
$t_2$	0.4	0.5	0.6	0.5	0.4	2.4
			㉠		㉡	

- ㄱ. ㉠은 H대이다. (○)
- ㄴ.  $t_1$ 일 때 A대의 길이는 1.6이다. (x)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는 ㉡의 길이보다 길다. (x)

18. 2022년 4월 교육청 모의고사 16번 (답: ㄴ)

① 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
$t_2$	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2.6
	㉠	㉡	2㉢			

- ㄱ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧다. (x)
- ㄴ.  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이는 0.5이다. (○)
- ㄷ.  $t_1$ 일 때 ㉠의 길이는  $t_2$ 일 때 H대의 길이보다 짧다. (x)

19. 2023년 3월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄴ ㄷ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량이  $-0.2$ 이므로, ㉠의 변화량은  $-0.1$ , ㉡의 변화량은  $+0.1$ 이다.  $t_1$ 일 때는 (가)와 (나)의 길이가 ㉠로 같은데  $t_2$ 일 때는 (가)의 길이가 0.6, (나)의 길이가 0.4가 되었으므로, ㉠은 0.5이고, (가)는 ㉡이며, (나)는 ㉠이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	2.5
$t_2$	0.4	0.6	0.3	0.6	0.4	2.3
	㉠ =(나)	㉡ =(가)				

- ㄱ. (가)는 ㉡이다. (x)
- ㄴ.  $t_1$ 일 때 ㉡과 H대의 길이는 같다. (○)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 A대의 길이는 1.5이다. (○)

20. 2023년 7월 교육청 모의고사 14번 (답: ㄴ ㄷ)

① ㉠+㉡과 ㉢+㉣의 길이는 모두 일정하다. 따라서 길이가 일정하지 않은 ㉠+㉢은 ㉠+㉣인데, ㉠에는 액틴 필라멘트가 있으므로, ㉠은 ㉠이고, ㉢은 ㉣이다. 남은 ㉣은 ㉡이다.

②  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠+㉢(㉠+㉣)의 변화량도  $-2k$ 이므로,  $k$ 는 0.1이다.

- ㄱ. ㉢은 ㉣이다. (x)
- ㄴ. ㉣(㉡)은 A대의 일부이다. (○)
- ㄷ.  $k$ 가 0.1이므로, X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 0.2 길다. (○)

## [Part 2]

21. 2020년 7월 교육청 모의고사 11번 (답: ㄱ ㄴ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠의 변화량은  $-k$ , ㉡의 변화량은  $+k$ , ㉢의 변화량은  $-2k$ 이다.  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ㉠+㉢은 0.3 증가하고, ㉡+㉢은 0.9 증가하므로 변화량의 비는 1 : 3 이다. 따라서  $k$ 는  $-0.3$ 이고, ㉠+㉢은 ㉡+㉣이며, ㉡+㉢은 ㉠+㉣이다. 즉 ㉣은 ㉣이고, ㉠은 ㉡이며, ㉡는 ㉠이다.

②  $t_1$ 일 때의 ㉣(㉣)의 길이를  $x$ 라고 하면, ㉠(㉡)의 길이는  $0.8-x$ , ㉡(㉠)의 길이는  $1.0-x$ 이다.  $t_1$ 일 때의 X의 길이는 2.4인데 이는  $2㉠+2㉡+㉣$ , 즉  $3.6-3x$ 와 같으므로,  $x$ 는 0.4이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
$t_2$	0.7	0.3	1.0	0.3	0.7	3.0
	㉠ =㉡	㉡ =㉠	㉣ =㉣			

- ㄱ. ㉠은 ㉡이다. (○)
- ㄴ. 구하는 분수 값은  $1.6/0.4$ , 즉 4이다. (○)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때의 X의 길이는 3.0이다. (x)

22. 2021학년도 수능 16번 (답: ㄴ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠+㉡+㉢의 변화량은  $-2k$ 이다. ㉠+㉡+㉢은  $t_1$ 일 때 ㉠+13d이고,  $t_2$ 일 때 ㉠+5d이므로,  $k$ 는 4d이다.

②  $k$ 가 4d이므로  $t_1$ 일 때 ㉠과 ㉢의 길이는 3d일 수 없다. 따라서  $t_1$ 일 때 ㉡의 길이가 3d이고,  $k$ 가 4d여서  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이는 7d가 되어야 하므로, ㉠은 7d이다.

③  $k$ 가 4d이고 ㉠은 7d이므로 ㉠의 길이는  $t_1$ 에서 7d(㉠),  $t_2$ 에서 3d이고 ㉢의 길이는  $t_1$ 에서 10d,  $t_2$ 에서 2d이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	7d	3d	10d	3d	7d	30d
$t_2$	3d	7d	2d	7d	3d	22d
	㉠	㉡	㉢			

- ㄱ. 근육 섬유가 근육 원섬유로 구성되어 있다. (x)
- ㄴ. H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다. (○)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉠의 길이는 3d이다. (x)

23. 2022학년도 9월 평가원 모의고사 9번 (답: ㄱㄴ)

①  $a+b$ 의 길이는 1.0으로 일정한데,  $t_1$ 일 때  $b$ 의 길이는 0.2이므로  $a$ 의 길이는 0.8이고,  $t_2$ 일 때  $a$ 의 길이는 0.7이므로  $b$ 의 길이는 0.3이다. 또한  $t_1$ 일 때  $a$ 의 길이는  $t_2$ 일 때  $b+c$ 의 길이와 같으므로,  $t_2$ 일 때  $c$ 의 길이는 0.5이다. 이를 표로 정리하면 다음과 같다.

	a	b	c
$t_1$	0.8	0.2	
$t_2$	0.7	0.3	0.5

②  $a+b$ 는  $\textcircled{A}+\textcircled{B}$ 이므로,  $t_2$ 일 때 X의 길이는  $a+b+c$ 의 2배와 같다. 따라서  $t_2$ 일 때 X의 길이는 3.0이다. 그런데 문제의 조건에 따라  $t_1$ 일 때 X의 길이는 3.0보다 길어야 하므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X는 수축한다. 이때  $\textcircled{A}$ 은 수축하고,  $\textcircled{B}$ 은 이완하므로  $a$ 는  $\textcircled{A}$ ,  $b$ 는  $\textcircled{B}$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
$t_2$	0.7	0.3	1.0	0.3	0.7	3.0
	$\textcircled{A}$ = $a$	$\textcircled{B}$ = $b$	2 $\textcircled{C}$			

ㄱ.  $a$ 는  $\textcircled{A}$ 이다. (○)

ㄴ.  $t_1$ 일 때 H대의 길이는 1.2이다. (○)

ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다. (x)

24. 2022학년도 수능 13번 (답: ㄱㄷ)

①  $t_2$ 에서  $t_3$ 로 될 때  $c$ 의 길이가 감소하므로, X는 수축 과정에 있는 P의 근육 원섬유 마디이다.

②  $t_1$ 에서  $t_3$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면,  $\textcircled{A}+\textcircled{B}$ 의 변화량은  $-k$ 이고,  $c$ 의 변화량도  $-k$ 이다. 따라서  $t_1$ 에서  $t_3$ 로 될 때  $\textcircled{A}+\textcircled{B}$ 의 변화량  $1.2-a$ 와  $c$ 의 변화량  $a-0.6$ 은 같다. 즉  $a$ 는 0.9이고,  $k$ 는 0.3이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.9	0.4	0.8	0.4	0.9	3.4
$t_2$	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	3.0
$t_3$	0.6	0.7	0.2	0.7	0.6	2.8
			$\textcircled{A}$	$\textcircled{B}$	$\textcircled{C}$	

ㄱ. X는 P의 근육 원섬유 마디이다. (○)

ㄴ. X에서 A대의 길이는 항상 일정하다. (x)

ㄷ.  $t_1$ 일 때  $\textcircled{B}$ 의 길이와  $c$ 의 길이를 더한 값은 1.3이다. (○)

25. 2022년 7월 교육청 모의고사 11번 (답: ㄱㄷ)

① X의 길이가 2.0일 때,  $\textcircled{A}$ 의 길이를  $x$ 라고 하면  $\textcircled{B}$ 의 길이는  $3x$ 이다.  $\textcircled{A}$ 과  $\textcircled{B}$ 의 합은 항상  $4x$ 로 일정하다.

② X의 길이가 2.4일 때,  $\textcircled{B}$ 의 길이는  $3x-0.2$ 이다. 따라서 이때  $c$ 의 길이는  $6x-0.4$ 이다.  $t_2$ 일 때 X의 길이는  $2\textcircled{A}+2\textcircled{B}+c$ 과 같으므로, 2.4는  $14x-0.4$ 와 같다. 따라서  $x$ 는 0.2이다. X의 길이가 2.0일 때를  $t_1$ , 2.4일 때를  $t_2$ 라고 하고 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.2	0.6	0.4	0.6	0.2	2.0
$t_2$	0.4	0.4	0.8	0.4	0.4	2.4
	$\textcircled{A}$	$\textcircled{B}$	$\textcircled{C}$			

ㄱ. X에서 A대의 길이는 1.6이다. (○)

ㄴ. X에서  $c$ 은 암대의 일부이다. (x)

ㄷ. X의 길이가 3.0일 때는 X의 길이가 2.4일 때보다  $\textcircled{A}$ 의 길이가 0.3 길고, H대의 길이가 0.6 길다. 따라서 X의 길이가 3.0일 때  $\textcircled{A}$ 의 길이는 0.7, H대의 길이는 1.4로, 구하는 분수 값은 2이다. (○)

26. 2022년 10월 교육청 모의고사 15번 (답: ㄱㄷ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면,  $a$ 와  $b$ 는 2.4와 2.2 중 하나이므로  $k$ 는 0.1 또는  $-0.1$ 이다.

②  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때,  $\textcircled{A}$ ,  $\textcircled{B}$ ,  $\textcircled{C}$ 의 변화량은 순서대로  $-k$ ,  $+k$ ,  $-2k$ 이다. 그런데  $t_1$ 에서 0.8이었던 I+III과 0.2였던 II-I이  $t_2$ 에서  $\textcircled{C}$ 로 갈아지므로,  $\textcircled{A}\sim\textcircled{C}$ 의 변화량과  $k$ 의 값을 고려해보면,  $\textcircled{C}$ 는 0.5이고, I+III과 II-I의 변화량은 각각  $+3k$ 와  $-3k$  중 하나여야 한다.

③ I+III의 변화량을  $+3k$ 로 만들 수는 없으므로, I+III의 변화량은  $-3k$ 이고 II-I의 변화량은  $+3k$ 이다. 즉  $k$ 는 0.1이고,  $a$ 는 2.4이며,  $b$ 는 2.2이다. 이때 II-I의 변화량이  $+3k$ 가 되려면 II는  $\textcircled{B}$ 이고, I은  $\textcircled{C}$ 여야 한다. 남은 III은  $\textcircled{A}$ 이 된다.

④ I+III( $\textcircled{A}+\textcircled{C}$ )과 II-I( $\textcircled{B}-\textcircled{C}$ )을 더하면 II+III( $\textcircled{A}+\textcircled{B}$ )인데, 이 값은 1.0으로 일정하다.  $c$ 의 길이는 'X-2( $\textcircled{A}+\textcircled{B}$ )', 즉 'X-2.0'과 같으므로,  $t_1$ 일 때  $c$ 의 길이는 0.4,  $t_2$ 일 때  $c$ 의 길이는 0.2이다. ( $t_1$  또는  $t_2$ 일 때 I( $\textcircled{C}$ )의 길이를  $x$ 로 두고 방정식을 세워서 길이를 구해도 된다.), 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
$t_2$	0.3	0.7	0.2	0.7	0.3	2.2
	$\textcircled{A}$ =III	$\textcircled{B}$ =II	$\textcircled{C}$ =I			

ㄱ. II는  $\textcircled{B}$ 이다. (○)

ㄴ.  $t_1$ 일 때 A대의 길이는 1.6이다. (x)

ㄷ.  $t_2$ 일 때  $\textcircled{A}$ 의 길이는  $\textcircled{C}$ 의 길이보다 길다. (○)

27. 2023학년도 6월 평가원 모의고사 10번 (답: L)

- ①  $t_2$ 일 때 X의 길이가 3.0인데 A대의 길이는 1.6이므로 ㉠의 길이는 0.7이다.  $t_2$ 일 때 ㉡의 길이를  $x$ 라고 하면 ㉢의 길이는  $1.6-2x$ 이다. 즉  $t_2$ 일 때  $(\text{㉠}-\text{㉢})/\text{㉡} = (2x-0.9)/x = 1/2$  이고, 방정식을 풀면  $x$ 는 0.6이다.  
 ②  $t_2$ 에서  $t_1$ 으로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠-㉢의 변화량과 ㉡의 변화량은 모두  $+k$ 이다.  $t_2$ 일 때  $(\text{㉠}-\text{㉢})/\text{㉡} = 0.3/0.6$  이므로,  $t_1$ 일 때  $(\text{㉠}-\text{㉢})/\text{㉡} = (0.3+k)/(0.6+k) = 1/4$  이고, 방정식을 풀면  $k$ 는  $-0.2$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.9	0.4	0.8	0.4	0.9	3.4
$t_2$	0.7	0.6	0.4	0.6	0.7	3.0
	㉠	㉡	㉢			

- ㄱ. 근육 섬유가 근육 원섬유로 구성되어 있다. (x)  
 ㄴ.  $t_2$ 일 때 H대의 길이는 0.4이다. (○)  
 ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 0.4 길다. (x)

28. 2023학년도 9월 평가원 모의고사 19번 (답: L C)

- ① 그래프를 관찰해보면, ㉡이 길수록 힘이 커지므로, X가 수축할수록 힘이 커진다는 것을 알 수 있다.  
 ②  $F_1$ 일 때 ㉡의 길이를  $x$ 라고 하면, X의 길이는  $4x$ 가 되고, ㉢의 길이는  $1.6-2x$ 가 되며, ㉠의 길이도 ㉢의 길이와 같은  $1.6-2x$ 가 된다. 이때 X의 길이는  $2\text{㉠}+2\text{㉡}+\text{㉢}$ 과 같으므로,  $4x$ 는  $4.8-4x$ 와 같다. 따라서  $x$ 는 0.6이다.  
 ③  $F_1$ 에서  $F_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면, ㉠의 변화량은  $-k$ 이고 ㉢의 변화량은  $-2k$ 이다.  $F_1$ 일 때  $\text{㉢}/\text{㉠} = 0.4/0.4$  이므로,  $F_2$ 일 때  $\text{㉢}/\text{㉠} = (0.4-2k)/(0.4-k) = 3/2$  이고, 방정식을 풀면  $k$ 는  $-0.4$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$F_1$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
$F_2$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
	㉠	㉡	㉢			

- ㄱ. X가 수축할수록 ㉠가 커지므로, ㉠는 H대의 길이가 0.3일 때가 0.6일 때보다 크다. (x)  
 ㄴ.  $F_1$ 일 때 ㉠과 ㉡의 길이를 더한 값은 1.0이다. (○)  
 ㄷ.  $F_2$ 일 때 X의 길이는 3.2이다. (○)

29. 2023학년도 수능 13번 (답: ㄱ C)

- ①  $t_2$ 일 때 ㉠~㉢의 길이가 모두 같은데, 문제에서 실제 값을 주지 않았으므로,  $t_2$ 일 때 ㉠~㉢의 길이를 모두 1이라고 하자. ( $t_2$ 일 때 ㉠~㉢의 길이를 모두  $x$ 라고 두고 풀어도 된다.)  
 ②  $t_2$ 에서  $t_1$ 으로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면,  $t_1$ 일 때 ㉠, ㉡, ㉢의 값은 순서대로  $1-k, 1+k, 1-2k$ 이다. 즉 ㉠가 ㉠이면  $1/(1-k)$ 과  $1+k$ 가 같아야 하고, ㉠가 ㉢이면  $1/(1-2k)$ 과  $1+k$ 가 같아야 한다. 그런데  $t_2$ 일 때만 ㉠~㉢의 길이가 모두 같으므로, 즉  $k$ 는 0이 아니므로,  $1/(1-k)$ 이  $1+k$ 와 같을 수는 없다. 따라서 ㉠는 ㉢이다. 즉  $1/(1-2k)$ 이  $1+k$ 와 같고, 방정식을 풀면  $k$ 는  $-0.5$ 이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	1.5	0.5	2	0.5	1.5	6
$t_2$	1	1	1	1	1	5
	㉠	㉡	㉢ =㉠			

- ㄱ. ㉠는 ㉢이다. (○)  
 ㄴ. H대의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 길다. (x)  
 ㄷ.  $t_1$ 일 때 X의 길이인 L은 6이다. 따라서  $t_1$ 일 때 X의  $Z_1$ 으로부터  $Z_2$  방향으로 거리가 0.3L, 즉 1.8인 지점은 ㉡에 해당한다. (○)

30. 2023년 4월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ C)

- ① ㉢의 변화량은 ㉠의 변화량의 2배이므로, ㉠가 0.8, ㉡가 0.4, ㉢가 0.6이거나, ㉠가 0.4, ㉡가 0.8, ㉢가 0.6이다. 즉 ㉢는 0.6이다.  
 ② ㉠와 ㉡는 0.4와 0.8 중 하나인데,  $t_1$ 일 때 ㉠과 ㉡의 길이가 각각 ㉠와 ㉡이므로, 한쪽 액틴 필라멘트의 길이는 1.2로 일정하다. 따라서  $t_2$ 일 때 ㉢의 길이는 X의 길이인 2.8에서, 양쪽 액틴 필라멘트의 길이인 2.4를 뺀 0.4이다. 즉 ㉢는 0.4이고, 남은 ㉠는 0.8이다. ( $t_2$ 일 때 ㉠의 길이가 0.6(㉢)이므로 A대의 길이가 1.6으로 일정함을 이용해서 ㉠와 ㉡를 구해도 된다.) 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	3.2
$t_2$	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	2.8
	㉠	㉡	㉢			

- ㄱ.  $t_1$ 일 때 H대의 길이는 0.8이다. (○)  
 ㄴ. X의 길이는  $t_2$ 일 때가  $t_1$ 일 때보다 0.4 짧다. (x)  
 ㄷ.  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ATP에 저장된 에너지가 사용된다. (○)

31. 2023년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ ㄴ)

① ㉔의 변화량은 ㉓의 변화량의 2배인데,  $t_2$ 에서  $t_3$ 으로 될 때 ㉓의 길이는 0.7에서 ㉔로 바뀌었고, ㉔의 길이는 ㉔에서 0.4로 바뀌었으므로 ㉔는 0.6이다. 또한  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ㉓의 길이는 ㉔에서 0.7로 바뀌었고, ㉔의 길이는 ㉔에서 0.6(㉔)으로 바뀌었으므로 ㉔는 0.8이다.  
 ②  $t_1$ 일 때 ㉓과 ㉔의 길이가 모두 0.8(㉔)이므로, I과 III 중 하나는 ㉔이고,  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 0.4이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.4	0.8	0.4	0.8	3.2
$t_2$	0.7	0.5	0.6	0.5	0.7	3.0
$t_3$	0.6	0.6	0.4	0.6	0.6	2.8
	㉓	㉔	㉕			

③  $t_2$ 에서 I+II가 1.3이므로 I과 II는 각각 ㉓과 ㉔ 중 하나이고, III은 ㉔이다. 또한  $t_3$ 에서 I+II와 I+III이 모두 ㉔이므로, I은 ㉔이고, II는 ㉓이며, ㉔는 1.0이다.

- ㄱ.  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 0.4이다. (○)
- ㄴ. ㉔는 1.0이다. (○)
- ㄷ. II는 ㉓이다. (x)

32. 2024학년도 6월 평가원 모의고사 15번 (답: ㄴ ㄷ)

① 한쪽 액틴 필라멘트의 길이는 1.0으로 일정하는데,  $t_1$ 일 때 X의 길이는 3.2이므로  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 1.2이다. 따라서  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 0.8이다.  
 ② ㉔와 ㉔는 각각 ㉓과 ㉔ 중 하나이므로 ㉔의 길이와 ㉔의 길이의 합은 1.0으로 일정하다. 즉  $t_1$ 일 때 ㉔의 길이는 0.2이다. 따라서  $t_2$ 일 때 ㉔의 길이는 0.6이었고,  $t_2$ 일 때 ㉔의 길이는 0.4이다. 따라서  $t_2$ 일 때 ㉔의 길이는 0.4이다.  
 ③  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ㉔의 길이는 1.2에서 0.4로 줄어들었으므로, 길이가 0.8에서 0.4로 줄어든 ㉔는 ㉓이고, 길이가 0.2에서 0.6으로 늘어난 ㉔는 ㉔이다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	0.8	0.2	1.2	0.2	0.8	3.2
$t_2$	0.4	0.6	0.4	0.6	0.4	2.4
	㉓ =㉔	㉔ =㉔	㉕			

- ㄱ. ㉔는 ㉔이다. (x)
- ㄴ.  $t_1$ 일 때 A대의 길이는 1.6이다. (○)
- ㄷ. X의 길이는  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 0.8 길다. (○)

33. 2024학년도 9월 평가원 모의고사 10번 (답: ㄷ)

①  $l_1 \sim l_3$ 은 모두 X의 길이의 절반을 넘지 않으므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X가 수축한다면 구간은 ㉓에서 ㉔으로만 변할 수 있고, 이완한다면 구간은 ㉔에서 ㉓으로만 변할 수 있다.  $l_2$ 에서의 구간이  $t_1$ 일 때 ㉔,  $t_2$ 일 때 ㉔이므로, ㉔와 ㉔는 각각 ㉓과 ㉔ 중 하나이다. 즉 남은 ㉔는 ㉔이다.  
 ② ㉔(㉔)의 길이가  $t_1$ 일 때가  $t_2$ 일 때보다 짧으므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X는 이완한다. 즉 X는 Q의 근육 원섬유 마디이다. 따라서  $l_2$ 에서  $t_1$ 일 때의 구간인 ㉔가 ㉓이고,  $t_2$ 일 때의 구간인 ㉔가 ㉓이다.

- ㄱ.  $t_1$ 일 때의 구간이  $l_1$ 에서 ㉓(㉔),  $l_2$ 에서 ㉔(㉔)이므로,  $l_1 < l_2$  이다. (x)
- ㄴ. X는 Q의 근육 원섬유 마디이다. (x)
- ㄷ.  $l_1$ 에서  $t_1$ 일 때의 구간이 ㉓이므로,  $t_2$ 일 때의 구간도 ㉓이다. (○)

34. 2024학년도 수능 12번 (답: ㄱ)

①  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X의 변화량을  $-2k$ 라고 하면,  $㉔+㉔+㉔(㉓+㉔+㉔)$ 의 변화량은  $-2k$ 이다.  $㉔+㉔+㉔(㉓+㉔+㉔)$ 는  $t_1$ 일 때  $19d$ 이고,  $t_2$ 일 때  $15d$ 이므로,  $k$ 는  $2d$ 이다. 즉  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ㉓, ㉔, ㉔의 변화량은 각각  $-2d, +2d, -4d$ 이므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 ㉓은  $8d$ 에서  $6d$ 로, ㉔는  $5d$ 에서  $7d$ 로, ㉔는  $6d$ 에서  $2d$ 로 바뀌었다. 표를 채우면 다음과 같다.

$t_1$	8d	5d	6d	5d	8d	32d
$t_2$	6d	7d	2d	7d	6d	28d
	㉓	㉔	㉕			

②  $t_1$ 일 때 A대의 길이는  $16d$ 인데, 이는 ㉔의 길이의 2배이므로, ㉔는 ㉓이다.  
 ③  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 X가 수축하고,  $l_1 \sim l_3$ 은 모두 X의 길이의 절반을 넘지 않으므로,  $t_1$ 에서  $t_2$ 로 될 때 구간은 ㉓에서 ㉔으로만 변할 수 있다. ㉔가 ㉓이므로,  $l_1$ 에서  $t_1$ 일 때의 구간인 ㉔는 ㉔이다. 남은 ㉔는 ㉔이 된다.

- ㄱ.  $t_1$ 일 때의 구간이  $l_1$ 에서 ㉔(㉔),  $l_2$ 에서 ㉔(㉔)이므로,  $l_1 < l_2$  이다. (○)
- ㄴ.  $l_3$ 에서  $t_2$ 일 때의 구간이 ㉓(㉔)이므로,  $t_1$ 일 때의 구간도 ㉓이다. (x)
- ㄷ.  $t_2$ 일 때 ㉔(㉔)의 길이는 H대의 길이의 3배가 아니다. (x)

### 3. 혈액형

#### [Part 1]

1. 2014학년도 9월 평가원 모의고사 13번 (답: L C)

① 표를 채우면 다음과 같다.

	응집원 ㉠	응집소 ?	합계
응집원 ?	11(AB형)	34	45
응집소 ㉡	27	28(0형)	55
합계	38	62	100

ㄱ. 어떤 혈액형(A형 또는 B형)에 해당되는 학생은 34명으로, 0형에 해당되는 학생인 28명보다 많다. (x)

ㄴ. 항 A 혈청과 항 B 혈청에 모두 응집되는 혈액을 가진 학생, 즉 AB형인 학생은 11명이다. (○)

ㄷ. 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생, 즉 B형 또는 AB형인 학생은 38명 또는 45명이다. 전체 학생은 100명이므로, 항 B 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생보다 응집되지 않는 혈액을 가진 학생이 더 많다. (○)

2. 2016학년도 9월 평가원 모의고사 15번 (답: 22)

① 철수의 혈액은 항 A 혈청과 항 B 혈청에 모두 응집되므로 철수는 AB형이다.

② 표를 채우면 다음과 같다.

	응집원 ㉠	응집소 ?	합계
응집원 ?	22(AB형)	67	89
응집소 ㉡	57	54(0형)	111
합계	79	121	200

③ 따라서 철수와 ABO식 혈액형이 같은 사람의 수는 22이다.

3. 2016년 4월 교육청 모의고사 13번 (답: ㄱ)

① (가)는 응집소를 한 가지만 가지므로 A형 또는 B형이다.

② 응집 반응 표에서 (-)/(-)는 없으므로 (가)~(다)의 혈액형은 모두 다르다. (가)와 (나)는 (+)/(-)이므로 (나)는 A형 또는 B형이 아니다. 그런데 (나)의 적혈구는 (가), (다)의 혈장과 응집하므로 (나)는 0형이 아니다. 따라서 (나)는 AB형이고, ㉡은 (-)이다.

③ (다)의 적혈구는 (가)의 혈장과 응집하므로 (다)는 0형이 아니다. 이때 (가)~(다)의 혈액형은 모두 다르므로, (가)와 (다)는 A형과 B형의 관계이고, ㉠은 (+)이다.

ㄱ. (나)는 AB형이다. (○)

ㄴ. ㉠은 (+)이고, ㉡은 (-)이다. (x)

ㄷ. (가)와 (다)는 A형과 B형의 관계이므로 (다)는 (가)에게 수혈할 수 없다. (x)

4. 2016년 10월 교육청 모의고사 14번 (답: L C)

① 부모와 두 자녀 (가)~(라)의 혈액형이 모두 다르므로, 부모가 A형과 B형이고 두 자녀가 AB형과 0형이거나, 부모가 AB형과 0형이고 두 자녀가 A형과 B형이다.

② 부모의 혈장이 각각 ㉠~㉡ 중 하나인데, ㉠~㉡ 모두 (가)~(라)의 혈액과 섞었을 때 응집하는 경우가 있으므로, 즉 ㉠~㉡에는 모두 응집소가 들어있으므로, 부모 중에는 AB형이 없다. 따라서 부모가 A형과 B형이고, 두 자녀가 AB형과 0형이다.

③ (가)~(라) 중 0형인 사람의 혈액은 ㉠~㉡과 모두 응집하지 않으므로, (가)가 0형이고, ㉡은 (-)이다. 또한 ㉠~㉡에 모두 응집소가 들어 있어서, (가)~(라) 중 AB형인 사람의 혈액은 ㉠~㉡과 모두 응집하므로, (라)가 AB형이고, ㉠은 (+)이다.

ㄱ. ㉠은 (+)이고, ㉡은 (-)이다. (x)

ㄴ. (가)가 0형이고 (라)가 AB형이므로, A형 또는 B형인 (나)와 (다)가 부모이다. (○)

ㄷ. (가)(0형)의 혈장과 (라)(AB형)의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어난다. (○)

5. 2017년 4월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱ L)

① 영희가 A형이므로, 영희의 적혈구와 응집하는 ㉠은 응집소 α이고, 남은 ㉡은 응집소 β이다. 그런데 철수의 적혈구는 응집소 β(㉡)와 응집하므로, 철수는 응집원 B를 갖는다. 또한 철수와 영희의 혈액을 섞었을 때 응집소 α(㉠)가 존재하는데, 영희는 응집소 α를 가질 수 없으므로, 철수는 응집소 α도 갖는다. 따라서 철수는 B형이다.

② ㉠(응집소 α)와 응집 반응이 일어나는 사람은 응집원 A를 갖는 사람이고, ㉡(응집소 β)과 응집 반응이 일어나는 사람은 응집원 B를 갖는 사람이며, ㉠(응집소 α), ㉡(응집소 β)과 모두 응집 반응이 일어나는 사람은 응집원 A와 B를 모두 갖는 사람이다. 표를 채우면 다음과 같다.

	응집원 A	응집소 α	합계
응집원 B	10(AB형)	5(B형)	15
응집소 β	7(A형)	8(0형)	15
합계	17	13	30

ㄱ. 철수는 B형이다. (○)

ㄴ. 이 집단에서 A형인 학생은 7명이다. (○)

ㄷ. 이 집단에서 ㉠(응집소 α)을 가진 학생은 13명이다. (x)

6. 2019년 4월 교육청 모의고사 18번 (답: L C)

- ① (가)의 혈액과 (나)의 혈장을 섞은 결과를 나타낸 그림에 있는 적혈구는 (가)의 것이다. 이 적혈구는 응집소 α와 응집소 β 중 응집소 α와만 응집하므로, 응집원 A와 응집원 B 중 응집원 A만 가진다. 따라서 (가)는 A형이다.  
 ② (가)는 A형이므로 그림의 응집소 α는 (나)의 것이다. 그런데 (나)의 적혈구와 (다)의 혈장을 섞으면 응집하므로, (나)는 0형일 수 없다. 따라서 (나)는 B형이다.

③ (가)~(라)의 혈액형은 모두 다르므로 (다)와 (라)는 각각 AB형과 0형 중 하나인데, (다)의 혈장은 (나)의 적혈구와 섞으면 응집하므로(또는 (라)의 혈장은 (가)의 적혈구와 섞으면 응집하지 않으므로) (다)가 0형이고 (라)가 AB형이다. 즉 ㉠은 (+)이다.

- 가. ㉠은 (+)이다. (x)  
 L. (나)의 혈액형은 B형이다. (○)  
 C. (다)(0형)의 혈장과 (라)(AB형)의 적혈구를 섞으면 응집 반응이 일어난다. (○)

## [Part 2]

7. 2018학년도 6월 평가원 모의고사 16번 (답: 가)

① 표를 채우면 다음과 같다.

	응집원 ㉠	응집소 ㉡	합계
응집원 ㉢	20(AB형)	70	90
응집소 ㉣	54	56(0형)	110
합계	74	126	200

- ② A형인 학생 수가 0형인 학생 수보다 많으므로, 70명에 해당하는 혈액형이 A형, 54명에 해당하는 혈액형이 B형이고, ㉠은 B, ㉢은 A, ㉣은 α, ㉡은 β이다.  
 ③ Rh 응집원을 가진 학생은 198명이고, Rh 형인 학생 중 A형과 AB형인 학생은 각각 1명이므로, B형과 0형인 학생은 모두 Rh<sup>+</sup>형이고, A형 70명 중 69명, AB형 20명 중 19명은 Rh<sup>+</sup>형이다.

- 가. 0형인 학생 수(56명)가 B형인 학생 수(54명)보다 많다. (○)  
 L. Rh<sup>+</sup>형인 학생들 중 AB형인 학생은 19명이다. (x)  
 C. 항 A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생 수는 A형과 AB형에 해당되는 90명이고, 항 A 혈청에 응집되지 않는 혈액을 가진 학생 수는 B형과 0형에 해당되는 110명이므로, 항 A 혈청에 응집되는 혈액을 가진 학생 수가 항 A 혈청에 응집되지 않는 혈액을 가진 학생 수보다 적다. (x)

8. 2018년 7월 교육청 모의고사 18번 (답: L C)

- ① ㉠과 ㉢의 혈액은 모두 항 A 혈청과 섞었을 때 응집하지 않으므로, ㉠과 ㉢은 각각 B형과 0형 중 하나이다. 자동으로 ㉣과 ㉡은 각각 A형과 AB형 중 하나가 된다.  
 ② ㉠의 혈구와 ㉢의 혈장을 섞으면 응집하므로 ㉠은 B형이고 ㉢은 0형이다. 이때 ㉠(B형)의 혈액은 항 B 혈청과 섞었을 때 응집해야 하므로, I은 항 B 혈청이고 II는 항 Rh 혈청이다. 즉 II(항 Rh 혈청)와 섞었을 때 응집하지 않는 ㉠은 Rh<sup>-</sup> B형이고 응집하는 ㉢은 Rh<sup>+</sup> 0형이다.  
 ③ ㉣의 혈구와 ㉡의 혈장을 섞으면 응집하지 않으므로 ㉣은 A형이고 ㉡은 AB형이다.

9. 2019년 7월 교육청 모의고사 17번 (답: 가 L)

- ① (나)는 응집원 A를 가지므로 A형 또는 AB형이다. 그런데 (다)의 혈구와 (나)의 혈장을 섞으면 응집하므로, (나)는 A형이고, (다)는 응집원 B를 갖는다. 따라서 (다)는 B형 또는 AB형이다.  
 ② (다)가 AB형이라면 (가)는 B형 또는 0형인데, 이때 (다)의 혈구와 (가)의 혈장을 섞으면 무조건 응집해야 한다. 따라서 (다)는 B형이고, (다)의 혈구와 (가)의 혈장을 섞으면 응집하지 않으므로 (가)는 AB형이다.  
 ③ (가)(AB형)와 (나)(A형)가 모두 가지는 ㉠은 응집원 A, (나)(A형)만 가지는 ㉢은 응집소 β, (가)(AB형)만 가지는 ㉣은 응집원 B, (가)(AB형)와 (나)(A형)가 모두 갖지 않는 ㉡은 응집소 α이다.

- 가. (가)(AB형)의 혈액과 항 A 혈청을 섞으면 응집한다. (○)  
 L. (다)(B형)의 혈액에는 ㉣(응집원 B)이 있다. (○)  
 C. ㉣은 응집소 α이다. (x)

10. 2020년 7월 교육청 모의고사 19번 (답: L)

- ① 3인 가족의 ABO식 혈액형이 모두 다른 경우는 6가지 뿐이다. 부모가 AB형과 0형이고 자손이 A형 또는 B형인 경우, 부모가 A형과 B형이고 자손이 AB형 또는 0형인 경우, 부모가 AB형과 A형이고 자손이 B형인 경우, 부모가 AB형과 B형이고 자손이 A형인 경우가 이에 해당된다.  
 ② 아버지의 혈구는 철수의 혈장과 응집하지 않으므로 아버지는 AB형이 아니고, 어머니의 혈장은 아버지의 혈구와 응집하므로 어머니도 AB형이 아니다. 즉 위의 6가지 경우 중 부모 중에 AB형이 있는 4가지 경우는 불가능하고, 부모가 각각 A형과 B형 중 하나인 2가지 경우만 가능하다. 이때 아버지의 혈구와 철수의 혈장을 섞을 때 응집하지 않으려면 철수는 AB형이어야 한다.

- 가. 어머니는 A형 또는 B형이다. (x)  
 L. 철수(AB형)의 혈구와 어머니(A형 또는 B형)의 혈장을 섞으면 응집된다. (○)  
 C. 철수(AB형)의 혈장에는 응집소가 존재하지 않는다. (x)

11. 2020년 10월 교육청 모의고사 10번 (답: ㄱㄴ)

- ① I은 응집원 B를 가지므로 B형 또는 AB형이고, II는 응집소  $\beta$ 를 갖지 않으므로 B형 또는 AB형이다. III은 응집소  $\beta$ 를 가지므로 A형 또는 O형이다.
- ② II의 혈액은 II의 혈청과 응집하지 않으므로, ㉠은 II의 혈청이다. I과 II는 각각 B형과 AB형 중 하나인데, I의 혈액은 ㉠(II의 혈청)에 응집하지 않으므로, I은 B형이고 II는 AB형이다.
- ③ III의 혈액은 ㉡과 응집하므로 III은 A형이고, ㉢은 I의 혈장이다. 남은 ㉣은 항 B 혈청이 된다.

- ㄱ. ㉣은 항 B 혈청이다. (○)
- ㄴ. I의 ABO식 혈액형은 B형이다. (○)
- ㄷ. II(AB형)의 혈액에는 응집소  $\alpha$ 가 없다. (x)

12. 2024학년도 수능 16번 (답: ㄱㄷ)

- ① O형의 적혈구는 어떤 혈장에서도 응집하지 않으므로 II는 O형이고, AB형의 혈장은 어떤 적혈구와도 응집하지 않으므로 ㉠은 AB형의 혈장이다. 표에서 I의 적혈구와 ㉠을 섞은 부분, III의 적혈구와 ㉠을 섞은 부분은 모두 '-'이다.
- ② O형의 혈장은 I, III의 적혈구와 모두 응집해야 하므로 ㉢은 O형의 혈장이고, 남은 ㉡은 A형의 혈장이며, AB형의 적혈구는 ㉡, ㉢과 모두 응집해야 하므로 III은 AB형이고, 남은 I은 A형이다. 즉 I의 혈장은 ㉡이고, II의 혈장은 ㉢이며, III의 혈장은 ㉠이다. 표에서 III의 적혈구와 ㉢을 섞은 부분은 '+'이다.

- ㄱ. I의 ABO식 혈액형은 A형이다. (○)
- ㄴ. ㉡은 I의 혈장이다. (x)
- ㄷ. III(AB형)의 적혈구와 ㉢(O형의 혈장)을 섞으면 항원 항체 반응이 일어난다. (표를 보고 판단해도 된다.) (○)