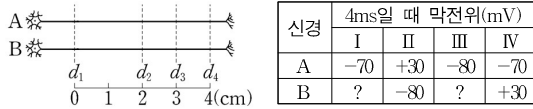


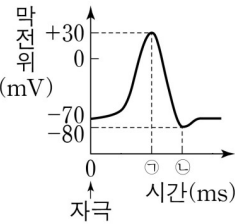
예제 3번(권희승 자작)

다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. X는 $d_1 \sim d_4$ 중 하나이고, I ~ IV는 $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 다음과 같다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV 이다.)

<보기>

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms 이다.
- ㄴ. ㉠ + ㉡ = 5이다.
- ㄷ. ㉠이 3ms일 때 B의 d_1 에서 재분극이 일어나고 있다.

[해설] L

1) 자극 지점 파악하기

A와 B의 자극 지점에서의 막전위는 서로 같아야 하므로 X는 I 과 III 중 하나이다. X가 III일 경우 B에서 자극 지점은 II도 되므로 모순이다. 따라서 자극 지점 X는 I이며, 막전위 변화 시간이 4ms일 때 막전위는 -70mV 이다.

2) A와 B의 속도 결정

II를 통해 막전위 변화 시간은 A에서가 B에서보다 짧으므로 흥분은 B에서가 A에서보다 먼저 도달했다. 따라서 B의 흥분 전도 속도가 2cm/ms , A의 흥분 전도 속도가 1cm/ms 이다.

3) 막전위 특이점 파악 및 I ~ IV 매칭, ㉠과 ㉡ 구하기

A의 II와 B의 III은 동시에 도달한 지점이고, A의 III과 B의 II는 동시에 도달한 지점이다. A와 B의 속도 비는 1:2인데, 자극 지점으로부터 거리 비가 1:2인 지점은 동시에 도달한 지점이다. 따라서 A의 II와 B의 IV, A의 III과 B의 II는 각각 자극 지점으로부터의 거리 비가 1:2인 지점이다. 이때 A의 III이 II보다 먼저 도달했다는 점까지 종합하면, X와 I은 d_1 , III이 d_3 , II가 d_2 , IV가 d_4 임을 알 수 있다. A의 III에서의 흥분 이동 시간은 1ms, 막전위 변화 시간은 3ms이므로 ㉡은 3이다. A의 II에서의 흥분 이동 시간은 2ms, 막전위 변화 시간은 2ms이므로 ㉠은 2이다.

[선지 판단]

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 1cm/ms 이다. (×)
- ㄴ. ㉠은 2, ㉡은 3이므로 ㉠ + ㉡ = 5이다. (O)
- ㄷ. ㉠이 3ms일 때 B의 d_1 에서의 흥분 이동 시간은 2ms, 막전위 변화 시간은 1ms이므로 탈분극이 일어나고 있다. (×)

[Comment]

문제에서 새로운 조건은 막전위 그래프를 미지수로 설정했다는 점입니다. 6평, 9평, 수능에서도 기출되지 않은 형식이 나올 수 있는데, 새로운 형식이 나온다 하더라도 그러한 문항은 우리가 기출을 통해 학습한 논리가 기본적으로 적용됩니다. 그 외적인 부분은 문제 상황마다 조금씩 다르겠지만, 항상 큰 틀은 우리가 공부한 실전 개념 안에서 출제될 수밖에 없다는 점을 알아두셨으면 좋겠습니다. 흥분 전도 문제는 어떤 형식으로 출제되더라도 거리, 속도, 시간 중 2가지를 숨기고 나머지 하나를 찾는 구조로 출제될 수밖에 없습니다.