

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 51～56 にマークしなさい。

1 生理的細胞内外液中にある興奮性細胞が脱分極を起こすのはどれか。2つ選べ。

- a 膜を横切る受動的内向き電流が流れる。
- b 細胞外のNa⁺濃度が低下する。
- c K⁺チャネルが閉鎖する。
- d 細胞外のK⁺濃度が低下する。
- e P_{Na}/P_K 値が上昇する。

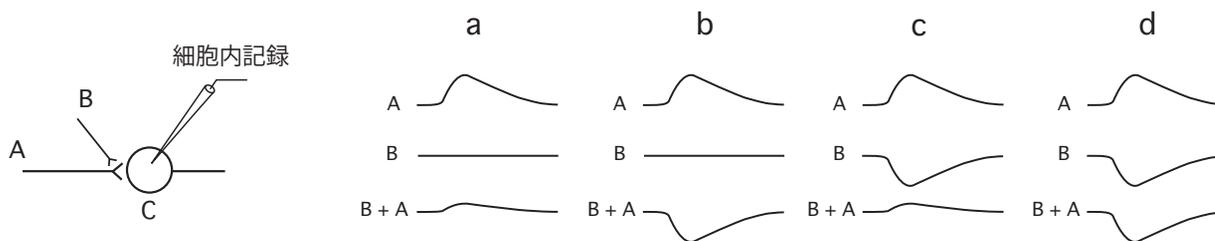
マークシート
解答欄 51

2 静止膜電位が -70 mV、塩素イオンの平衡電位が -50 mV の時、GABA(A) 受容体が活性化するとどのような変化が起こるか。1つ選べ。

- a Cl⁻ は細胞外へ流出し、過分極が起こる。
- b Cl⁻ は細胞外へ流出し、脱分極が起こる。
- c Cl⁻ は細胞内へ流入し、過分極が起こる。
- d Cl⁻ は細胞内へ流入し、脱分極が起こる。
- e Cl⁻ は細胞内へ流入するが、膜電位は変化しない。

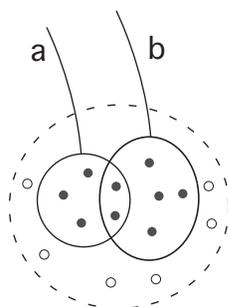
マークシート
解答欄 52

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から細胞内記録を行った。「Aのみ刺激；A」、「Bのみ刺激；B」、「B刺激直後にA刺激；B+A」それぞれに対する膜電位変化を記録した場合、シナプス前抑制を表す正しい膜電位変化を1つ選べ。



マークシート
解答欄 53

4 下図は、シナプス伝達の「閉塞」を表わす模式図である。a と b は共に興奮性入力線維である。入力線維 a と b の興奮が、丸で表わされたニューロンにシナプス伝達される。実線で囲まれた黒丸のニューロンでは、a と b 単独の興奮でそれぞれ脱分極を起こし、さらに活動電位が発生する。a、b 単独、a と b 同時の興奮で活動電位を発生する細胞数をそれぞれ、F(a)、F(b)、F(a+b) とした時、「閉塞」を表わす F(a) + F(b) と F(a+b) の関係を数値に置き換えた式で正しいのどれか。1つ選べ。



- | | F(a) + F(b) | F(a+b) |
|---|-------------|--------|
| a | 3 + 4 | < 14 |
| b | 3 + 4 | < 9 |
| c | 3 + 4 | > 2 |
| d | 9 + 10 | > 15 |
| e | 5 + 6 | > 9 |

マークシート
解答欄 54

5 侵害受容に関する以下の文章から正しいものを 2つ選べ。

- a C 線維は無随の神経線維で、伝導速度は 2 m/sec 以下である。
- 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 TRPV1は、28℃以下で活性化する。
- d TRPM8は、メントールにより活性化する。
- e ASICは、組織のアルカリ化により活性化する。

マークシート
解答欄 55

6 NSAIDs について正しい記述を 2つ選べ。

- a ステロイド性の抗炎症薬である。
- b シクロオキシゲナーゼの活性を阻害する。
- c ブラジキニンの合成を阻害する。
- d インドメタシンは、NSAIDsの1つである。
- e 胃壁を防護する作用がある。

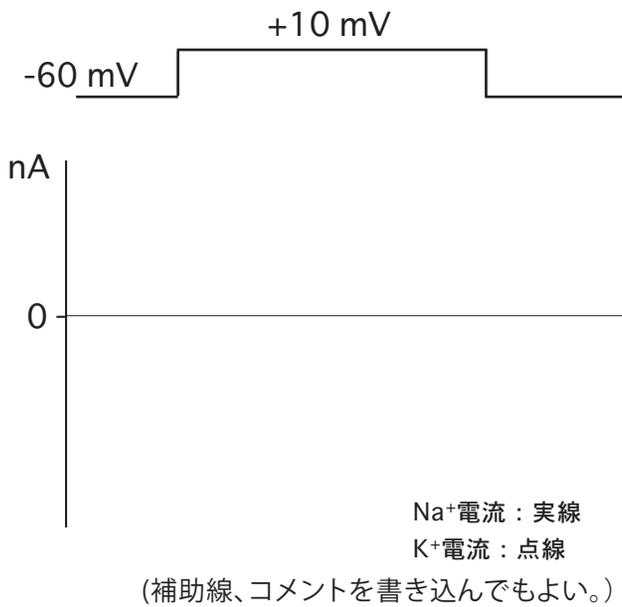
マークシート
解答欄 56

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 = 20 ms) を与え、イオン電流を記録した (内向き電流が負)。以下の問いに答えなさい。

- (1) Na⁺電流 とK⁺電流を単離して記録した場合、それぞれの電流波形を実線 (Na⁺電流)と点線 (K⁺電流) で左下のステップパルスの下に重ねあわせて描きなさい。(注意: 細胞内外の Na⁺と K⁺ の濃度は通常の生理的な濃度である。波形の振幅と時間経過は適当でよいが、それぞれの特徴がわかるよう対比させて描くこと。)
- (2) (1)の記録波形参照して、活動電位の「過分極後電位」が発生する機序を説明しなさい。((1)の電流波形にコメントを書き入れてもよい。)



(2) の解答欄

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。細胞内と細胞外には通常の生理的溶液が存在する。図Aの波形は、保持電位が +30 mV と -50 mV の時の興奮性シナプス後電流 (EPSC) である (保持電位が+30 mVの時、-50 mVの時のピーク電流値は、それぞれ+400 pA、-400 pAであった)。以下の問いに答えなさい。

- (1) AMPA受容体の活性化によるAMPA電流 (I_{AMPA})を、コンダクタンス (g_{AMPA})、膜電位 (V_m)、AMPA受容体の平衡電位 (E_{AMPA}) を使って式で表しなさい。

解答欄

$I_{AMPA} =$

- (2) 保持電位が -90 mV の時、どのようなEPSCが記録されるか。波形の概形を -50 mVの時の波形に重ねあわせて実線で描きなさい。(対比させて特徴がわかるように描くこと。)
- (3) AMPA受容体の電流成分の最大振幅と膜電位の関係 ($I-V$ カーブ) の概形を図Bに実線で描きなさい。
- (4) E_{AMPA} の値はいくらか?

解答欄

$E_{AMPA} =$

- (5) 細胞外液のMg²⁺を除去して同様の実験をした時、NMDA受容体の電流成分の最大振幅と膜電位の関係 ($I-V$ カーブ) の概形を図Bに点線で描きなさい。(注意: $E_{AMPA} = E_{NMDA}$ であった。定規を使わず、概形を描けばよい。)

