

平成19年度 鹿児島大学医学部医学科  
第2年次後期学士編入学試験

**学力試験 I**

平成19年6月23日 午前9時～午前10時30分

**注意事項**

1. 試験開始の合図があるまで、この問題を開いてはいけません。
2. この問題は全部で6ページあります。  
落丁、乱丁または印刷不鮮明の箇所があれば、手をあげて監督者に知らせてください。
3. 受験番号は、必ず6枚の解答用紙のそれぞれに記入しなさい。
4. 6枚の解答用紙が渡されますが、第1問解答用紙(その1、その2)には第1問について、第2問解答用紙には第2問について、第3問解答用紙(その1、その2)には第3問について、第4問解答用紙には第4問について解答しなさい。
5. 解答は、必ず解答用紙の指定された箇所に記入しなさい。記入箇所を誤った解答については、その解答に限り無効とします。
6. 解答用紙は、持ち帰ってはいけません。

## 第1問

設問1 . 以下の文章を読み、下記の問題に答えよ。

体内へ侵入した細菌やウイルスなどの異物や、体内に発生したがん細胞などを非自己物質として認識し、無毒化・排除して生体を守るしくみは免疫とよばれる。マクロファージが提示する情報から侵入した抗原を認識した(1)は(2)を分泌して(3)を刺激する。活性化した(3)は(4)に分化し、抗原に特異的な抗体を産生する。抗原抗体反応により抗体と結合した抗原は働きを抑えられ、マクロファージの食作用により処理される。抗原情報は(3)から分化した(5)により保持されるので、抗原の再侵入時には直ちに大量の抗体が作られる。

ところで、心臓移植など臓器移植の成功・不成功は移植を受ける患者(レシピエント)の免疫応答と深い関係がある。例えばAさんの心臓を移植されたBさんの体内においてはAさんの臓器の細胞表面にあるAさん特有の蛋白質(抗原)がマクロファージの細胞内に取り込まれ、適当な大きさに分解されたあと、マクロファージの細胞表面に出てT細胞に提示される。抗原提示を受けたT細胞は活性化され、他のT細胞やリンパ球を次々に活性化し増殖を促す。増殖したこれらの細胞によって移植臓器は機能障害を受ける。これを、移植臓器に対する拒絶反応という。これらの拒絶反応に対処するため、T細胞の活性化を抑える優れた免疫抑制剤が開発され、臓器移植患者に使われるようになってから移植の成功率は大幅に改善した。しかしながら、これらの免疫抑制剤投与によってある種の感染症にかかりやすくなることが知られており、死因となることがある。

問題1 . 空欄1~5に最も適切な語を入れよ。

問題2 . 心臓を移植すると、移植された心臓は健常人のように運動時直ちには心拍数は上昇せず、運動開始後1~2分して徐々に心拍数が上昇するが、その理由を70字以内で述べよ。

問題3 . 下線部の理由を40字以内で述べよ。ただし、感染症名を2種類含むこと。

設問2 . 以下の文章を読み、下記の問題に答えよ。

海で遭難した場合、のどが渇いても海水を飲んではいけないと言われている。のどの渇きの原因となった水分の不足が、全て汗によるものだったとすると、1.0の汗をかいた場合、失われた水を補給するため海水を1.0飲み、水と塩分は全て腸から吸収されたと仮定する。すると、水と共に多量の塩分が取り込まれるため、過剰となった塩分を体外に尿として排出しなければならない。この際、(ア)の水分が喪失されたことになる。

一方、カモメの仲間には塩類腺から5.0%の塩分を含む液体を排出できる種があり、この種は海水を飲んで体液の浸透圧を一定に保つことができる。過剰な塩分の80%を塩類腺から、残りを尿として排出すると仮定すると、このカモメは1.0の海水から(イ)の水を体内に取り込むことができることになる。

なお、ヒトの汗の塩濃度を0.2%、ヒトの尿の塩濃度を2.0%、海水の塩濃度を3.0%、ヒト

及びカモメの生理的食塩水濃度を 0.9%，カモメの尿の塩濃度を 3.0%とする。

問題 1．文中の空欄（ア）に当てはまる数値を小数点第 1 位まで答えよ。

問題 2．文中の空欄（イ）に当てはまる数値を小数点第 1 位まで答えよ。

**設問 3．** 以下の文章を読み、下記の問題に答えよ。

近年、話題になっているものの一つに内分泌かく乱物質（環境ホルモン）がある。これは、ホルモン様の作用をもつ物質で、環境中に存在し、人工的に合成されたものやその副産物である場合が多い。これらの内分泌かく乱物質はヒトや他の生物の性ホルモンや甲状腺ホルモンの作用を乱すことが明らかになっている。内分泌かく乱物質の作用には主に 2 つの機構が考えられており、その内の 1 つはホルモンと同じように働く機構（機構 1）である。

問題 1．もう一つの機構（機構 2）について 30 字程度で述べよ。

問題 2．内分泌かく乱物質がなぜ異常を引き起こすのか、機構 1 及び機構 2 についてそれぞれ 50 字以上 60 字以内で述べよ。

## 第2問

### 設問4.

問題1.皮膚温36℃の人が、30℃の大気中では非常に暑く感じるのに、30℃のお風呂は冷たく感じる。この現象について、自分なりに考察して200字以内で述べよ。

問題2.ヒトの成熟赤血球は、分化過程で核・ミトコンドリアが消失し、核もミトコンドリアも持っていない。このことは、生体において非常に合目的であり、赤血球の働きと大きく関係しているものと考えられる。このことについて自分なりに考察して200字以内で述べよ。

## 第3問

設問5. A～Dの文章は視覚に関係する事項を説明したものである。A～Dの文章を読んで、問題1～問題7に答えよ。

(著作権保護のために図を省略します。)

A. 急に明るさが増すと、その情報は(ア)に存在する瞳孔調節中枢に伝えられる。瞳孔調節中枢は、虹彩の(イ)を収縮させて瞳孔を縮め、目に入る光束を少なくし、即座にまぶしさを軽減させて物を見やすくする。逆に目に入る光束の量が減少すると瞳孔調節中枢は興奮を弱め、(イ)の収縮力を軽減させ、これにより瞳孔は散大する。このように瞳孔の大きさを調節し適切な明るさを確保しようとする反射を(ウ)という。

B. 瞳孔は光の強弱とは関係なく心の動きに連動して常に動揺している。精神的緊張が起こると大脳皮質は瞳孔調節中枢の上位中枢である視床下部に働きかけ、瞳孔調節中枢を抑制し、瞳孔調節中枢の興奮を減弱させる。それと同時に視床下部は(エ)を介して(オ)を収縮させて瞳孔を散大させる。この瞳孔調節を反射性散瞳という。

C. 暗い所から明るい所に出ると、網膜の(カ)に蓄積されていた(キ)が急激に分解され、それによって(カ)が過度に興奮し、まぶしく見える。しかし、やがて(キ)が減少し、(カ)は興奮しなくなりまぶしさを感じなくなる。この現象は(ク)とよばれる。逆に、明るい所から急に暗い所に入ると、最初は真っ暗でよく見えない。明るい所では(キ)が分解されているため、急に暗い所に入った時、すぐには(カ)が興奮できないためである。しかし、(キ)が再合成されるにつれ、弱光下でも(カ)が興奮するようになる。これを(ケ)という。

網膜には(カ)の他に(コ)が存在し、物の色の情報を感知するのに関係している。暗所では(コ)は働かないため、色覚は生じない。

D. 網膜に写った視覚情報は、網膜神経節細胞から出る軸索の束である視神経を介して視床の外側膝状体に送られる(図参照)。網膜の鼻側半の網膜神経節細胞から出る軸索は、視神経交叉で交叉して反対側に向かう。一方、耳側半の網膜に位置する網膜神経節細胞の軸索は視神経交叉で交叉することなく同側の外側膝状体に到達する。したがって、網膜から中枢への投射は半交叉性の投射である。外側膝状体は、対側半の視野に関する情報を両方の網膜から二重に受け取っている。

問題1．本文中の(ア)～(コ)に当てはまる適切な用語を解答欄中に書き入れよ。ただし、(ア)は脳の名称、(イ)と(オ)は眼球内に存在する筋肉の名称、(ウ)、(ク)、(ケ)は生理現象の名称、(エ)は末梢神経系の名称、(カ)と(コ)は網膜内に存在する細胞の名称、(キ)は化学物質の名称である。

問題2．生命活動が停止すると瞳孔の状態はどうか。下線部 を参考にして考察し、適切な答えを下の語群から選択して記号で答えよ。ただし文章Bを考察に加える必要はない。

【語群】

- ア) 著しく散大する
- イ) 軽度に散大する
- ウ) 中等度の大きさに固定される
- エ) 軽度に縮小する
- オ) 著しく縮小する

問題3．睡眠中の瞳孔はどのような状態になっているか。下線部 を参考にして推察し、適切な答えを問題2の語群の中から選択して記号で答えよ。

問題4．下線部 の反射性散瞳、すなわち精神的緊張に伴って瞳孔を散大させることにはどのような意味があると考えられるか。考えられる利点を一つ、40字以内で述べよ。

問題5．ヒトの目は光の波長の違いを色として感じ取っているが、これには下線部 の(コ)が関係している。色の違いを認識するために(コ)にはどのような仕組みがあるか。(コ)をキーワードにし、40字以内で述べよ。

問題6．下垂体は視神経交叉の真下に存在するため、下垂体腫瘍が発症すると視神経交叉を下から圧迫し、交叉性の神経線維のみを選択的に障害することがある。このときに起こる視野欠損領域はどこか。下線部 を参考にして考察し、解答欄の視野該当領域を黒く塗りつぶしなさい。

問題7．下線部 の半交叉はどのような視覚機能に重要であるか。文章Dを参考にして考察し、漢字3文字で答えよ。

## 第4問

**設問6** .生体内にはたくさんの酵素が存在し、基質に作用して生命活動の維持に必要な種々の化学反応を促進している。酵素について以下の問いに答えよ。

問題1 .例にならって、アミラーゼ以外の酵素を一つ挙げて、その酵素の作用を具体的に説明せよ。

(例) 唾液アミラーゼはアミロースやアミロペクチンを基質として、そのグリコシド結合を加水分解して、グルコース、マルトース、オリゴ糖を生成する。

問題2 .一般的には化学反応は温度が高いほどはやく進むと考えられているが、これは何故か説明せよ。

問題3 .ところが、酵素の反応では最適な条件(温度、pH)があり、その条件を外れると著しく反応が進まなくなることがある。これは何故か説明せよ。

問題4 .一般的に酵素は化学反応が平衡に達するまでの時間を著しく短縮する事で結果的に反応を促進するが、これはどのようなしくみによるか説明せよ。

問題5 .例えば、ある反応が酵素の働きによりマウスの生体内で3秒で完了する場合に、その酵素を遺伝的に完全に欠損した変異マウスの体内ではどれくらい時間がかかることになるか。一番近いものを下のa～iの中から選べ。酵素は反応速度を約100万倍増加させると考えて答えよ。変異マウスの体内でのその酵素欠損に対する代替反応はないと考えてよい。

a : 3秒	b : 3分	c : 30分	d : 3時間	e : 3日
f : 30日	g : 3ヶ月	h : 3年	i : 30年	