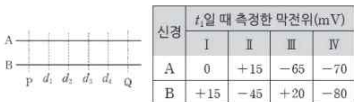


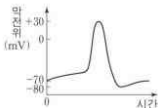
예 비교 문항의 대표적인 예시 3 - 2018년도 수능 19번 문항

다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 축삭 돌기 일부를, 표는 A와 B의 동일한 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. 자극을 준 지점은 P와 Q 중 하나이다. I ~ III은 각각 $d_1 \sim d_3$ 중 하나이고, IV는 d_4 이다. 흥분의 전도 속도는 B에서가 A에서보다 빠르다.



- 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 -70mV 이다.) [3점]

보기

- ㄱ. II는 d_1 이다.
- ㄴ. 자극을 준 지점은 Q이다.
- ㄷ. t_1 일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다.



해설 - 2018년도 수능 19번 문항

<Step - 1> 문항의 유형 판단

비교 문항 - 변수: 거리 + 속도

<Step - 2> 공식에 따라 주어진 조건 정리 + 특수한 조건 정리

총 시간 : t_1 , 속도 : $B > A$, IV는 d_4 이다.

<Step - 3> Logic 적용

신경	t_1 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0	+15	-65	-70
B	+15	-45	+20	-80

Logic 1. 속도 비교

A의 0보다 B의 +15가 더 오른쪽에 존재해야한다.

→ A의 0은 탈분극이다.

A의 +15보다 B의 -45가 더 오른쪽에 존재해야한다.

→ B의 -45는 재분극이다.

A의 -65보다 B의 +20이 더 오른쪽에 존재해야한다.

→ A의 -65는 탈분극이다.

Logic 2. 거리 비교

IV = d_4 이다.

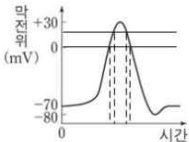
A의 0(탈분극), +15, -65(탈분극) 중 오른쪽에 있는 순서를 보면, +15, 0(탈분극), -65(탈분극) 순서로 오른쪽에 있다.

B의 +15, -45, +20, -80 중 -80이 가장 오른쪽에 있으므로, 자극 준 지점에서 가장 가까우므로, IV는 d_4 이다.

$$I = d_2, II = d_3, III = d_1$$



심화 분석 - 막전위 그래프를 그리지 않고 비교하기



√ 비교를 할 때는 기준이 필요하다.

예

자리 배치

0	+15	+15	0
---	-----	-----	---

→ 0이 +15보다 오른쪽에 있다. : 0은 재분극이다.

→ +15가 0보다 오른쪽에 있다. : 0은 탈분극이다.

이 문항에서는 +15가 0의 위치를 결정 짓는 기준이 되는 것이다.

√ 기준은 항상 막전위가 큰 지점이고, 결정되는 점은 항상 막전위가 작은 점이다.

자리 배치 ($x < y$)

x	y	y	x
---	---	---	---

→ x가 y보다 오른쪽에 있든, 왼쪽에 있든, y의 위치가 결정되지는 않는다.

하지만, x의 위치는 무조건 결정된다. → y가 기준이 되어주기 때문.

√ How to solve?

→ 비교를 할 때, 위치가 결정되는 막전위가 작은 값은 결정되며, 그 점을 동그라미 치고 위치를 확인한 상태로 푼다.



심화 분석 - 적용

① 원래 표 (신경 B의 속도 > 신경 A의 속도)

신경	t_1 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0	+15	-65	-70
B	+15	-45	+20	-80

이 표를 방금 알려준 '비교를 할 때는 기준이 필요하다.' 라는 공식을 이용하면, 다음과 같은 정보를 막전위 그래프를 그리지 않고 표시할 수 있다.

② 속도 비교를 거친 표

신경	t_1 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0 (탈분극)	+15	-65 (탈분극)	-70
B	+15	-45 (재분극)	+20	-80 (확실한 위치)

속도 비교를 통해 더 작은 점들은 위치는 확정할 수 있다.

③ 속도 비교와 거리 비교를 거친 표

신경	t_1 일 때 측정된 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	0 (탈분극)	+15	-65 (탈분극)	-70 (재분극)
B	+15 (재분극)	-45 (재분극)	+20	-80 (확실한 위치)