

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。

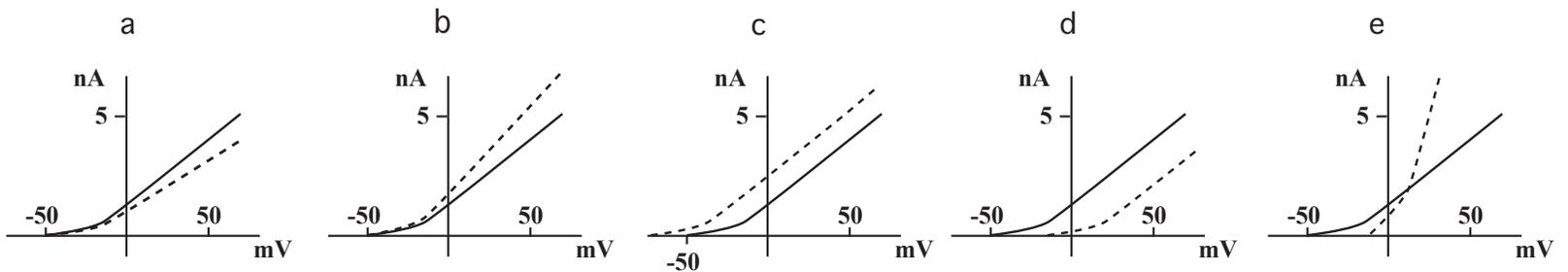
1 ヒトの細胞内外液の各種イオン濃度として生理的濃度でないものを2つ選べ。

- a 細胞外 K^+ : 6 mM b 細胞外 Na^+ : 110 mM c 細胞外 Cl^- : 110 mM
 d 細胞外 Ca^{2+} : 2 mM e 細胞内 K^+ : 140 mM

M 51

2 実線は生理的な細胞内外液における遅延外向き整流性 K^+ 電流の I-V 曲線である。細胞外液の K^+ 濃度を2倍に増加させた時の I-V 曲線を点線で表した場合、妥当なものはどれか。1つ選べ。(コンダクタンスの電位依存性はほとんど変化しないことに注意して考えよ。)

M 52



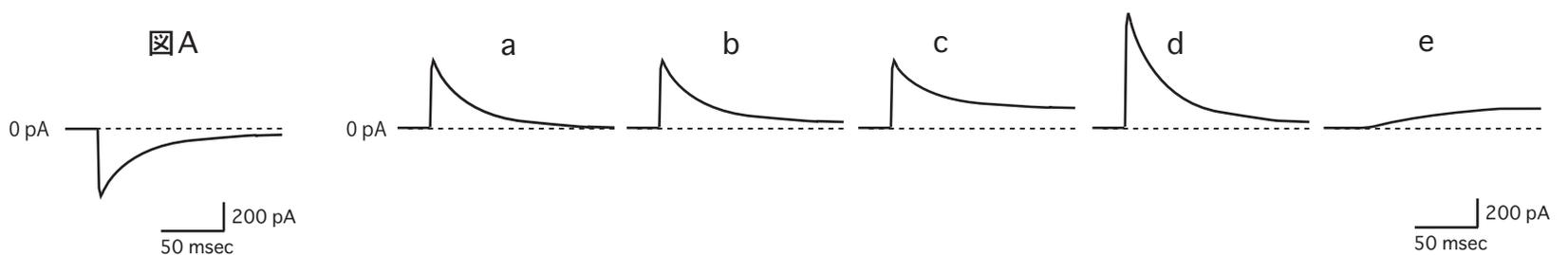
3 化学的シナプス伝達に関する以下の文章のうち、正しいものを2つ選べ。

- a シナプス前膜で、 Ca^{2+} の流入により伝達物質の開口放出が引き起こされる。
 b IPSPは、inhibitory postsynaptic potential を略したものである。
 c TTX存在下でグルタミン酸を持続的にAMPA型受容体に投与すると、膜電位はほぼ 0 mVに達する。
 d GABAとストリキニンは、哺乳類の代表的な抑制性伝達物質である。
 e GABA(A)受容体の活性化により Cl^- が細胞外に流出すると過分極が起こる。

M 53

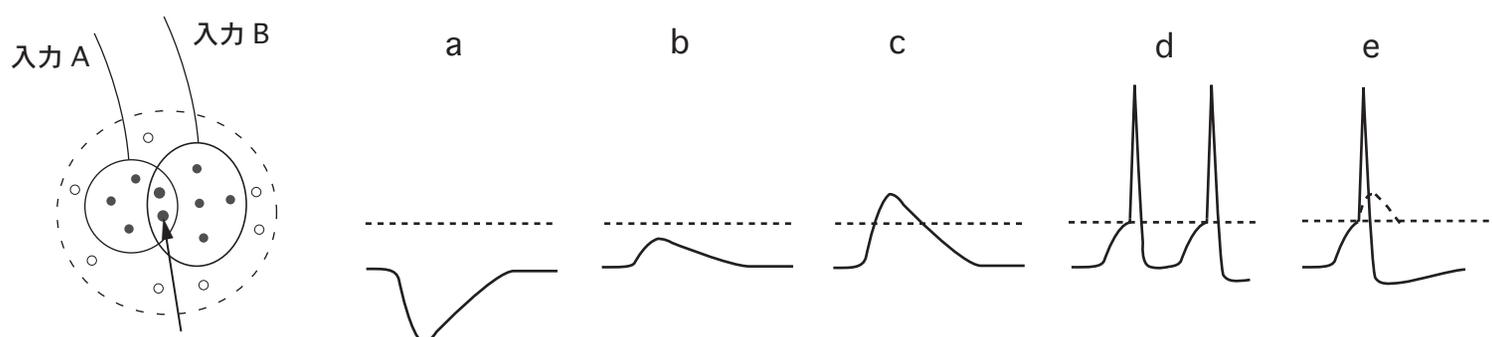
4 海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行った。まず生理的な細胞内外液の環境下で、電位固定法により膜電位を -40 mV に保持して入力線維を電気刺激した時、図A が記録された。同じ溶液下で $+40$ mV に保持して入力線維を同じ強度で電気刺激した時、記録される電流波形はどのような波形か？ 以下の中から最も適当なものを1つ選べ。ただし、AMPA受容体とNMDA受容体の平衡電位は、共に 0 mVであった。

M 54



5 左下図は、シナプス伝達の「閉塞」を表わす模式図である。白丸と黒丸はニューロンプールに分布する細胞体を表し、A と B の入力を受ける。点線は閾下線を表わす。A と B から興奮性入力を同時に受けた時、矢印で示されたニューロンの膜電位変化として正しいものを1つ選びなさい。(記録波形図の水平点線は、閾膜電位)

M 55

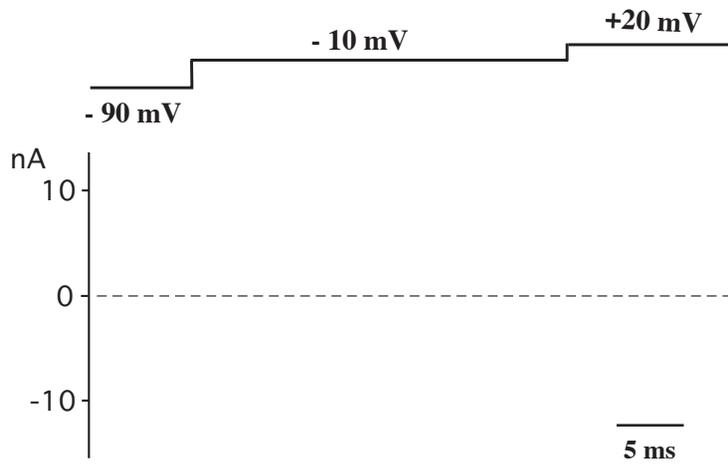


番号

氏名

問 2 神経細胞（カエル有髄神経）から電位固定記録と膜電位記録を行った。以下の問いに答えなさい。

- (1) まず電位固定記録で、細胞外液に 6 mM の TEA を加えてあるイオン電流を完全にブロックした状態で、保持電位 -90 mV から下図に示す 2 段のステップパルスを与えた。発生するイオン電流の波形を描きなさい。また、+20 mV の時、どうしてそのような電流波形になるのか、その理由も簡潔に説明しなさい。
 (註 1 : 電流波形の振幅の大きさと時間経過は適当でよい。註 2 : 細胞内液は生理的な液であり、細胞外液は生理的な液に 6 mM の TEA に加えて、さらに Ca^{2+} チャンネルブロッカーも加えてあるので Ca^{2+} 電流は流れない。)



(+20 mV の時の波形の説明)

- (2) 次に、生理的な細胞内外液で膜電位記録を行った。軸索の 2 箇所を同時に電気刺激して活動電位を発生させた。図Aは、発生直後の活動電位を軸索の外側に模式的に表している。まず、図Aに、発生している能動的電流を \Rightarrow で、受動的電流を \rightarrow で描きなさい。さらに、その後活動電位が伝導する様子と発生する電流を図Bと図Cに順を追って順描き、どのように伝導し、最終的にどのようなになるのか端的に説明しなさい。
 (どのような時間経過で図示するかは自由であるが、ポイントをおさえて説明すること。)

[説明]

