

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 ヒトの細胞外液中の各種イオン濃度として生理的濃度と考えられるものを1つ選べ。

(Ca²⁺については、イオン化濃度とする。)

- a Na⁺: 105 mM、K⁺: 2 mM、Cl⁻: 80 mM、Ca²⁺: 1.5 mM
- b Na⁺: 105mM、K⁺: 2 mM、Cl⁻: 105 mM、Ca²⁺: 0.8 mM
- c Na⁺: 105 mM、K⁺: 4 mM、Cl⁻: 80 mM、Ca²⁺: 0.8 mM
- d Na⁺: 145 mM、K⁺: 4 mM、Cl⁻: 105 mM、Ca²⁺: 1.5 mM
- e Na⁺: 145 mM、K⁺: 6 mM、Cl⁻: 80 mM、Ca²⁺: 0.8 mM

M 51

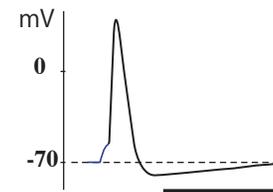
2 生理的細胞内外液中で静止状態にあった神経細胞が過分極を起こすのはどれか。2つ選べ。

- a 細胞外のK⁺濃度を増加する。
- b 細胞外のNa⁺濃度を増加する。
- c P_{Na}/P_K 値を下げる。
- d GABA_A受容体を活性化して、Cl⁻の流入を起こす。
- e Na⁺/K⁺-ATPaseポンプの阻害剤ウアバインを投与する。

M 52

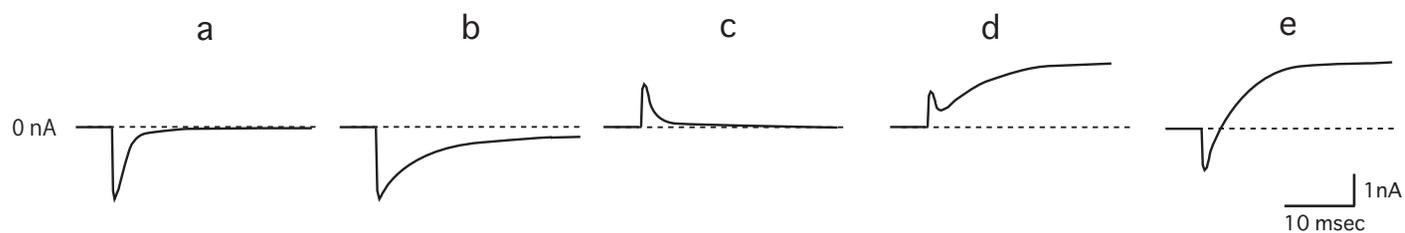
3 活動電位の過分極後電位発生から静止膜電位に戻る過程(下図の棒線部)の機序を説明しているのはどれか。2つ選べ。

- a Na⁺チャネルの h ゲートの開口が進む。
- b Na⁺チャネルの m ゲートの閉口が進む。
- c K⁺チャネルの n ゲートが開口が進む。
- d 能動的内向き電流が発生している。
- e P_{Na}/P_K 値が低下する。



M 53

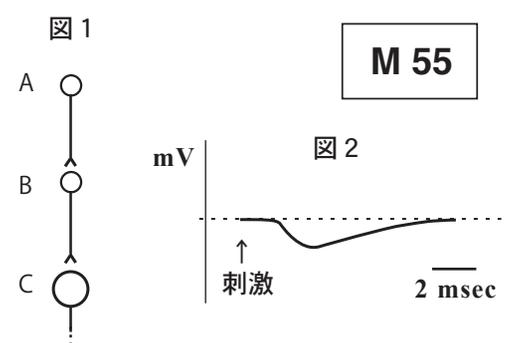
4 カエルの有髄神経から電位固定法にて記録を行った。-70 mV から+50 mVへステップパルスを与えた時、記録される電流波形として最も適当なものを1つ選べ。(なお、細胞内外液は生理的な溶液で、E_{Na} = +60 mVであった。)



M 54

5 図1の神経回路でニューロンAを1回電気刺激した時、ニューロンCの細胞体で図2の膜電位変化を記録した。ただし、図1は便宜上、白抜きの細胞体で描かれている。また、各ニューロンの静止膜電位は-60 mV、塩素イオンの平衡電位は-80 mVであった。図2の膜電位変化が起こり得るニューロンの性質の組み合わせについて正しいものを2つ選べ。

- a ニューロンAとBは、共に興奮性ニューロンである。
- b ニューロンAとBは、共に抑制性ニューロンである。
- c ニューロンAは興奮性、ニューロンBは抑制性ニューロンである。
- d ニューロンAは抑制性、ニューロンBは興奮性ニューロンである。

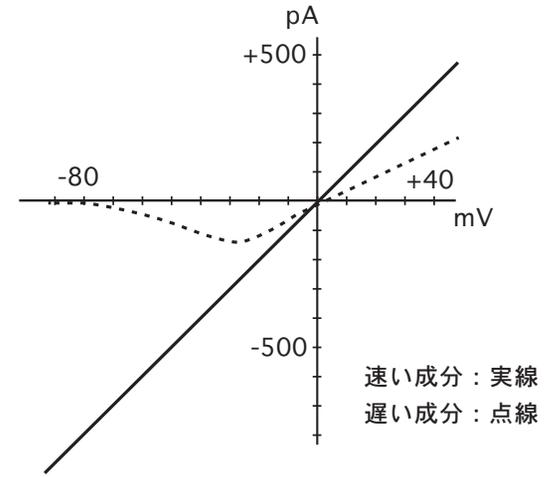


M 55

番号

氏名

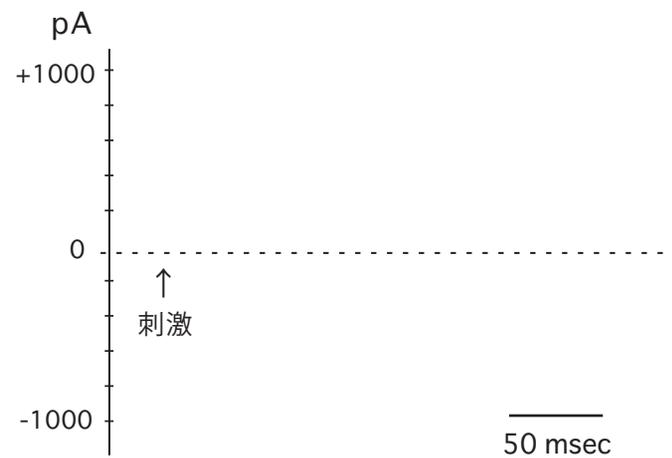
問 2 サブノート43同様、海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行い、膜電位固定法により膜電位を-80 mVから+40 mVまで様々に変化させて、それぞれの電位において入力線維を同じ強度で電気刺激した。まず、生理的な細胞内外溶液を用いて、興奮性シナプス後電流(EPSC)の振幅を膜電位に対してプロットしたところ、右をグラフを得た。(速い成分の最大振幅は太い実線、遅い成分の振幅は点線)以下の問いに答えなさい。



(1) この実験は、どのような標本(実験の配置)で行われたか? ニューロン、関連する2つの主要な受容体、放出される伝達物質、記録電極、刺激電極の模式図(配置図)を描き、簡単なコメントも書き込みなさい。

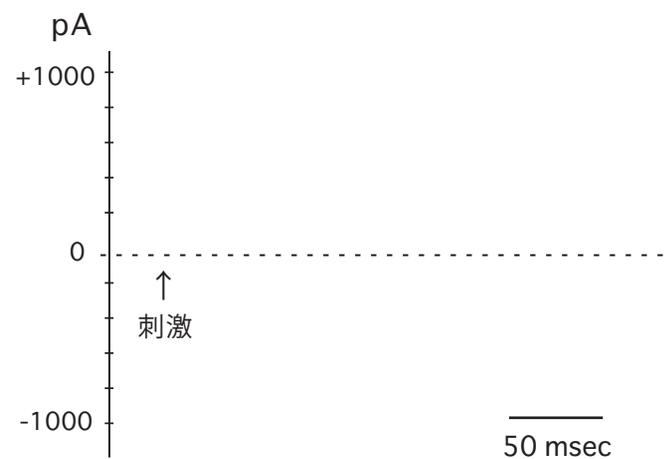
解答欄

(2) 細胞外液にAMPA受容体のブロッカーを添加し、なおかつ細胞外液から Mg^{2+} を除いた溶液を用いて実験した場合、保持電位 = -80mV の時のEPSCの波形を描きなさい。なぜそのような波形になるのか簡単なコメントも記載しなさい。



(補助線、コメントも書き込むこと。)

(3) (2)の細胞外液に、さらに $0.3 \mu M$ の TTXを添加した場合、保持電位 = -80mV の時のEPSCの波形を描きなさい。なぜそのような波形になるのか簡単なコメントも記載しなさい。



(補助線、コメントも書き込むこと。)