

LIFE SCIENCE I

TIME KILLER



Handwritten
SUBNOTE

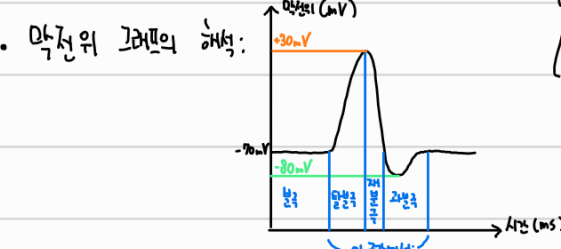
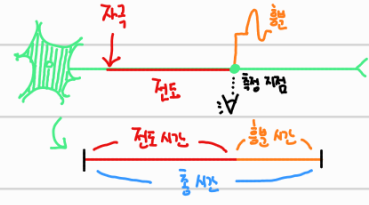
< 키러말항 — 흥분의 전도 >

< 핵심 개념 >

• **전도 시간 = 흥분 시간 + 전도 시간!** $t = t_A + t_T \Rightarrow t_T$ 나 t_A 는 t 앞의 시가 반(-)의 관계이다. 따라서: $\begin{cases} t_T \uparrow \Rightarrow t_A \downarrow \\ t_T \downarrow \Rightarrow t_A \uparrow \end{cases}$ & V.V.

• 전도 속력 = $\frac{\text{전도 거리}}{\text{전도 시간}}$ $v_T = \frac{S_T}{t_T} \Rightarrow$ 보통 1개를 고정시키고 나머지 둘의 관계에 대해 물어본다!

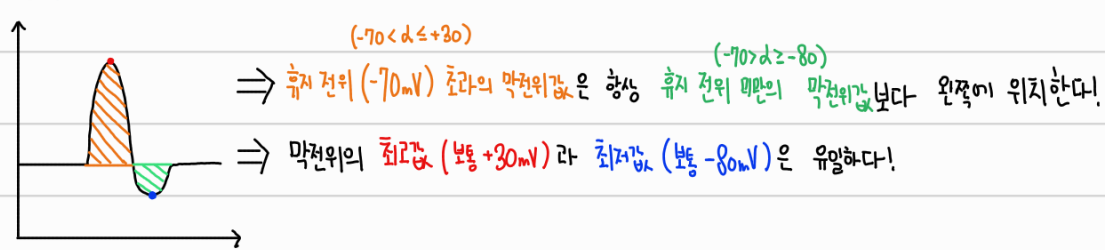
$$\begin{cases} v_T \uparrow \Rightarrow S_T \propto t_T \\ S_T \uparrow \Rightarrow v_T \propto \frac{1}{t_T} \\ t_T \uparrow \Rightarrow v_T \propto S_T \end{cases}$$



이 구간에서:
 흥분시간 ↓ (흥분 시간 짧아짐)
 전도시간 ↑
 전도거리 ↓
 전도속도 ↓
 흥분시간 ↑
 전도시간 ↓
 전도거리 ↑
 전도속도 ↑

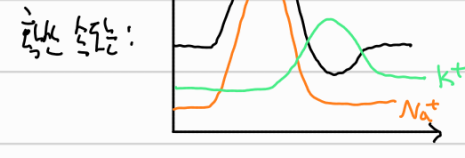


• 막전위 그래프의 특징:

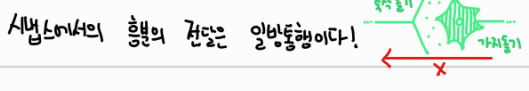
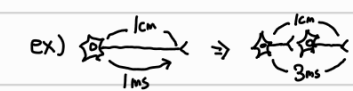


• Na^+ 나 K^+ 의 농도나 확산 속도를 자주 물어본다!

농도는 항상: $\begin{cases} Na^+: \text{세포 안} < \text{세포 밖} \\ K^+: \text{세포 안} > \text{세포 밖} \end{cases}$



• 흥분의 전달 속도 < 전도 속도이므로 시냅스 존재 시 흥분의 전달이 지연된다!

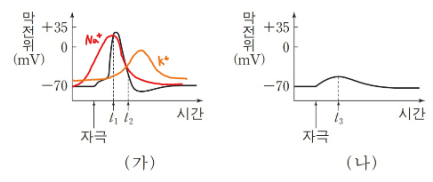


☆ 글자의 평의를 위해 MS와 S를 혼동함.

<기본 문제 (비평가)>

<2017 6평>

15. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를, (나)는 이 뉴런에 물질 X를 처리하고 역치 이상의 자극을 주었을 때 시간에 따른 막전위를 나타낸 것이다. X는 세포막에 있는 이온 통로를 통한 Na⁺과 K⁺의 이동 중 하나를 억제한다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. (가)에서 K⁺의 막투과도는 t₂일 때가 t₁일 때보다 크다. ○

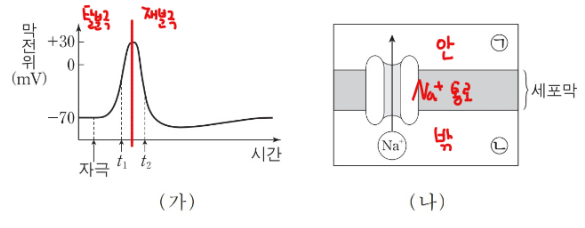
ㄴ. X는 Na⁺의 이동을 억제한다. X. *Na⁺ 막투과도 t₂ < t₁*

ㄷ. (나)에서 t₂일 때 Na⁺의 농도는 세포 안에서 세포 밖보다 높다. X! *농도! 안*

① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

<2018 6평>

7. 그림 (가)는 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때 이 뉴런의 축삭 돌기 한 지점에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 t₁일 때 이 지점에서 Na⁺ 통로를 통한 Na⁺의 확산을 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 세포 안과 세포 밖 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. Na⁺의 막투과도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다. ○

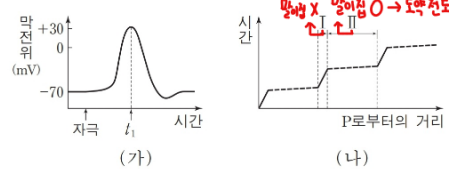
ㄴ. t₂일 때 K⁺은 K⁺ 통로를 통해 ㉡에서 ㉠으로 확산된다. ○

ㄷ. t₂일 때 이온의 ㉡에서의 농도는 K⁺이 Na⁺보다 크다. X. *농도! 안*

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2018 9평>

9. 그림 (가)는 운동 신경 X에 역치 이상의 자극을 주었을 때 X의 축삭 돌기 한 지점 P에서 측정한 막전위 변화를, (나)는 P에서 발생한 흥분이 X의 축삭 돌기 말단 방향 각 지점에 도달하는 데 경과된 시간을 P로부터의 거리에 따라 나타낸 것이다. I과 II는 X의 축삭 돌기에서 말아집으로 싸여 있는 부분과 말아집으로 싸여 있지 않은 부분을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 흥분의 전도는 1회 일어났다.) [3점]

<보기>

ㄱ. t₁일 때 이온의 세포 안의 농도는 K⁺이 Na⁺보다 크다. ○ *항상!!*

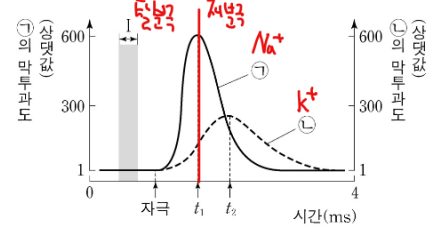
ㄴ. I에서 활동 전위가 발생했다. → 말아집이 있으면 활동 전위 발생 X! ○ *말아집의 경우 시냅스*

ㄷ. II에는 슈반 세포가 존재하지 않는다. X.

① ㄴ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2019 9평>

15. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점에서 이온 ㉠과 ㉡의 막투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. Na⁺의 막투과도는 t₁일 때가 t₂일 때보다 크다. ○

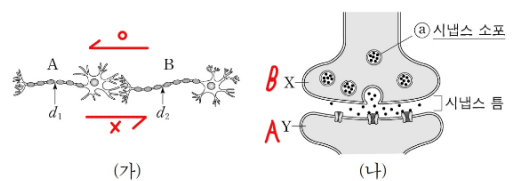
ㄴ. t₂일 때, K⁺은 K⁺ 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다. ○

ㄷ. 구간 I에서 Na⁺-K⁺ 펌프를 통해 ㉠이 세포 안으로 유입된다. X! *농도! 밖*

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2021 6평>

4. 그림 (가)는 시냅스로 연결된 두 뉴런 A와 B를, (나)는 A와 B 사이의 시냅스에서 일어나는 흥분 전달 과정을 나타낸 것이다. X와 Y는 A의 가지 돌기와 B의 축삭 돌기 말단을 순서 없이 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? [3점]

<보기>

ㄱ. ㉠에 신경 전달 물질이 들어 있다. ○

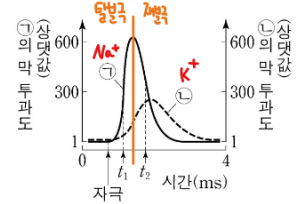
ㄴ. X는 B의 축삭 돌기 말단이다. ○

ㄷ. 지점 d₁에 역치 이상의 자극을 주면 지점 d₂에서 활동 전위가 발생한다. X.

① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2021 8평>

11. 그림은 어떤 뉴런에 역치 이상의 자극을 주었을 때, 이 뉴런 세포막의 한 지점 P에서 측정한 이온 ㉠과 ㉡의 막 투과도를 시간에 따라 나타낸 것이다. ㉠과 ㉡은 각각 Na⁺과 K⁺ 중 하나이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>

ㄱ. t₁일 때, P에서 탈분극이 일어나고 있다. ○ *항상 K⁺의 투과도 증가*

ㄴ. t₂일 때, ㉡의 농도는 세포 안에서가 세포 밖에서보다 높다. ○

ㄷ. 뉴런 세포막의 이온 통로를 통한 ㉠의 이동을 차단하고 역치 이상의 자극을 주었을 때, 활동 전위가 생성되지 않는다. ○

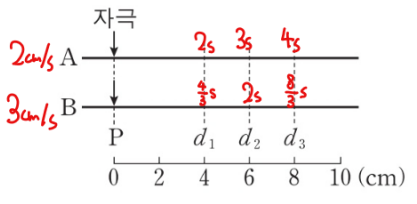
① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

<2017 9평>

- ①
- ②
- ③

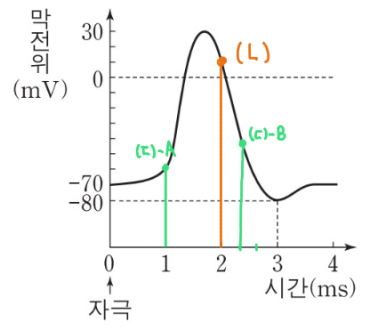
11. 다음은 신경 A와 B의 흥분의 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 P지점으로부터 $d_1 \sim d_3$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의 P지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 5ms일 때 $d_1 \sim d_3$ 에서 각각 측정된 막전위를 나타낸 것이다. A와 B에서 흥분의 전도는 각각 1회 일어났다.
- A와 B는 흥분의 전도 속도가 다르며, A와 B 중 한 신경에서의 흥분의 전도는 1ms당 2cm씩 이동한다.



신경	5ms일 때 측정된 막전위(mV)		
	d_1	d_2	d_3
A	-80	?	?
B	-70	-80	?

- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 그림과 같은 막전위 변화가 나타난다.



이 자료에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 휴지 전위는 -70mV이다.) [3점]

<보기>

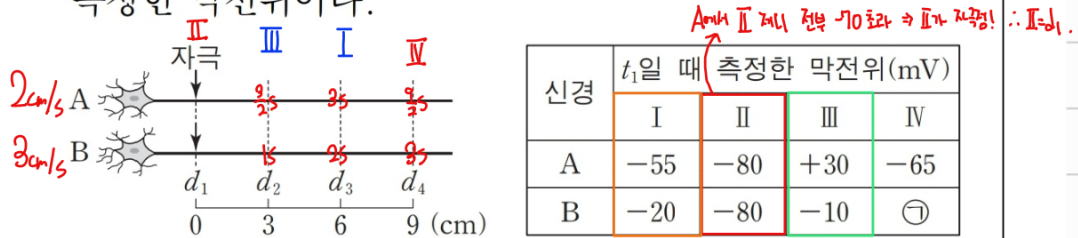
- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 A보다 B에서 빠르다. ○
- ㄴ. 5ms일 때, A의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다. X
- ㄷ. 5ms일 때, d_3 에서 $\frac{\text{A의 막전위}}{\text{B의 막전위}}$ 의 값은 1보다 크다. ○

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

- ①
- ②
- ③
- ④

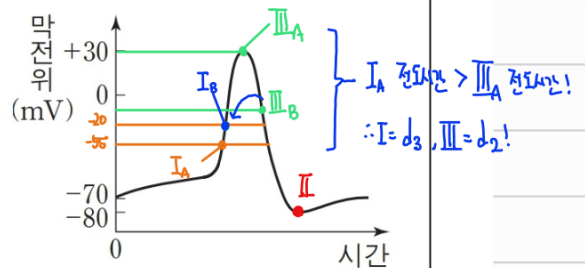
19. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 그림은 민말이집 신경 A와 B의 d_1 지점으로부터 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 A와 B의 d_1 지점에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 일정 시간이 지난 후 t_1 일 때 네 지점 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 각각 $d_1 \sim d_3$ 에서 측정한 막전위 중 하나이고, IV는 d_4 에서 측정한 막전위이다.



- A와 B에서 흥분의 전도 속도는 각각 2cm/ms, 3cm/ms이다.

- A와 B의 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동전위가 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, 휴지전위는 -70mV 이다.) [3점]

<보기>

ㄱ. III은 d_2 에서 측정한 막전위이다. ○

ㄴ. t_1 일 때, A의 d_3 에서의 막전위와 ㉠은 같다. ○

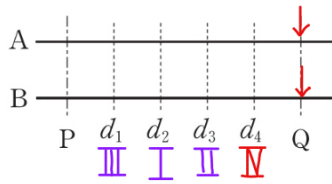
ㄷ. t_1 일 때, B의 d_3 에서 Na^+ 이 세포 안으로 유입된다. ○

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

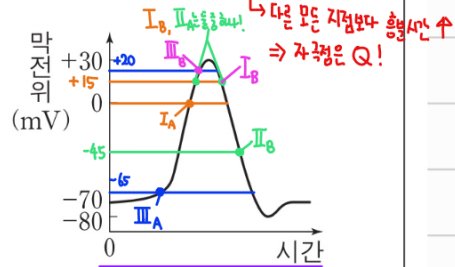
- ①
- ②
- ②
- ③
- ④

○ 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.



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

○ 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_3 이다. X.
- ㄴ. 자극을 준 지점은 Q이다. O.
- ㄷ. t_1 일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다. X.

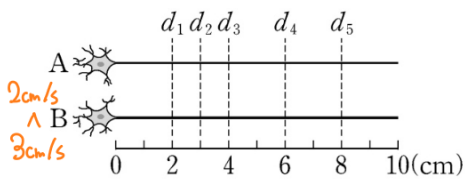
A에서 흥분은 $II_A > I_A > III_A$
 \Rightarrow 전도속, 즉 전이 시간은 $III_A > I_A > II_A!$
 $\therefore d_3 = II, d_2 = I, d_1 = III!$

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄴ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

<2019 (평)> • 같은 말은 세번까 이 많을 만큼은 맞았 X! 대칭의 어디에만 잘못 가라.

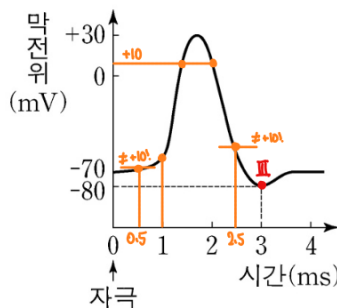
17. 다음은 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- 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 측정한 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.



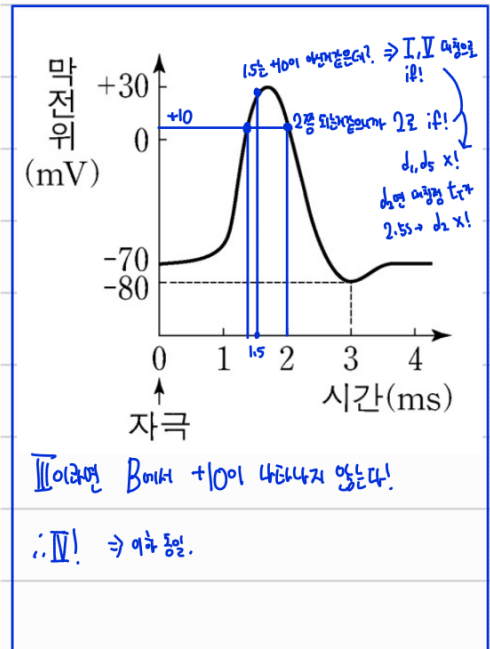
신경	3ms일 때 측정한 막전위(mV)				
	I	II	III	IV	V
A	+10	?	-80	?	+10
B	-40	+30	-80	+10	?

- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



- ①
- ② / ②
- ③

<현상적 풀이> (대칭을 생각한다면 각기 쉬운 상응면이다.)



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. X
- ㄷ. 3ms일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다. X. 재분극.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄱ, ㄷ ⑤ ㄴ, ㄷ

i) ㉠(x) = d_1 일 때 흥분 후 세션!

	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
A	3	2.5	2	1	0
B	3	$\frac{8}{3}$	$\frac{7}{3}$	$\frac{6}{3}$	1

ii) ㉠(x) = d_5 일 때 흥분 후 세션!

	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
A	0	0.5	1	2	3
B	1	$\frac{4}{3}$	$\frac{5}{3}$	$\frac{6}{3}$	3

→ A와 B에 일어난 +10의 양만큼만 최소 1ms는 존재해야 함, /s는 +10를 재질 수 있다. ∴ A, B는 아니다.

i) ㉠(x) = d_2 일 때 흥분 후 세션!

	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
A	2.5	3	2.5	1.5	0.5
B	$\frac{8}{3}$	3	$\frac{8}{3}$	2	$\frac{4}{3}$

↓
A에서 +10의 양만큼 가능한 건 d_1, d_3 의 대칭분! 그러나 2.5는 재질 수 X! ∴ d_2 도 아니다.

i) ㉠(x) = d_3 일 때 흥분 후 세션!

	d_1	d_2	d_3	d_4	d_5
A	2	2.5	3	2	1
B	$\frac{7}{3}$	$\frac{8}{3}$	3	$\frac{7}{3}$	$\frac{5}{3}$

↓
A에서 +10이 가능한 건 2, B에서 가능한 건 $\frac{7}{3}$ 그러나 같은 위치엔 d_3 도 아니다. ∴ 자극은 d_4 !

IV I + V

㉠(x) = d_4 일 때 흥분 후 세션!

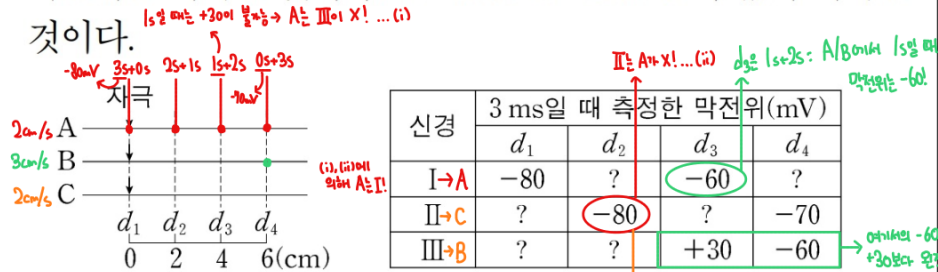
	d_1	d_2	d_3	IV	d_5
A	1	1.5	2	3	2
B	$\frac{5}{3}$	2	$\frac{7}{3}$	3	$\frac{7}{3}$

↓
+30이 가능한 유일한 위치 ⇒ $d_4 = \text{IV}$!

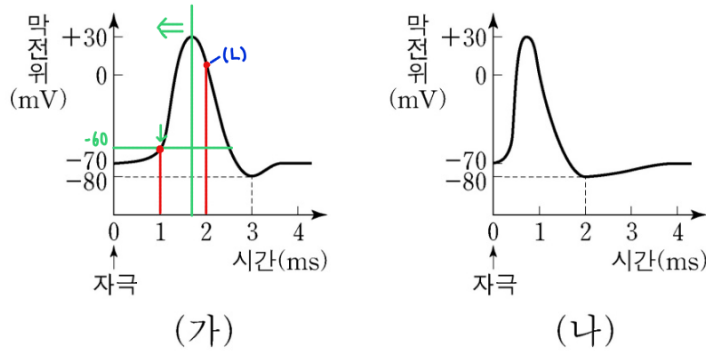
15. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- ①
- ②
- ③
- ④
- ⑤

○ 그림은 A~C의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠ 각 신경의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 3ms일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다. I~III은 A~C를 순서 없이 나타낸 것이다.



○ A의 흥분 전도 속도는 2 cm/ms이다.
 ○ 그림 (가)는 A와 B의 $d_1 \sim d_4$ 에서, (나)는 C의 $d_1 \sim d_4$ 에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위 변화를 나타낸 것이다.



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

<보기>

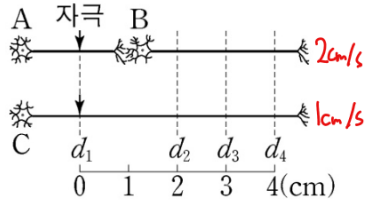
- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 A에서보다 빠르다. X. 2cm/s로 같다.
- ㄴ. ㉠이 3ms일 때 I의 d_2 에서 K^+ 은 K^+ 통로를 통해 세포 밖으로 확산된다. O!
- ㄷ. ㉠이 5ms일 때 B의 d_4 와 C의 d_4 에서 측정된 막전위는 같다. O!

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄱ, ㄷ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

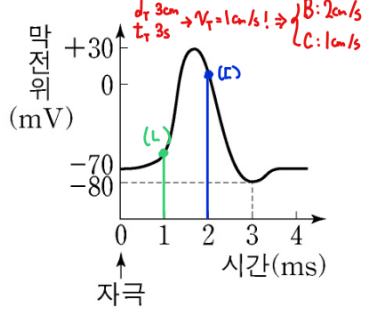
- ①
- ②
- ③
- ④

○ 그림은 A와 C의 지점 d_1 으로부터 세 지점 $d_2 \sim d_4$ 까지의 거리를, 표는 ㉠ A와 C의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 6ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서 측정된 막전위를 나타낸 것이다.



신경	6 ms일 때 측정된 막전위(mV)		
	d_2	d_3	d_4
B	-80 $3s+3s$?	+10 $2s+4s$
C	?	-80 $3s+3s$	+10 $?2s+4s$

- B와 C의 흥분 전도 속도는 각각 1cm/ms, 2cm/ms 중 하나이다.
- A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보 기>

ㄱ. d_1 에서 발생한 흥분은 B의 d_4 보다 C의 d_4 에 먼저 도달한다. X. $1s+3s!$ \rightarrow $1s$ 이 도달한다.

ㄴ. ㉠이 4ms일 때, C의 d_3 에서 Na^+ 이 세포 안으로 유입된다. O. $2s+3s!$

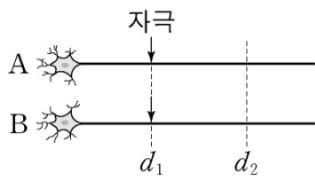
ㄷ. ㉠이 5ms일 때, B의 d_2 에서 탈분극이 일어나고 있다. X. $7A$

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

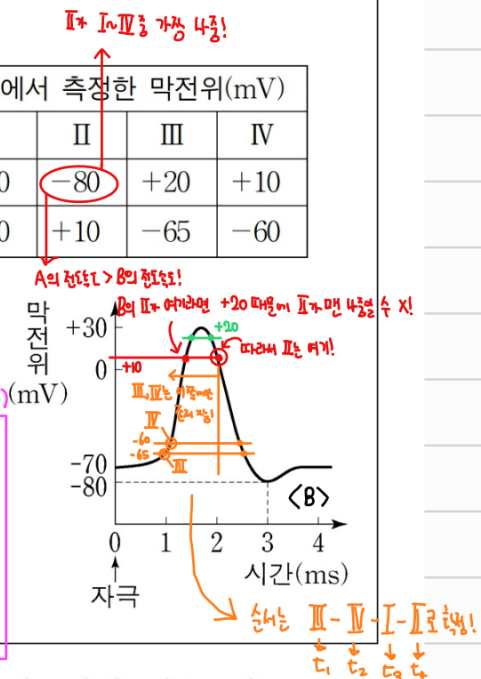
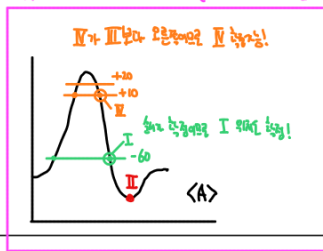
- ①
- ②
- ③

○ 그림은 A와 B의 일부를, 표는 A와 B의 지점 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1, t_2, t_3, t_4 일 때 지점 d_2 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 $t_1 \sim t_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	d_2 에서 측정한 막전위(mV)			
	I	II	III	IV
A	-60	-80	+20	+10
B	+20	+10	-65	-60

○ A와 B에서 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. 자극을 준 후 경과된 시간은 $t_1 < t_2 < t_3 < t_4$ 이다.) [3점]

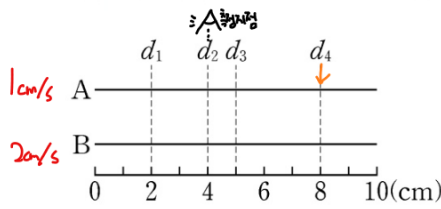
- < 보 기 >
- ㄱ. III은 t_1 이다. ○
 - ㄴ. t_2 일 때, B의 d_2 에서 재분극이 일어나고 있다. X
 - ㄷ. 흥분의 전도 속도는 A에서가 B에서보다 빠르다. ○

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄷ
- ⑤ ㄴ, ㄷ

- ①
- ②
- ③
- ④

15. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도에 대한 자료이다.

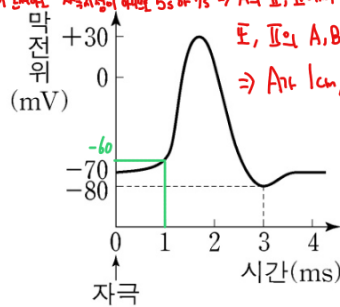
○ 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를, 표는 ㉠ A와 B의 지점 X에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과한 시간이 2ms, 3ms, 5ms, 7ms 일 때 d_2 에서 측정한 막전위를 나타낸 것이다. X는 d_1 과 d_4 중 하나이고, I~IV는 2ms, 3ms, 5ms, 7ms를 순서 없이 나타낸 것이다.



신경	d_2 에서 측정한 막전위(mV)			
A	I 3s	II 5s	III 2s	IV 7s
B	-60	-80	?	-80

2s or 3s / 주어진 바에서 시작점, 첫 관측점이 B의 I에서 흥분후 세은 정상이름.
 ⇒ B의 I는 흥분한 1ms 경과시 상!
 B의 II → d2 전도시간은 2ms이므로
 I = 3s! ⇒ III = 2s!

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



전도속 2s, 전도속 1.2cm/s ⇒ 전도거리 4cm. ∴ X = d_4
 -80에 도달한 각각지점에 대한 5s or 7s ⇒ A의 II, III에서 II가 5s, III가 7s!
 I, II의 A, B에서 A의 $v_f < B$ 의 v_f !
 ⇒ A가 1cm/s, B가 2cm/s

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

- <보 기>
- ㄱ. II는 $\frac{5}{3}\text{ms}$ 이다. X.
 - ㄴ. B의 흥분 전도 속도는 2cm/ms 이다. O.
 - ㄷ. ㉠이 4ms 일 때 A의 d_3 에서의 막전위는 -60mV 이다. O.

- ① ㄱ ② ㄴ ③ ㄷ ④ ㄱ, ㄴ ⑤ ㄴ, ㄷ

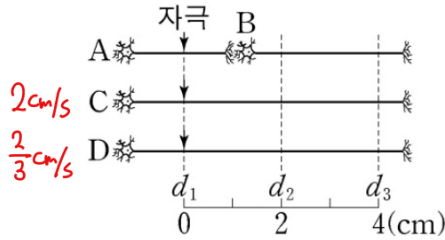
10. 다음은 민말이집 신경 A~D의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

①

②

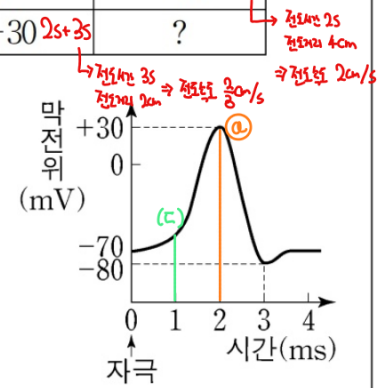
③

○ 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	-80
C	?	-80
D	+30	?

○ B와 C의 흥분 전도 속도는 같다.
○ A~D 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 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 -70mV 이다.) [3점]

<보 기>

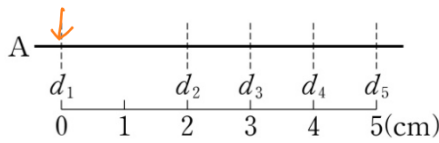
- ㄱ. 흥분의 전도 속도는 C에서가 D에서보다 빠르다. ○.
- ㄴ. ㉠은 +30이다. ○.
- ㄷ. ㉠이 3ms일 때 C의 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다. ○.

- ① ㄱ ② ㄷ ③ ㄱ, ㄴ ④ ㄴ, ㄷ ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음은 민말이집 신경 A의 흥분 전도에 대한 자료이다.

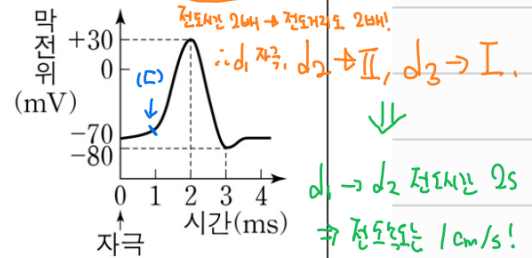
- ①
- ②
- ③
- ④

○ 그림은 A의 지점 d_1 로부터 네 지점 $d_2 \sim d_5$ 까지의 거리를, 표는 d_1 과 d_5 중 한 지점에 역치 이상의 자극을 1회 주고 경과된 시간이 4ms, 5ms, 6ms일 때 I과 II에서의 막전위를 나타낸 것이다. I과 II는 각각 d_2 와 d_4 중 하나이다.



시간	막전위(mV)	
	I d_2	II d_4
4ms	?	+30
5ms	-60	-70
6ms	+30	-70

○ A에서 활동 전위가 발생하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



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

<보기>

- ㄱ. A의 흥분 전도 속도는 2cm/ms이다. X.
- ㄴ. ㉠은 -80이다. O.
- ㄷ. 4ms일 때 d_3 에서 탈분극이 일어나고 있다. $d_3 \rightarrow 1s + 3s$. O.

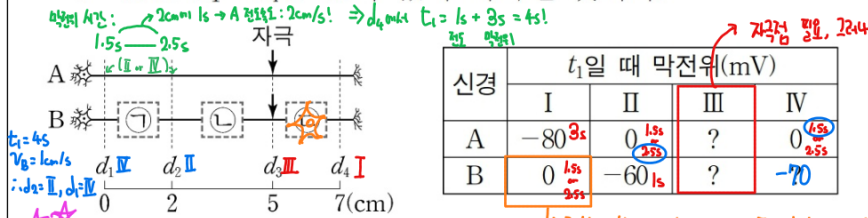
- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

중요!!

- ①
- ②
- ③
- ④

16. 다음은 민말이집 신경 A와 B의 흥분 전도와 전달에 대한 자료이다.

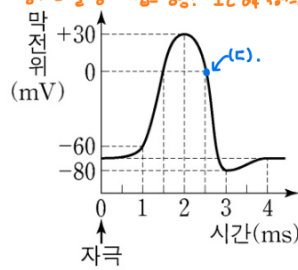
- 그림은 A와 B의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를 나타낸 것이다. B는 2개의 뉴런으로 구성되어 있고, ㉠~㉢ 중 한 곳에만 시냅스가 있다.
- 표는 A와 B의 d_3 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 t_1 일 때 $d_1 \sim d_4$ 에서의 막전위를 나타낸 것이다. I~IV는 $d_1 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이다.



A에서 -80mV 내지는 I가 자극이 아니고, II, IV는 모두 I보다 전도성이 같아 = 전도성이 같다. \therefore 자극 (d_3)은 II! \therefore 가장 전도성이 짧은 d_4 는 I!

☆ B를 구성하는 두 뉴런의 흥분 전도 속도는 1cm/ms 로 같다. \rightarrow 시냅스의 영향 X 시 전도시간은 정수!

- A와 B 각각에서 활동 전위가 발생 하였을 때, 각 지점에서의 막전위 변화는 그림과 같다.



\rightarrow 정해진 불응 \rightarrow 시냅스 영향! I는 d_4 흥분하면 시냅스 위치로 ㉠으로 전정.

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

<보 기>

$\overset{4}{\text{ㄱ}}$. t_1 은 8ms 이다. X.
 ㄴ . 시냅스는 ㉢에 있다. O.
 ㄷ . t_1 일 때, A의 II에서 탈분극이 일어나고 있다. X.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄱ, ㄷ
- ④ ㄴ, ㄷ
- ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

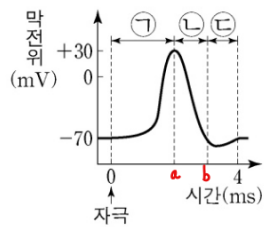
14. 다음은 민말이집 신경 A~C의 흥분 전도에 대한 자료이다.

- ①
- ②

○ 그림은 A~C의 지점 $d_1 \sim d_4$ 의 위치를 나타낸 것이다. A~C의 흥분 전도 속도는 각각 서로 다르다.

○ 그림은 A~C 각각에서 활동 전위가 발생하였을 때 각 지점에서의 막전위

변화를, 표는 ㉠ A~C의 d_1 에 역치 이상의 자극을 동시에 1회 주고 경과된 시간이 4ms일 때 $d_2 \sim d_4$ 에서의 막전위가 속하는 구간을 나타낸 것이다. I~III은 $d_2 \sim d_4$ 를 순서 없이 나타낸 것이고, ㉠일 때 각 지점에서의 막전위는 구간 ㉠~㉢ 중 하나에 속한다.



신경	4ms일 때 막전위가 속하는 구간		
	I	II	III
A	㉡	?	㉢
B	?	㉠	?
C	㉡	㉢	㉡

(X의 속도가 V_x)
(X가 아닌 Y의 속도가 V_Y)
 $d_{III} < d_I$ ㄱ
 $d_I < d_{II}, d_{II} < d_{III}$
 $V_A > V_C$
 $V_C > V_B$
 $V_A > V_C > V_B$
 $d_{II} < d_{III} < d_I \Rightarrow d_2 = II, d_3 = III, d_4 = I$

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

<보 기>

- ㄱ. ㉠일 때 A의 II에서의 막전위는 ㉢에 속한다. $\rightarrow V_A > V_C$ 이고 C가 ㉢에 해당하면 A도 ㉢에 해당한다. ○.
- ㄴ. ㉠일 때 B의 d_3 에서 재분극이 일어나고 있다. $\rightarrow d_2(II) < d_3(III)$ 이고 II가 ㉢에 해당하면 III도 ㉢에 해당한다. ○.
- ㄷ. A~C 중 C의 흥분 전도 속도가 가장 빠르다. $\rightarrow V_A > V_C > V_B$. X.

- ① ㄱ
- ② ㄴ
- ③ ㄷ
- ④ ㄱ, ㄴ
- ⑤ ㄱ, ㄷ

< Memo >