

番号

氏名

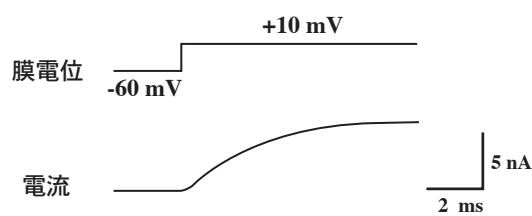
問1 以下の設問に適した選択肢を選んで、マークシート解答欄 M51～M55 にマークしなさい。

1 生理的細胞内外液中で静止状態にあった神経細胞が脱分極を起こすのはどれか。2つ選べ。

- a K⁺チャネルが閉鎖する。
- b 細胞内のK⁺濃度が増加する。
- c P_{Na}/P_K 値が減少する。
- d GABA_A受容体の活性化により、Cl⁻が流入する。
- e Na⁺/K⁺-ATPaseポンプの阻害剤ウアバインを投与する。

M 51

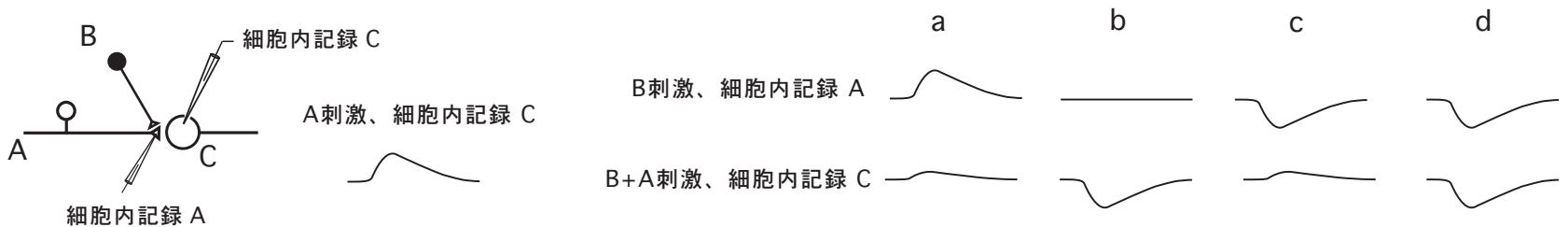
2 カエル有随神経から電位固定法によって以下の記録を得た。細胞内液は生理的溶液であった。細胞外液については、生理的溶液を調整した。以下のどの条件で記録したか。3つ(3通り)選べ。



- a K⁺イオンをコリンで置換した。
- b Na⁺イオンをコリンで置換した。
- c TEAを添加した。
- d TTXを添加した。
- e リドカインを添加した。

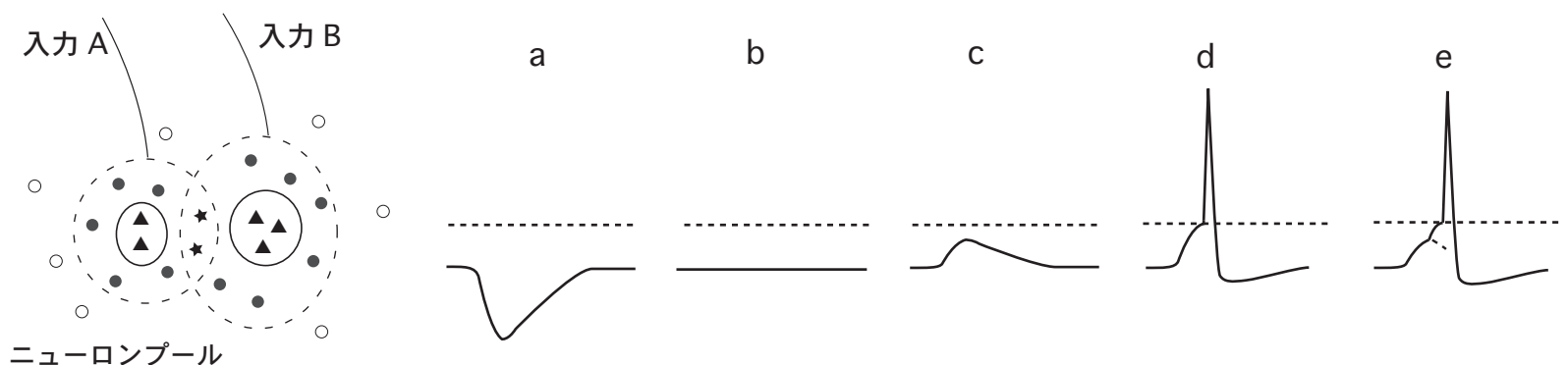
M 52

3 左下の図は、シナプス前抑制の神経回路図である。ニューロンCの細胞体とニューロンAの神経終末から細胞内記録を行った。まずA刺激時の細胞内記録CでEPSPを記録した(中左下)。B刺激時の細胞内記録Aと、B刺激直後にA刺激(B+A)時の細胞内記録Cそれぞれにおける膜電位変化はどれか。1つ選べ。



M 53

4 左下図は、シナプス伝達の「促通」を表わす模式図である。点線は閾下線を表わす。白丸(○)と黒三角(▲)で記録される膜電位変化を選びなさい(2つ選ぶ)。(記録波形中の水平点線は、閾膜電位)



M 54

5 神経線維と侵害受容に関する以下の文章から正しいものを3つ選びなさい。

- a C線維の伝導速度は、2 m/sec 以下である。
- b C線維の一部は、低閾値機械刺激受容型である。
- c ASICは、組織のpH値が8以上で活性化する。
- d TRPV1を発現するC線維の細胞膜は、43℃以上で能動的内向き電流を発生する。
- e カプサイシンクリームを帯状疱疹後の神経痛発症部位に塗布すると、C線維の伝導が遮断される。

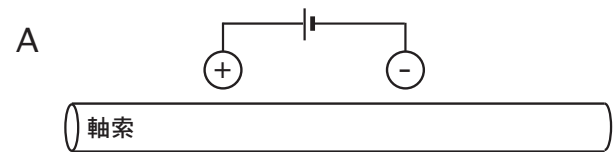
M 55

番号

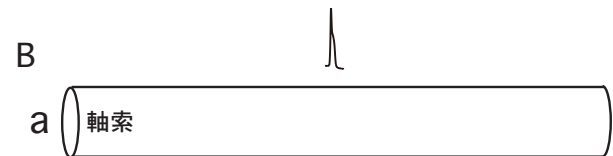
氏名

問 2 無随の C-線維の軸索に沿って図A のように刺激電極を設置して持続時間 1.0 msec の電気刺激を与えると活動電位が発生した。以下の問いに答えよ。

(1) 図Aにおいて、電気刺激により発生する電流を矢印(→)で描き、さらに、活動電位が発生する箇所をマルで囲みなさい。



(2) 図Baでは、図Aの電気刺激により発生した活動電位を軸索の外側に模式的に表している。この時に発生する電流を図Baに、この直後に伝導する活動電位と電流を図Bbにそれぞれ描きなさい。(能動的電流を白矢印(⇨)で、受動的電流を黒矢印(→)で、活動電位の伝導機序がわかるように描きなさい。)



(3) 単一の神経線上で2つの活動電位が正面衝突するとどうなるか?



(4) (3)の機序をイオンチャネルの機構から説明しなさい。

問 3 海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行い、膜電位固定法により膜電位を-90 mVから+40 mVまで様々に変化させて、それぞれの電位において入力線維を同じ強度で電気刺激した。まず、細胞内には生理的溶液、細胞外には生理的溶液からMg²⁺を除いた溶液を用いて、保持電位が-50 mV と +30 mV の時の興奮性シナプス後電流(EPSC)を記録したところ、速い成分と遅い成分の振幅の値はそれぞれ右表の値であった。以下の問いに答えなさい。

保持電位	速い成分	遅い成分
-50 mV	-400 pA	-100 pA
+30 mV	+400 pA	+100 pA

(1) 以下の文章の [] 内に当てはまる語句を解答欄に記入しなさい。

このEPSCは、中枢神経系の主要な伝達物質 [A] の放出によって発生したシナプス電流であり、速い電流成分は [B] 受容体、遅い電流成分は、[C] 受容体の活性化によるものである。

A
B
C

(2) [C] 受容体の平衡電位の値はいくらか?

mV

(3) 細胞外液に1 mM Mg²⁺ を加えた生理的溶液で、保持電位が-90 mV の時、どのようなEPSCが記録されるか。右図に描きなさい。(電流波形の時間経過は適当でよいが、最大振幅の大きさは正確に、なおかつ特徴がわかるよう描くこと。)

(補助線、コメントを書き込んでよい。)

