

## 神経生物学 (1 / 2)

(注意) 問題 [1] [2] [3] はそれぞれ別の答案用紙に解答すること。

[1] 神経活動に関する以下の問いに答えなさい。(計 36 点)

(1) イカの巨大軸索における  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $Cl^-$  の透過度を測定したところ、各イオンの比は静止電位時で  $P_K:P_{Na}:P_{Cl}=1:0.04:0.45$  であった。また、細胞内の各イオンの濃度は 400 mM, 50 mM, 61 mM、細胞外では 20 mM, 440 mM, 560 mM であった。(20 点)

(a)  $18^\circ\text{C}$ における静止膜電位は、ゴールドマンの式より次の様に表すことができる。イカの巨大軸索における静止膜電位を有効数字 2 桁まで求めなさい。(8 点)

$$E_{(mV)} = 58 \log \frac{P_K[K^+]_{out} + P_{Na}[Na^+]_{out} + P_{Cl}[Cl^-]_{in}}{P_K[K^+]_{in} + P_{Na}[Na^+]_{in} + P_{Cl}[Cl^-]_{out}}$$

(b) 巨大軸索に活動電位が生じると、活動電位のピーク時に  $Na^+$  の透過度は  $K^+$  の透過度の 17 倍に増加した。この増加はどのような機構によるものかを 100 字程度で答えなさい。また、活動電位のピーク電位を有効数字 2 桁まで求めなさい。(12 点)

対数	Log2	Log3	Log4	Log5	Log6	Log7	Log8	Log9
値	0.30	0.48	0.60	0.70	0.78	0.85	0.90	0.95

(2) 脊椎動物の有髄神経は、イカの巨大軸索よりも活動電位の速い伝導ができる。これはどのような機構によるものか 100 字程度で答えなさい。(8 点)

(3) 化学シナプスにおける信号伝達の仕組みを 100 字程度で答えなさい。(8 点)

## 神経生物学（2 / 2）

（注意）問題 [1] [2] [3] はそれぞれ別の答案用紙に解答すること。

[2] 脊椎動物の視覚に関わる以下のことがらを 100 字程度で説明しなさい。（各 8 点、計 40 点）

- (1) レチナール
- (2) 桿体と錐体の機能と構造
- (3) 明順応と暗順応
- (4) 側方抑制の神経メカニズム
- (5) 第 1 次視覚野（V1）の構造とその可塑性

[3] 動物の神経生理に関わる次の 5 項目から 3 つ選び、100 字程度で説明しなさい。（各 8 点、計 24 点）

- |           |             |          |
|-----------|-------------|----------|
| (1) 鋤鼻器   | (2) 耳石器官    | (3) 脳下垂体 |
| (4) 血液脳関門 | (5) 興奮-収縮連関 |          |