

문항 해설

1. 자료 해석

그래프를 해석할 때는 X축과 Y축을 먼저 확인해야 하고, X축이 원인이고 Y축이 결과입니다.

(나)에서 구간 I 은 P로부터의 거리가 크게 바뀌었는데 시간이 거의 걸리지 않았고,
구간 II는 P로부터의 거리가 크게 바뀌지 않았지만 시간이 오래 걸렸음을 알 수 있습니다.

따라서 구간 I 이 말이집이 있는 부분이고, 구간 II가 말이집이 없는 부분임을 알 수 있습니다.

선지 해설

✗ 세포 밖이 더 높습니다.

✗ ㉔

문항 해설

1. 자료 해석

먼저 막 투과도가 빠르게 변한 ㉠이 Na^+ 이고,
조금 나중에 변한 ㉡이 K^+ 입니다.

선지 해설

㉠ ㉡

✗ 펌프를 통해 Na^+ 은 세포 안에서 밖으로 이동합니다.

문항 해설

1. 자료 해석

먼저 막 투과도가 빠르게 변한 ㉠이 Na^+ 이고,
조금 나중에 변한 ㉡이 K^+ 입니다.

선지 해설

㉠

㉡ 세포 안에서 K^+ 의 농도가 더 높기에 세포 밖으로 확산이 일어납니다.

㉢

문항 해설

1. 자료 해석

A와 B 중 B에서 막전위 변화가 더 많이 진행됐음을 알 수 있습니다.
따라서 자극을 준 지점은 ㉠입니다.

(* 자극을 준 후 시간이 일정하므로,
(경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)으로 나눌 수 있습니다.

그런데 B에서 막전위 변화가 더 많이 진행됐으므로 전도 시간이 A에 비해 짧음을 알 수 있습니다.

따라서 B가 A보다 자극을 준 지점에서 더 가까워야 합니다.
따라서 자극을 준 지점이 ㉠입니다.

이를 일반화하면, 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽에 있을수록
자극이 먼저 도달한 지점임을 알 수 있습니다.)

선지 해설

ㄱ

㉠ 그래프를 보면 +35 정도이므로 맞습니다.

㉡ 재분극 시점이므로 맞습니다.

comment

이 문제처럼 막전위 그래프 상에서 더 오른쪽에 있는 지점일수록 자극이 먼저 도달한 지점임은 굉장히 자주 쓰이므로 반드시 기억해주세요.

(* 엄밀히 말하면 같은 지점에 자극을 주어야 하고, 경과된 시간이 같아야 하고, 같은 막전위 변화 그래프를 써야하는 등 조건들이 있긴 합니다.)

문항 해설

1. 자료 해석

휴지 전위가 -70mV이므로 d₃에서 -80mV은 과분극 시기의 막전위 값임을 알 수 있습니다.

d₂에서 +30mV은 막전위 그래프 상에서 과분극 시기보다 더 이전(왼쪽)에 있는 지점입니다.

따라서 자극은 d₂보다 d₃에 먼저 도달했음을 알 수 있습니다.
(* 이해가 되지 않는다면 32번 해설을 참고해주세요.)

따라서 자극을 준 지점은 Y입니다.

선지 해설

ㄱ ㉠

ㄴ K⁺은 항상 세포 안에서 밖으로 확산됩니다.

문항 해설

1. 그림 (가) 해석

휴지 전위가 -70mV 이므로 D에서 -80mV 는 과분극 시기의 막전위 값을 알 수 있습니다.

B에서 $+30\text{mV}$ 은 막전위 그래프 상에서 과분극 시기보다 더 이전(왼쪽)에 있는 지점입니다.

따라서 자극은 B보다 D에 먼저 도달했음을 알 수 있습니다.
(* 이해가 되지 않는다면 32번 해설을 참고해주세요.)

따라서 자극을 준 지점은 ㉠입니다.

2. 그림 (나) 해석

(나)는 '펌프'를 통한 이온의 이동을 나타낸 것이므로,

K^+ 은 세포 밖에서 안으로 이동하고,

Na^+ 은 세포 안에서 밖으로 이동합니다.

따라서 I은 세포 안이고, II는 세포 밖입니다.

선지 해설

㉡

✗ Na^+ 은 항상 세포 밖에서 안으로 확산됩니다.

㉢

펌프는 항상 작동합니다.

선지 해설

㉠

P_1 과 P_2 사이의 거리가 3cm 이고, 이 신경의 흥분 전도 속도가 2cm/ms 이므로 P_2 에서의 자극이 P_1 까지 전도되는 데 1.5ms 가 소요됩니다. 그런데 자극을 준 후 시간이 3ms 일 때의 막전위 값이므로 막전위 변화 시간은 1.5ms 임을 알 수 있습니다.

(* (경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)이므로
 $3 = 1.5 + 1.5$)

막전위 그래프에서 1.5ms 일 때 탈분극 시기이므로 맞는 선지입니다.

✗

P_2 에서 측정된 막전위 값은 전도 시간이 0ms 이므로 막전위 변화 시간이 3ms 입니다.

따라서 P_2 에서의 막전위는 -80mV 입니다.

✗

펌프를 통해 K^+ 은 세포 밖에서 안으로 이동합니다.

comment

거리 = 속력 \times 시간입니다.

혹시 모르셨다면 반드시 아셔야 합니다..!

문항 해설

1. 자료 해석

신경 A에서 5ms일 때 d_1 에서의 막전위 값이 -80mV 입니다.

이는 막전위 변화 시간이 3ms인 지점이므로, P에서 d_1 까지 전도되는 데 2ms가 소요되었음을 알 수 있습니다.

(* (경과된 시간) = (전도 시간) + (막전위 변화 시간)이므로 $5 = 2 + 3$)

따라서 신경 A에서 흥분은 4cm를 이동하는 데 2ms가 소요되었으므로 A에서 흥분 전도 속도가 2cm/ms 임을 알 수 있습니다.

신경 B에서는 5ms일 때 d_2 에서의 막전위 값이 -80mV 이므로 P에서 d_2 까지 전도되는 데 2ms가 소요되었음을 알 수 있습니다.

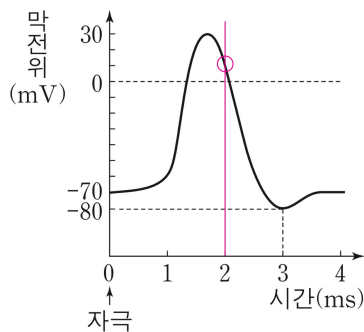
따라서 신경 B에서 흥분은 6cm를 이동하는 데 2ms가 소요되었으므로 B에서 흥분 전도 속도는 3cm/ms 입니다.

선지 해설

ㄱ

✗ A의 흥분 전도 속도가 2cm/ms 이므로 d_2 까지 이동하는데 3ms가 소요됩니다.

따라서 막전위 변화 그래프에서 2ms가 소요되는데, 이때는 재분극 시기이므로 아닙니다.

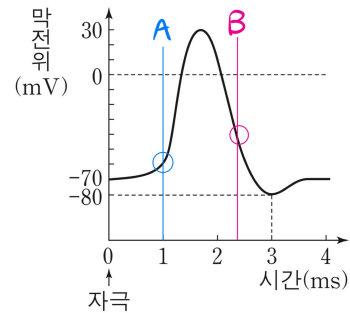


ㄷ

A의 자극이 d_3 까지 도달하는데 4ms가 소요되므로 막전위는 1ms만큼 변하게 됩니다.

B의 자극이 d_3 까지 도달하는데 $\frac{8}{3}\text{ms}$ 가 소요되므로

막전위는 $\frac{7}{3}\text{ms}$ 만큼 변하게 됩니다.



따라서 위의 그래프에서 ○ 부분이 막전위 값을 알 수 있습니다.

A의 d_3 에서 막전위 값은 -60mV 정도이고,

B의 d_3 에서 막전위 값은 -40mV 정도이므로

$\frac{\text{A의 막전위}}{\text{B의 막전위}}$ 는 1보다 큼니다.

comment

흥분의 전도 속도를 구하는 과정을 꼭 기억해주세요.

일반적으로 전도 속도를 구하려면 거리와 시간을 알아야 합니다.

이때 경과된 시간과 막전위 그래프 상에서 특정 지점의 막전위 변화 시간을 통해 전도 시간을 알 수 있게 되고, 이를 통해 전도 속도를 구하게 됩니다.

05

14학년도 9월 4번 | 정답 ②

선지 해설

- ㄱ A는 척수입니다.
- ㄴ B에는 시냅스가 없으므로 자율 신경이 아닙니다.
- ㄷ B는 운동 신경이므로 전근을 통해 나옵니다.

06

13학년도 10월 12번 | 정답 ③

문항 해설

1. 자료 해석

A는 골격근과 연결되어 있으므로 체성 운동 신경,
B는 시냅스가 있고 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧으므로 교감 신경,
C는 시냅스가 있고 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 기므로 부교감 신경입니다.

선지 해설

- ㄱ 교감 신경이 흥분하면, 교감 신경의 신경절 이후 뉴런인 B에서 아드레날린(노르에피네프린)이 분비되며 심장 박동 속도는 빨라집니다.
- ㄷ 부교감 신경에서는 신경절 이전 뉴런과 신경절 이후 뉴런 모두에서 아세틸콜린이 분비됩니다.

07

14학년도 수능 7번 | 정답 ③

문항 해설

1. 자료 해석

자율 신경에 의한 동공 크기 조절 경로인데,
뇌에서 시작하므로 부교감 신경임을 알 수 있습니다.
(* 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 기므로 부교감이라 판단해도 됩니다.)

선지 해설

- ㄱ 체성 신경과 자율 신경 모두 말초 신경계에 속합니다.
- ㄴ 부교감 신경이므로 신경절 이전 뉴런과 신경절 이후 뉴런 모두에 아세틸콜린이 분비됩니다.
- ㄹ 중뇌입니다.

08

14학년도 3월 7번 | 정답 ②

문항 해설

1. 자료 해석

(가)는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 기므로 부교감 신경이고,
(나)는 신경절 이전 뉴런이 신경절 이후 뉴런보다 짧으므로 교감 신경입니다.

선지 해설

- ㄱ 교감 신경 신경절 이후 뉴런의 말단에서 분비되는 물질은 아드레날린(노르에피네프린)입니다.
- ㄴ 부교감 신경이 자극했을 때 위의 소화 운동은 촉진됩니다.
- ㄷ

하.. 선배가 주는 술이라 거절도 못 하겠는데 이 새끼 술은 또 왜 이렇게 잘 마시는 거야...

그놈의 ‘오빠가’, ‘오빠가’ 소리 좀 작작 해라 시발..

계속 이 소리만 해 대서 이름도 모르겠고 머리가 너무 아프다. 술병으로 대가리라도 깨고 싶다..

술자리가 시작하자마자 술 계속 따르고 마시라고 눈치 주고.. 벌써 인간관계 망하면 안 된다는 생각에 거절도 못 하겠다.

“나.. 담배 좀.. 피고올게..”

도하늘, 쓰레킨 줄은 알았지만, 후배가 이렇게 당하고 있는데 뭐? 그냥 담배 피러 간다고?

“저도 잠깐만 바람 좀 쐬러 갔다 올게요.”