

★鈴フリ★センター生物★第2学期★第2講★

★復習問題★

1 細胞膜に電気刺激を与えたときに見られる膜の内側の電位変化は、次の図のような時間経過を示す。

問1 (1)図中のAを何というか。(2)また、Aの値はいくらか。

問2 (1)膜電位が逆転することを何というか。(2)また、このときの膜電位はいくらか。

問3 (1)図中のBを何というか。(2)また、Bの値はいくらか。

問4 (1)電位変化が生じるための最小の刺激の強さを何というか。(2)また、この強さ以上の刺激を個々の神経細胞または1本の神経繊維に与えると刺激の強弱に関わらず発生する興奮の大きさは一定である。これを何というか。

問5 次の文中の空欄に最も適当な語句を記せ。

細胞内液と外液のイオン濃度には、種類によって大きな違いがある。細胞内液には( ① )が多く、細胞外液には( ② )が多い。細胞膜は興奮していないときは、( ③ )の透過性が特に高いが、( ④ )はほとんど透過しない。この細胞内外のイオンの不均等分布と選択的透過性のために、細胞外に対して細胞内が( ⑤ )に分極している。ところが、いったん細胞が興奮すると、細胞膜の( ⑥ )に対する透過性が高まり、細胞外から細胞内へ( ⑥ )が急激に流入し、細胞内外の電位差は一時的に逆転する。興奮するたびに細胞内へ流入した( ⑥ )は、( ⑦ )によって細胞外へくみ出される。

2 カエルの大腿骨、ひ腹筋(ふくらはぎの筋肉)、座骨神経からなる神経筋標本を作り、図1の測定装置を使って図2に示すような実験結果を得た。ただし、オシロスコープによる記録は外部記録電極を用い、図1のb点を基準にしてa点の電位変化を示したものである。この実験中、単一の電気刺激(同じ大きさ、同じ

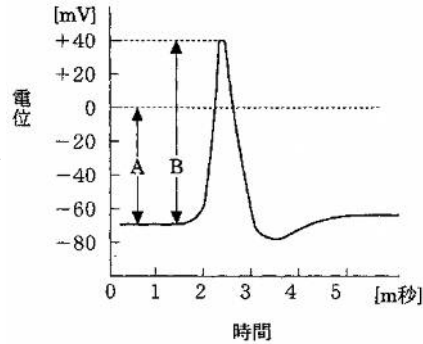
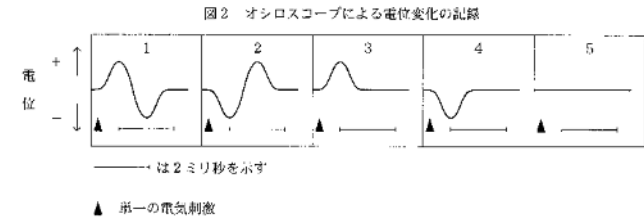
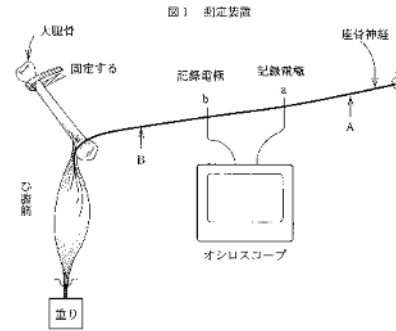


図 細胞膜の内側の電位変化

持続時間)をA点あるいはB点に与えた。A点とa点間及びB点とb点間の距離は同じである。



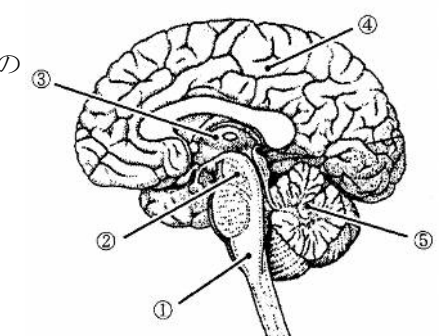
問1 A点に単一の電気刺激を与えたとき、筋肉は1回収縮・弛緩をした。そのとき、オシロスコープに記録される電位変化を図2の中から1つ選び、記号で答えよ。

問2 B点に単一の電気刺激を与えたとき、オシロスコープに記録される電位変化を図2の中から1つ選び、記号で答えよ。

問3 b点をアルコールで麻酔し、その部位で神経が興奮しないようにした後、次の実験を行った。(1)A点に単一の電気刺激を与えたとき、筋肉は収縮するか。(2)A点に単一の電気刺激を与えたとき、オシロスコープに記録される電位変化を図2の中から1つ選び記号で答えよ。(3)B点に単一の電気刺激を与えたとき、筋肉は収縮するか。(4)B点に単一の電気刺激を与えたとき、オシロスコープに記録される電位変化を図2の中から1つ選び記号で答えよ。

3 ヒトの中樞神経系は脳と脊髄からなり、末梢神経系は(ア)や(イ)のような体性神経系と、意志とは無関係に自動的に(ウ)からなっている。右の図はヒトの脳の断面を示したものである。

問1 文中の空欄に適当な語句を記せ。



★鈴フリ★センター生物★第2学期★第2講★

問2 図の①～⑤の名称を記せ。

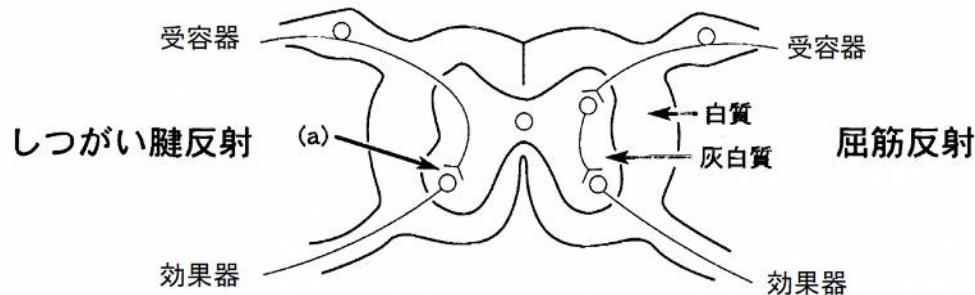
問3 脳幹とは、どの部分を指すか。図中の①～⑤からすべて選べ。

問4 大脳は内側の髄質と外側の皮質に分けられる。(1)皮質はニューロンのどの部分が集まっているか。また、(2)このことから皮質は何とよばれているか。

問5 大脳皮質は発達度の違いから3つの部域に分けられる。その3つの名称を記せ。

問6 大脳皮質は位置の違いから4つの部域に分けられる。このうち、(1)視覚中枢はどこにあるか。また、(2)聴覚の中枢はどこにあるか。

4 図は、脊髄反射の反射経路の模式図である。左側にはしつがい腱反射、右側には屈筋反射の経路を示している。



問1 次の①～④に受容器が刺激を受けてから、反射が起こるまでの興奮の伝わる経路を示した。脊髄反射弓の正しい経路を1つ選べ。

- ①受容器→運動神経→後根(背根)→脊髄→前根(腹根)→感覚神経→効果器
- ②受容器→運動神経→前根(腹根)→脊髄→後根(背根)→感覚神経→効果器
- ③受容器→感覚神経→前根(腹根)→脊髄→後根(背根)→運動神経→効果器
- ④受容器→感覚神経→後根(背根)→脊髄→前根(腹根)→運動神経→効果器

問2 図中のしつがい腱反射の受容器は何か。

問3 図中の(a)のわずかなすき間の部分ではたらく神経伝達物質は何か。

問4 (1)しつがい腱反射と屈筋反射では、どちらが反応するまでの時間が短いか。(2)(1)で答えた理由を40字以内で説明せよ。

問5 あるビタミンが欠乏すると正常なしつがい腱反射が起こらなくなる。このビタミン欠乏症の病名は何か。

問6 脊髄反射は脊髄にその中枢があるが、(1)中脳、および、(2)延髄に中枢がある反射の具体的な例を1つずつ挙げよ。

★解答★

- 1 問1 (1) 静止電位 (2)  $-70\text{mV}$  問2 (1) 脱分極(興奮) (2)  $+40\text{mV}$   
 問3 (1) 活動電位 (2)  $110\text{mV}$  問4 (1) 閾値 (2) 全か無かの法則  
 問5 ① カリウムイオン ② ナトリウムイオン ③ カリウムイオン  
 ④ ナトリウムイオン ⑤ 負(-) ⑥ ナトリウムイオン  
 ⑦ ナトリウムポンプ

- 2 問1 2 問2 1  
 問3 (1) 収縮しない (2) 4 (3) 収縮する (4) 5

- 3 問1 ア…感覚神経 イ…運動神経 ウ…自律神経  
 問2 ①…延髄 ②…中脳 ③…間脳 ④…大脳 ⑤…小脳  
 問3 ①、②、③ 問4 (1) (神経)細胞体 (2) 灰白質  
 問5 古皮質、原皮質、新皮質 問6 (1) 後頭葉 (2) 側頭葉

- 4 問1 ④ 問2 筋紡錘 問3 アセチルコリン  
 問4 (1) しつがい腱反射  
 (2) しつがい腱反射では介在ニューロンが関与しないため、シナプスの数が少ないから。 問5 かつ気  
 問6 (1) 瞳孔反射、立ち直り反射などから1つ  
 (2) だ液の分泌、心臓の拍動などから1つ