

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 51～55 にマークしなさい。

1 興奮性膜、イオンチャネルに関する以下の文章から正しいものを 2つ選べ。

M 51

- a 哺乳類の細胞外の K^+ 濃度は、通常10 mM 前後である。
- b 活動電位発生直後、細胞外の K^+ 濃度は140 mM 前後にまで一過性に上昇する。
- c 活動電位の再分極相で膜電位が -10 mV付近の時、mゲートの多くは開いているが、hゲートとnゲートの多くは閉じている。
- d 静止膜電位が -70 mV、 $E_{Cl} = -80$ mV の時、GABA(A) 受容体が活性化すると Cl^- は細胞内へ流入する。
- e 過分極後電位発生時の P_{Na}/P_K 値は、静止状態時よりも低い。

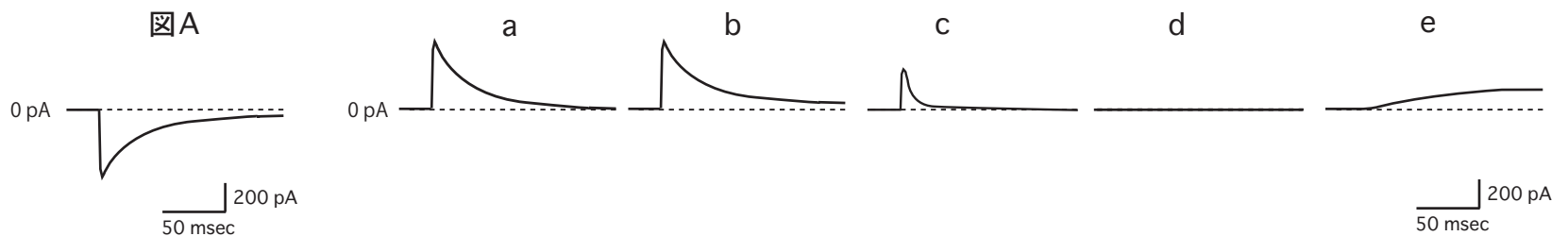
2 微小ガラス管で神経細胞の細胞膜に小さな穴を開けると脱分極が起こった。この時に起こる現象を 2つ選べ。

M 52

- a 細胞内の K^+ 濃度が上昇する。
- b 細胞内の Na^+ 濃度が減少する。
- c P_{Na}/P_K 値は減少する。
- d E_K 値は上昇する。(0 mVに近づく。)
- e E_{Na} 値は低下する。(0 mVに近づく。)

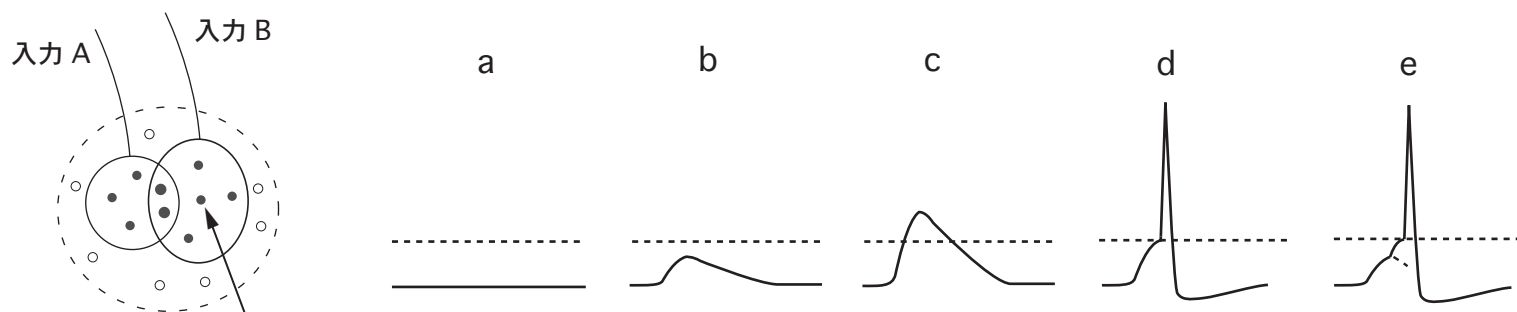
3 海馬ニューロンからホールセルパッチクランプ記録を行った。まず生理的な細胞内外液の環境下で、電位固定法により膜電位を -40 mV に保持して入力線維を電気刺激した時、図A が記録された。次に、細胞外液にAMPA受容体のブロッカーCNQX(10 μ M)を添加して、保持電位 = +40 mV で入力線維を同じ強度で電気刺激した。記録される電流波形はどのような波形か？ 以下の中から最も適当なものを 1つ選べ。

M 53



4 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。点線は閾下縁を表わす。単独で興奮性入力Bを受けた時、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 54



5 侵害受容、温度受容に関する以下の文章から正しいものを 2つ選びなさい。

M 55

- a C線維の伝導速度は、0.5～2 m/s ほどである。
- b A δ 線維は、主に二次痛、鈍痛を伝えると考えられている。
- c C線維の中には、触刺激に应答するものがある。
- d TRPV1は、通常、体温37℃以上で活性化する。
- e メントールを皮膚に塗布すると、その部位の皮膚温が5～10℃低下する。

番号

氏名

問 2 ヤリイカの巨大軸索を用いて電位固定記録を行い、保持電位 -60 mV から -10 mV へのステップパルス（ステップ幅 = 5 ms）を与えたところ、図 1 のイオン電流（点線）を記録した。イカの細胞内外の生理的イオン組成は哺乳類と異なるため、表 1 のイオン組成で実験を行った。以下の問いに答えなさい。

表 1

イオン濃度 (mM)	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻
細胞外	420	15	560
細胞内	70	400	100

図 1

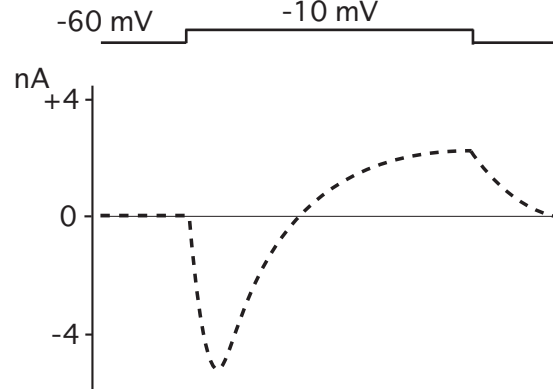
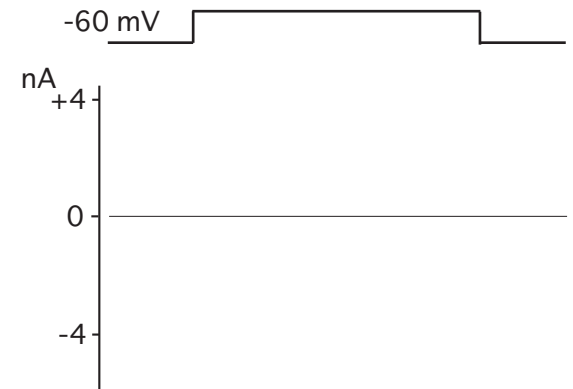


図 2



(1) 細胞外液に 1 μM の TTX を加えて、同じく -10 mV のステップパルスを与えてイオン電流 (X 電流) を記録した。X 電流の波形の概形を、図 1 の点線波形に重ね合わせて実線で描きなさい。

(2) 膜電位が -10 mV の時、X 電流の駆動力は何 mV か？（以下の式と数値を参考にして計算しなさい。）

$$\frac{RT}{F} = +24.4 \text{ mV} \quad \ln(0.17) = -1.8 \quad \ln(0.038) = -3.3$$

$$\ln(6) = +1.8 \quad \ln(27) = +3.3$$

(2)の答え mV

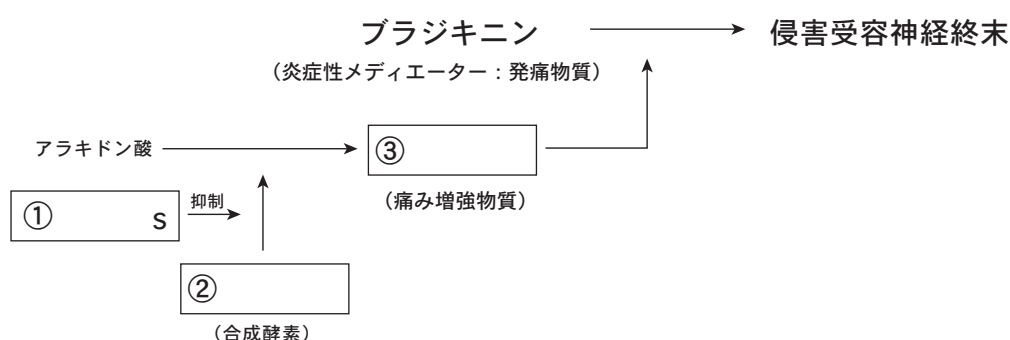
(3) 細胞外液の TTX を洗い流して TTX の効果を完全に排除した後、今度は細胞外液に 20 mM の TEA を加えて、+50 mV のステップパルスを与えてイオン電流 (Y 電流) を記録した。Y 電流の波形の概形を図 2 に実線で描きなさい。また、Y 電流の波形は、どうしてそのような波形になったのか？ 以下の解答欄に簡潔に説明しなさい。

解答欄

(4) さらに、TEA を洗い流して TEA の効果を完全に排除した後、保持電位 -60 mV から -50 mV へのステップパルスを与えたところ、イオン電流は流れなかった。それはなぜか？ 簡潔に説明しなさい。

解答欄

問 3 以下の図は、非ステロイド性抗炎症薬の作用機序を表している。①～③に当てはまる用語を解答欄に記入しなさい。なお、①はアルファベットの大文字で、②は酵素名をフルネームで記入すること。



解答欄

①	s
②	
③	