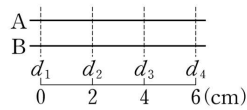


15.

23학년도 수능 연계 문항

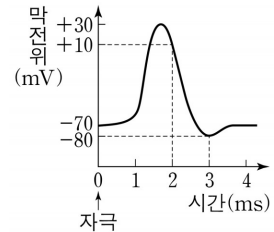
다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 A의 ㉠과 B의 ㉡에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 $d_1 \sim d_4$ 중 하나이다.



신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	㉠	+10	㉡	㉢
B	㉣	㉤	㉥	㉦

- A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
- 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 1 회 일어났고, 휴지 전위는 -70mV 이다.) [3점]

<보 기>

- ㄱ. ㉡은 d_1 이다.
- ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
- ㄷ. 3ms일 때 B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다.

[Comment 1] 문제를 편집하고 제작하는 저자이자 강사로서 단언할 수 있다.

23학년도 수능 문항은 단연코 23학년도 9평 문항 한글 파일을 베이스로 하여 요소 추가 및 요소 변형을 한 문항이다. 그 증거로

- 1) ㄱ, ㄴ, ㄷ 선지의 구조가 정확하게 동일하며 (대응, 속도, 특정 시간 재분극 여부)
- 2) 원 문자 ㉠~㉦를 특정 막전위와 1:1 대응시켜주지 않고, 서로 다르다도 안줌
- 3) 조건 1, 2, 3의 구조가 숫자와 원 기호만 바뀜
- 4) 핵심 논리 대칭성이 그대로 연계됨
- 5) 문항 번호가 동일함
- 6) 지점 1개 추가 (문항 변형의 클리셰)
- 7) 시냅스 있는 신경 1개 추가

등이 있다.

[Comment 2] 위 요소를 알고 확인해보면 당해 6월 평가원, 9월 평가원 논리 변형 문항으로 구성된 N제와 실전 모의고사로의 훈련이 중요하다는 것을 체감할 수 있을 것이다.

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

○ 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 또는 A의 ㉠과 B의 ㉡에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 $d_1 \sim d_4$ 중 하나이다.

신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	㉠	+10	㉡	㉢
B	㉣	㉤	㉥	㉦

○ A와 B의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms와 2cm/ms 중 하나이다.
○ 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 d_1 이다.
 - ㄴ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 - ㄷ. 3ms일 때 B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다.

23학년도 9평

15. 다음은 민말이집 신경 I~III의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

○ 그림은 I~III의 지점 $d_1 \sim d_5$ 의 위치를, 또는 ㉠ I과 ㉡의 P에, ㉢의 Q에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 $d_1 \sim d_5$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. P와 Q는 각각 $d_1 \sim d_5$ 중 하나이다.

신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	-70	㉠	?	㉡	?
II	㉢	㉣	?	㉤	㉥
III	㉦	-80	?	㉧	?

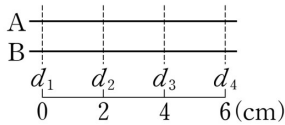
○ I을 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 2로 같고, II와 III의 흥분 전도 속도는 각각 3과 6이다.
○ I~III 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.

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

- <보 기>
- ㄱ. Q는 d_1 이다.
 - ㄴ. II의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.
 - ㄷ. ㉠이 5ms일 때 I의 d_5 에서 재분극이 일어나고 있다.

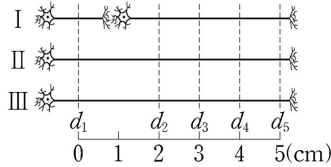
23학년도 수능

[Comment 3] 자극 지점을 기준으로 동일한 값이 좌우로 나타나면 대칭성의 표지이다.



신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	㉠	+10	㉡	㉢
B	㉣	㉤	㉥	㉦

23학년도 9평



신경	4ms일 때 막전위(mV)				
	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
I	-70	㉠	?	㉡	?
II	㉢	㉣	?	㉤	㉥
III	㉦	-80	?	㉧	?

23학년도 수능

[Comment 4] 흥분 전도 방향의 시작은 유형의 판단이다.

시점이 변수인 문항인지, 지점이 변수인 문항인지 먼저 판단하고 지점이 변수인 문항이라면 주어진 시점을 활용하여 자극 지점의 막전위를 확인하자.

3ms일 때 각 지점의 막전위(mV)를 나타낸 것이므로 자극 지점에서는 -80mV의 막전위가 나타나야 한다.

이때 -80mV는 특수 막전위로 한 신경 내 흥분 전도 과정에서 한 번만 나타난다.

따라서 ㉡는 -80mV가 아니다.

[Comment 5] 특수 막전위란 +30과 -80과 같이 막전위 변화 그래프에서 시간과 막전위가 1:1 대응되는 막전위 값을 의미한다.

막전위 값에 대한 막전위 변화 시간이 정확하게 결정되어 특수성을 가지며 막전위 변화 그래프에 따라 다를 수 있으나 일반적으로 -80mV는 (? , 3), +30mV 또는 +10mV은 (? , 2)으로 뒷 시간이 고정된다.

[Comment 6] 경과된 시간에 따른 특정 막전위 값은 (a, b)로 시간을 분류할 수 있다. 이때 a는 흥분 전도 시간을, b는 막전위 변화 시간을 의미한다.

[Comment 7] A에서 d_2 의 막전위가 +10mV이고 흥분 전도 속도가 자연수 1 또는 2로 제시된 것을 통해 -80mV과 +10mV 사이의 Δ (변화 시간)은 1ms임을 알 수 있다.

신경	3ms일 때 막전위(mV)			
	d_1	d_2	d_3	d_4
A	㉔	+10	㉑	㉒
B	㉒	㉑	㉔	㉑

㉑는 -80mV가 아니므로 d_3 이 자극 지점일 수 없다. 따라서 A의 자극 지점은 d_1 이고 ㉔는 -80mV이며 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다.

따라서 B의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다.

[Comment 8] ㉔가 -80mV이므로 B의 자극 지점은 d_1 이고 ㉒는 (2, 1)인 지점이므로 막전위 값이 대략 -60mV인 것을 알 수 있다.

㉒는 -70mV이다.

[Comment 9] ㉔은 d_3 이며 A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms, B의 흥분 전도 속도는 1cm/ms이다. 경과된 시간이 3ms일 때 B의 d_2 에서 막전위는 -60mV, (2, 1)이므로 탈분극이 일어나고 있다.

답은 L