

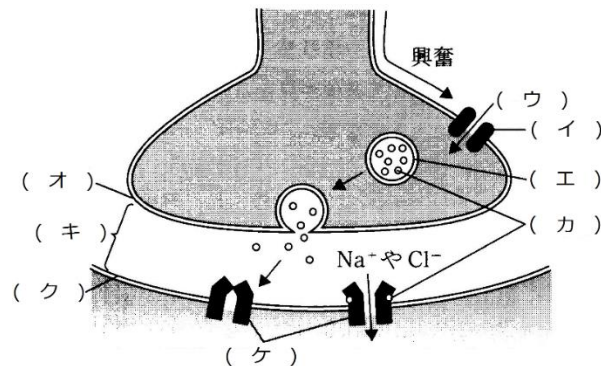
復習シート ハイレベル生物② 2学期 4回目

第1問 神経系(その7)

問1 下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～コ)に適する語を入れよ。

神経細胞の終末が、他の神経細胞や効果器と連絡し、興奮の伝達が行われる部分を(ア)という。

興奮が神経終末に到達すると、(イ)が開き、(ウ)が流入する。(ウ)の作用で、(エ)が(オ)と融合し、その内部に含まれていた(カ)が(キ)に放出される。(カ)が(ク)の(ケ)に結合すると、イオンチャネルが開き、イオンが流入して(コ)が発生する。



問2 問1の(コ)に関する次の文章中の空欄(サ～タ)に適する語句を入れよ。

(ケ)が Na^+ チャネルである場合、(コ)は図(サ)のように、(シ)となる。このような(ア)は(ス)という。また、(ケ)が Cl^- チャネルである場合、図(セ)のように(ソ)となる。このような(ア)は(タ)という。

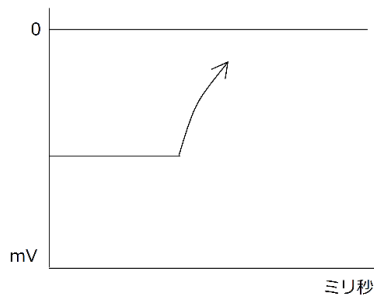


図1

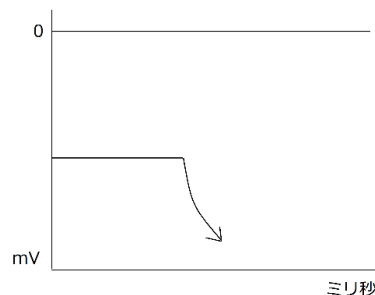


図2

【解答】第1問

問1・2

ア - シナプス イ - 電位依存性 Ca^{2+} チャネル ウ - Ca^{2+} エ - シナプス小胞
オ - シナプス前膜 カ - 神経伝達物質 キ - シナプス間隙 ク - シナプス後膜
ケ - 伝達物質依存性イオンチャネル コ - シナプス後電位 サ - 1 シ - 脱分極
ス - 興奮性シナプス セ - 2 ソ - 過分極 タ - 抑制性シナプス

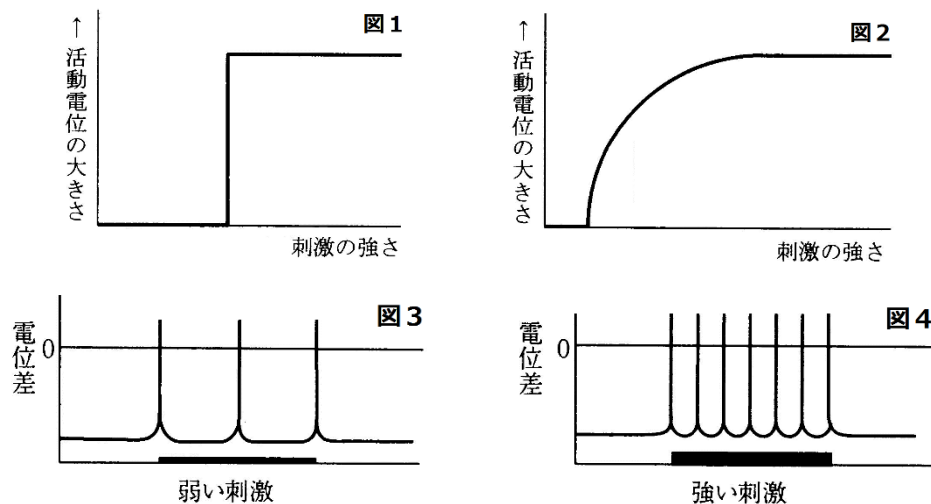
第2問 神経系(その8)

問1 次の表中の空欄(ア～ウ)に、適する神経伝達物質の名称を入れよ。

神経伝達物質	作用	はたらく場所
(ア)	作用する受容体により興奮性か抑制性かが異なる	交感神経
(イ)		副交感神経 運動神経
セロトニン		中枢神経
ドーパミン		
グリシン		
グルタミン酸	興奮性	
(ウ)	抑制性	

問2 下の図に関する次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

神経細胞や筋繊維など興奮する細胞はすべて(ア)を持っていて、(ア)以上の刺激を与えると始めて興奮する。しかし、与える刺激を大きくしても、図1のように興奮(活動電位)の大きさは変化せず、これを(イ)という。ところが、細胞1つ1つで(ア)の大きさが(ウ)ため、与える刺激を大きくしていくと、まず(ア)が最も(エ)い細胞が興奮する。そして興奮する細胞が増えるにつれて、全体の興奮(活動電位)の大きさは多くなるが、やがてすべての細胞が興奮すると、興奮(活動電位)の大きさは一定となる(図2)。つまり(イ)に従わなくなる。ただし、与える刺激を大きくすると、興奮の発生頻度が(オ)する(図3・4)。



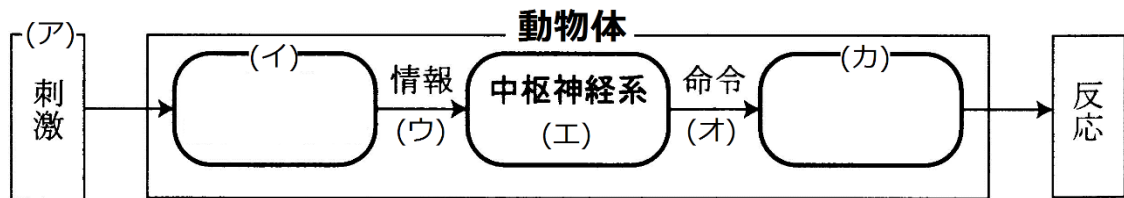
【解答】第2問

問1 ア - ノルアドレナリン イ - アセチルコリン ウ - GABA (= γ -アミノ酪酸)

問2 ア - 閾値 イ - 全か無かの法則 ウ - 異なる エ - 小 オ - 増加

第3問 刺激の受容・反応(その1)

下の図は、脊椎動物が外界からの様々な情報に対して反応するときの、その情報・刺激・興奮の経路を示した模式図である。これに関する以下の各問(問1～2)に答えよ。



問1 図中のアに関して、外界からくる刺激(「光」以外)にはどのようなものがあるか、3つ以上答えよ。

問2 図中のイに関して、次の各設問に答えよ。

設問(1) 外界からくる刺激を受け取る組織・器官の総称名を答えよ。

設問(2) 設問(1)で答えた組織・器官の具体例を、例に倣って問1の刺激とともに3つ以上答えよ。

刺激	組織・器官
例： 光	網膜

【解答】第3問

問1 音・温度・圧力・におい(化学物質)など

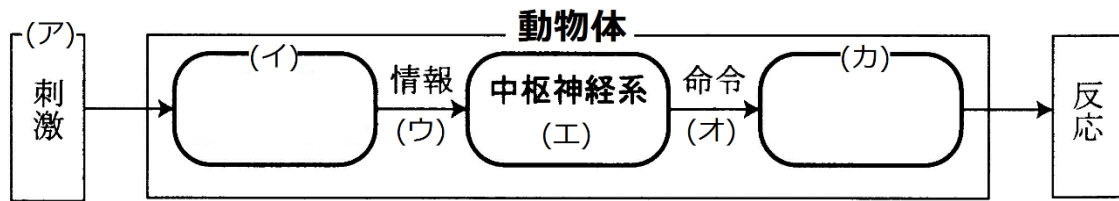
問2

設問(1) 受容器

設問(2)

刺激	組織・器官
音	耳(コルチ器)
温度	温点・冷点
圧力	圧点
化学物質	嗅上皮・味覚芽

第4問 刺激の受容・反応(その2)



問3 図中のウに関して、情報を送る組織の名称を答えよ。

問4 図中のエに関して、脊椎動物の場合、中枢神経系を構成する組織または器官の名称を2つ答えよ。

問5 図中のオに関して、中枢神経系からの命令を実行する組織・器官の総称名を答えよ。

問6 図中のオ・カに関して、中枢神経系からの命令を実行する組織・器官の具体例を、例に倣って3つ以上答えよ。

オ	カ
例： 運動神経	骨格筋

【解答】第4問

問3 感覚神経 問4 脳・脊髄 問5 効果器

問6

オ	カ
自律神経	平滑筋
自律神経	心筋
自律神経	内分泌腺・外分泌腺
ホルモン	内分泌腺

☆平滑筋・心筋は自律神経系によって調節される。

☆平滑筋には「血管」「器官」「消化管」などの“管”に分布するものや、「立毛筋」・「瞳孔散大筋」・「瞳孔括約筋」などがある。

☆内分泌腺はホルモンを分泌するが、ホルモンによって調節される。

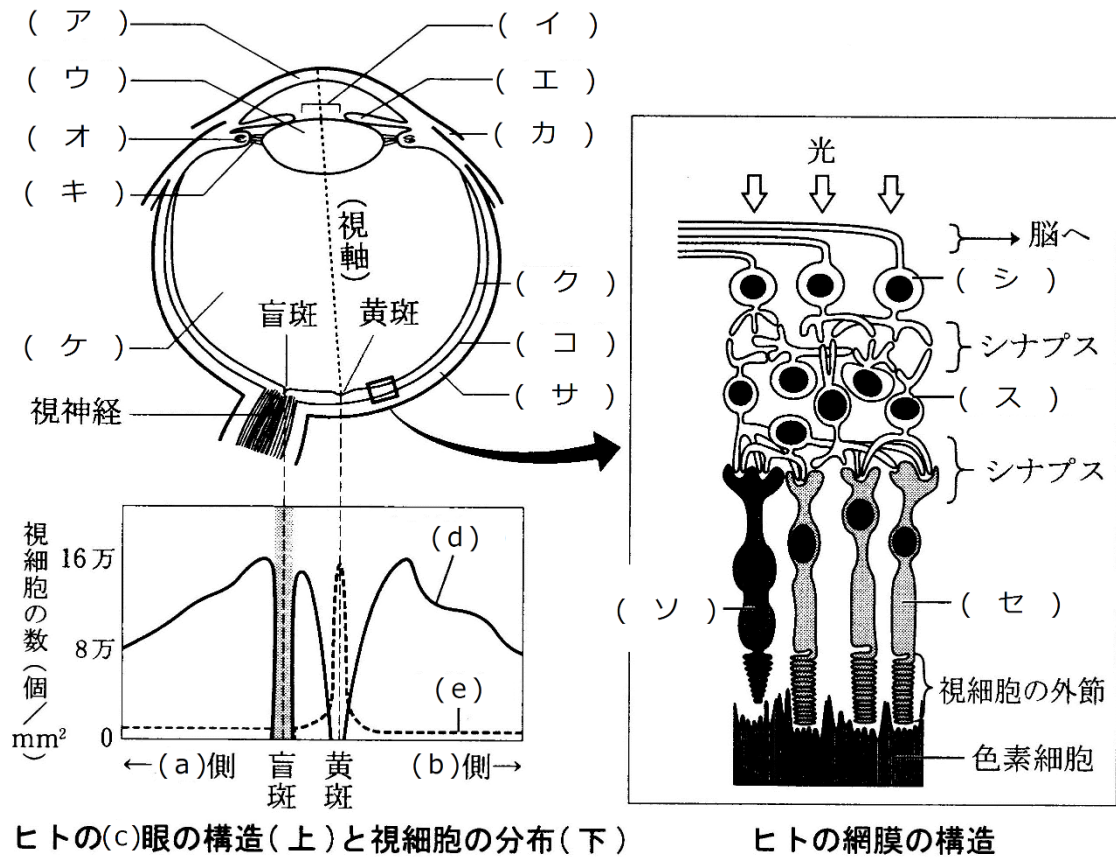
例：副腎皮質(内分泌腺)は、副腎皮質刺激ホルモンによって調節される。

☆内分泌腺はホルモンを分泌するが、自律神経によって調節される。

例：副腎髄質(内分泌腺)は、交感神経(自律神経)によって調節される

第5問 「眼」(その1)

下の図は、ヒトの眼の水平断面図・網膜の模式図・視細胞の分布を表した図である。これに関する以下の各問いに答えよ。



問1 図中の空欄(ア～ソ)に適する語句を入れよ。

問2 上の水平断面図が、人を上方から見たものであるとすれば、(a)・(b)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。また、下方から見たものであるとすれば、(a)・(b)はそれぞれ「鼻」側・「耳」側のどちら側か。

【解答】第5問

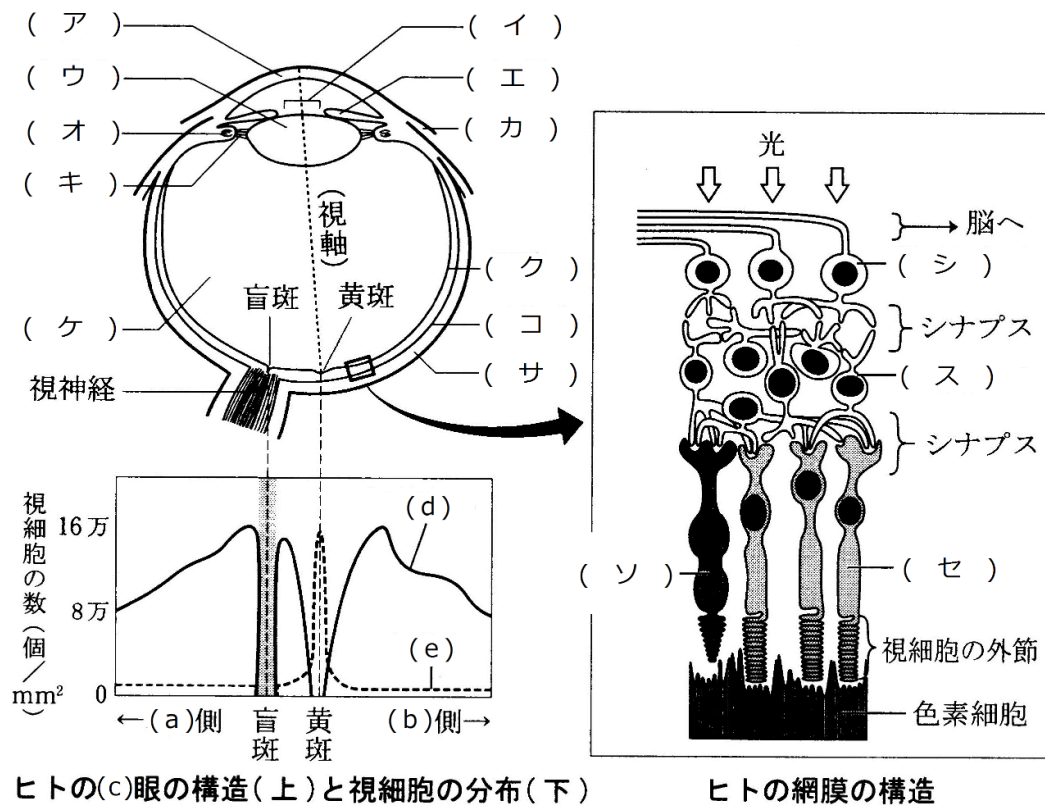
問1 ア - 角膜 イ - 瞳孔 ウ - 水晶体 エ - 虹彩 オ - 毛様体

カ - 結膜 キ - チン小帯 ク - 網膜 ケ - ガラス体 コ - 脈絡膜

サ - 強膜 シ - 視神経細胞 ス - 連絡細胞 セ - 桿体細胞 ソ - 錐体細胞

問2 上方から見た場合・・・(a)鼻 (b)耳 下方から見た場合・・・(a)鼻 (b)耳

第6問 「眼」(その2)



問3 上の水平断面図が、人を上方から見たものであるとすれば、(c)は「右」と「左」のどちらか。また、下方から見たものであるとすれば、(c)は「右」と「左」のどちらか。

問4 視細胞の分布を表した図中の(d)・(e)は、網膜の模式図中の(ソ)・(セ)のそれぞれどちらか。

問5 上の網膜の図中の「色素細胞」の役割を述べよ(25字程度)。

【解答】第6問

問3 上方から見た場合・・・右 下方から見た場合・・・左

問4 (d)→(セ) (e)→(ソ)

問5 視細胞をすり抜けた光が乱反射しないように吸収する。

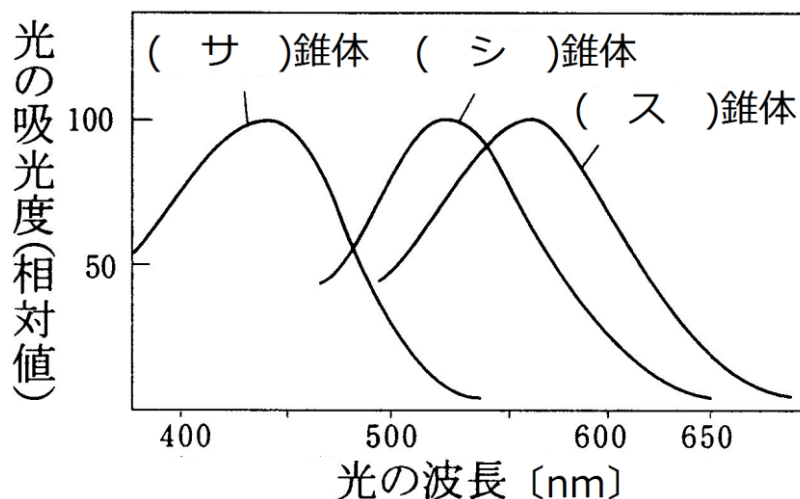
第7問 視細胞

問 下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～チ)に適する語句・数値を入れよ。

脊椎動物門(魚綱・両生綱・爬虫綱・鳥綱)は、基本的に(ア)・青・緑・赤を受容できる4色型色覚である。しかし、哺乳綱は(イ)色型色覚である。これは、哺乳綱が誕生した時代には爬虫綱が繁栄(恐竜など)しており、哺乳綱はそれらの捕食を免れるため、または競争的排除によって、(ウ)のみ行動することを強いられたからと考えられる。つまり、視細胞のいくつかが退化したのである。ところが、今から(エ)年前、隕石の衝突によって恐竜などが絶滅すると哺乳綱の時代となる。哺乳綱のうち、(オ)で生活する(カ)目は、果実が熟しているかどうかを見分けるために(キ)色を受容できるようになり、これによって(ク)色型色覚となったようである。

ヒトが受容できる光の領域は(ケ)nm～(コ)nmで、この範囲を可視光線という。ヒトが世界をカラーで認識するのは、光の3原色を受容する(サ)錐体・(シ)錐体・(ス)錐体の3種類の錐体細胞を持つからである。また、錐体細胞とは別に桿体細胞も存在し、この細胞は500nm付近に吸収のピークがあり、これは色でいうと(セ)色の付近である。なお、桿体細胞と錐体細胞では、前者の方が閾値が(ソ)い。

なお昆虫は、ヒトと比べると短波長領域側にずれており、(タ)を受容できるが、(チ)色を受容できない。



【解答】第7問

ア - 紫外線 イ - 2 ウ - 夜間 エ - 6 6 0 0 万年 オ - 樹上
カ - 霊長 キ - 赤 ク - 3 ケ - 3 8 0 コ - 7 0 0
サ - 青 シ - 緑 ス - 赤 セ - 青緑 ソ - 低 タ - 紫外線 チ - 赤

第8問 ピント・明暗調節

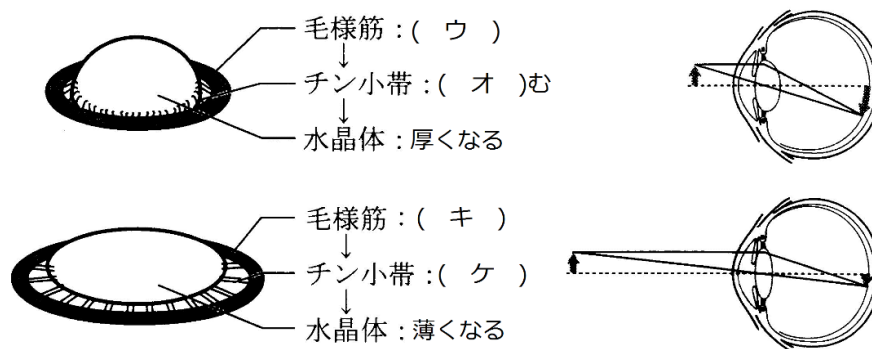
問1 下の図を参考にして、次の文章中の空欄(ア～サ)に適する語句を入れよ。

水晶体は細胞成分に(ア)というタンパク質が含まれており、(イ)がある。眼球におさまっているときには引き伸ばされ薄くなっているが、この引き伸ばしがなければ(イ)によって縮んで厚くなる。

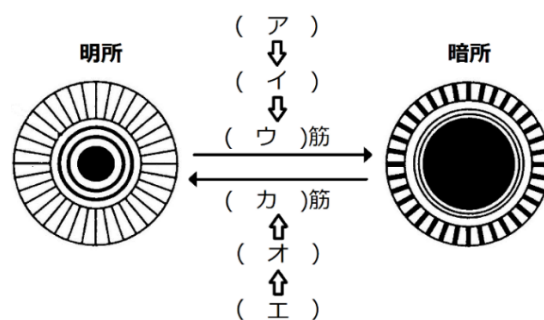
毛様体を構成する筋肉である毛様体筋が(ウ)すると、毛様体で構成される輪が(エ)くなる。すると水晶体が引っ張られなくなり、チン小帯は(オ)み、水晶体は自らの(イ)で縮んで厚くなる。このとき(カ)くにピントが合う。

毛様体を構成する筋肉である毛様体筋が(キ)すると、毛様体で構成される輪が(ク)くなる。するとチン小帯は(ケ)し、このため水晶体が引っ張られて薄くなる。このとき(コ)くにピントが合う。

水晶体を構成するタンパク質が劣化し、水晶体の(イ)がなくなってくると、(ク)くにピントが合わなくなる。これを(サ)という。



問2 次の図の空欄(ア～カ)に神経・神経伝達物質・筋肉の名称を入れよ。



【解答】第8問

問1 ア - クリスタリン イ - 弾力 ウ - 収縮 エ - 小 オ - 緩
カ - 近 キ - 弛緩 ク - 大 ケ - 緊張 コ - 遠 サ - 老眼

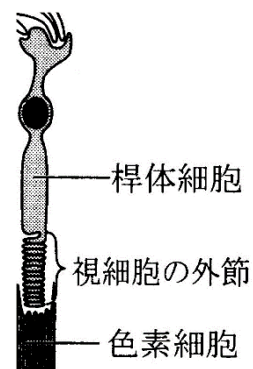
問2 ア - 交感神経 イ - ノルアドレナリン ウ - 瞳孔散大 エ - 副交感神経
オ - アセチルコリン カ - 瞳孔括約

第9問 明順応・暗順応

問1 次の文章中の空欄(ア～オ)に適する語句を入れよ。

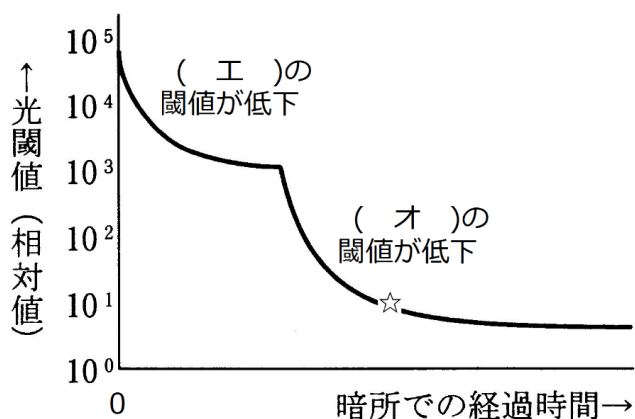
桿体細胞の外節部分には光受容物質である(ア)が存在するが、(ア)は、タンパク質である(イ)と、そして(ウ)で構成されている。光を受容すると、(ウ)の構造が変化して、(イ)から離れ、これがきっかけとなって桿体細胞が興奮する。なお、(ウ)の前駆物質は(エ)であり、これが不足すると、(オ)となる。

ちなみに、錐体細胞の光受容物質は、フォトプシンであり、やはり(イ)と(ウ)で構成されている。



問2 下の図を参考にして、次の文章の空欄(ア～キ)の適する語句・数値を入れよ。

暗所に入ると、最初はよく見えないが次第に見えるようになってくるが、これを(ア)という。暗所では光受容物質である(イ)が増加するために(ア)という現象が起こる。明るいところへ出ると、暗い所で増加していた(ア)が一気に分解されるためにまぶしく感じるが、すぐによく見えるようになる。これを(ウ)という。下の図は、(ア)の様子を示した図である。最初は(エ)の閾値が、続いて(オ)の閾値が低下していくのがわかる。横軸の☆の時点での閾値は、暗所に入った時点の閾値の(カ)になっている。つまり光に関する感度は(キ)倍になっているのである。



【解答】第9問

問1 ア - ロドプシン イ - オプシン ウ - レチナール エ - ビタミンA オ - 夜盲症

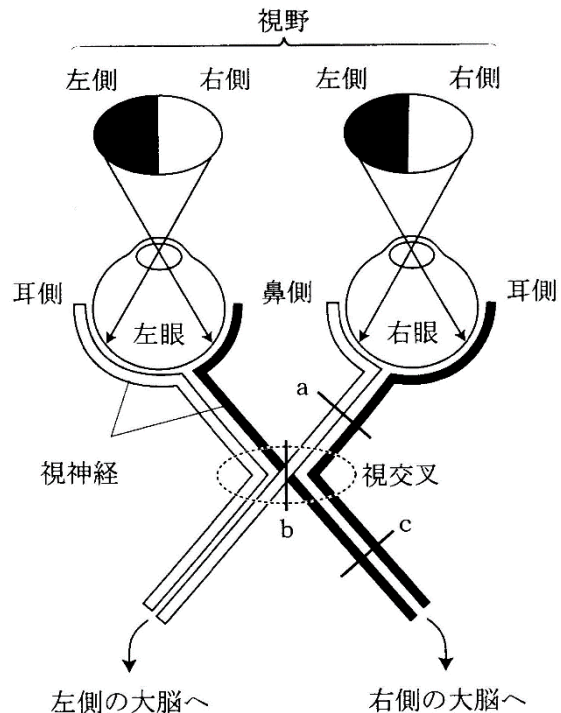
問2 ア - 暗順応 イ - ロドプシン ウ - 明順応 エ - 錐体細胞 オ - 桿体細胞

カ - 1万分の1 ($\leftarrow 10^1 \div 10^5$) キ - 1万

第10問 視交叉

問1 右下の図を参考にして、文章中の空欄(ア～チ)に適する語句を入れよ。

左眼の左側の網膜から出る視神経は(ア)脳の視覚中枢へ、左眼の右側の網膜から出る視神経は(イ)脳の視覚中へ到達する。一方、右眼の左側の網膜から出る視神経は(ウ)脳の視覚中枢へ、右眼の右側の網膜から出る視神経は(エ)脳の視覚中枢へ到達する。つまり、(ア)側の景色(=(ア)視野)は(イ)が、(イ)側の景色(=(イ)視野)は(ア)が司る。このような視交叉を特に(オ)という。仮に、図のaで視神経が切断されると、(カ)眼の(キ)視野・(ク)眼の(ケ)視野を失う。またbで切断されると、(コ)眼の(サ)視野・(シ)眼の(ス)視野を失い、cで切断されれば(セ)眼の(ソ)視野・(タ)眼の(チ)視野を失う。



問2 次の異常視(1～5)の現象を下の①～⑥のうちからそれぞれ1つずつ選べ。また、1～4については、補正法を下の⑦～⑨のうちからそれぞれ1つずつ選べ。

1. 近視 2. 遠視 3. 乱視 4. 老眼 5. 色覚異常

- ① 錐体細胞の異常 ② 桿体細胞の異常 ③ 角膜の表面に凹凸が生じた。
 ④ 水晶体の弾力が減退。 ⑤ 網膜の後方に結像。 ⑥ 網膜の前方に結像。
 ⑦ 凸レンズで補正。 ⑧ 凹レンズで補正。 ⑨ 曲面を補正するレンズ。

【解答】第10問

問1 ア-左 イ-右 ウ-左 エ-右 オ-半交叉
 カ-右 キ-右(左) ク-右 ケ-左(右) コ-左 サ-左
 シ-右 ス-右 (コ-右 サ-右 シ-左 ス-左) セ-左
 ソ-左 タ-右 チ-左 (セ-右 ソ-左 タ-左 チ-左)

問2 1-⑥⑧ 2-⑤⑦ 3-③⑨ 4-④⑦ 5-①