

平成26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26年6月14日 午前9時～午前10時30分

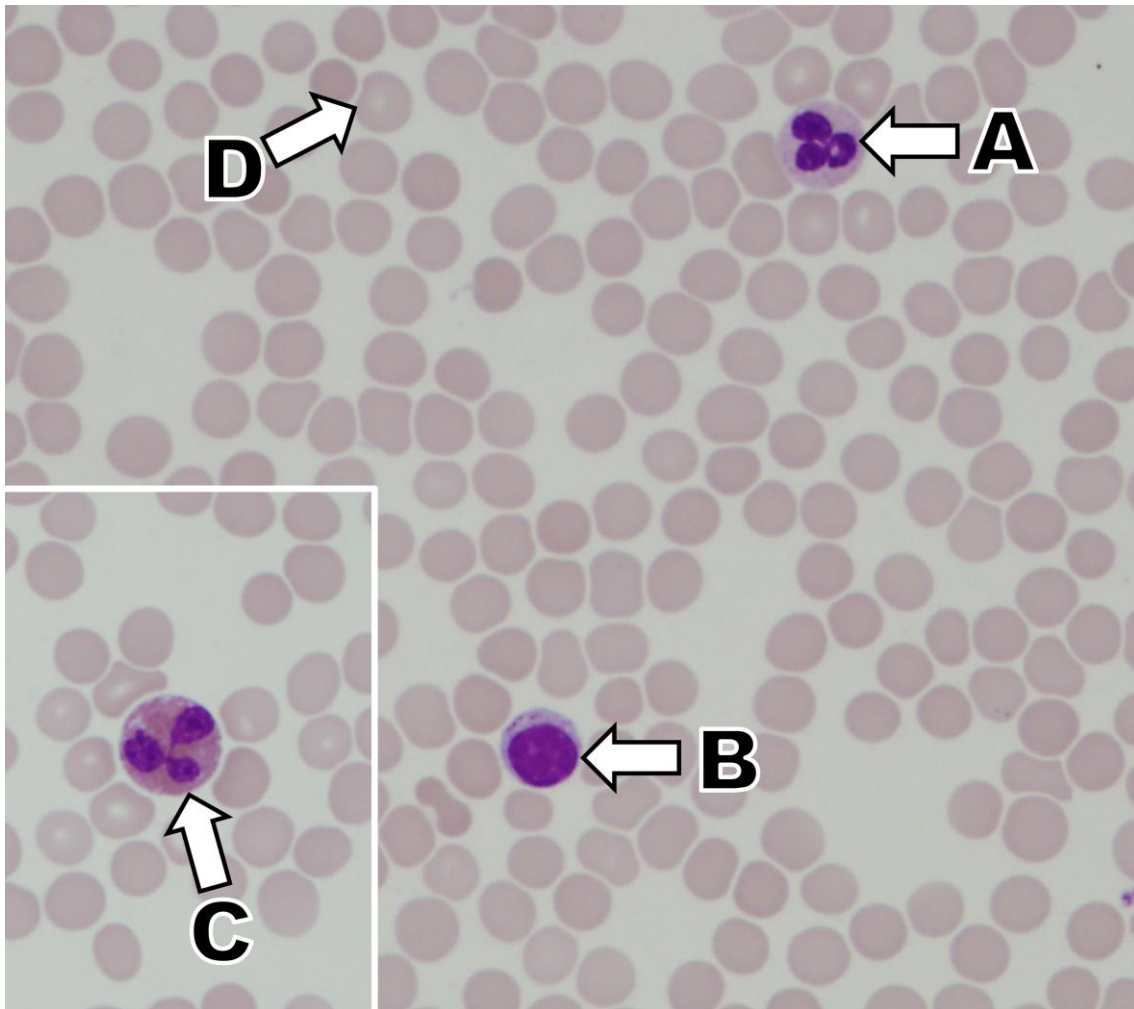
### 注 意 事 項

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 8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4 枚の解答用紙のそれぞれに記入しなさい。
4. 4枚の解答用紙が渡されますが、第1問解答用紙には第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

下の文章の(1) - (25)に当てはまる最も適切な語句を、該当する番号の解答欄に日本語で書きなさい。

### 問題 1.



上の写真は、末梢血液の塗抹標本（May-Giemsa 染色）の顕微鏡写真である。矢印 A の細胞は（ 1 : 細胞名）、矢印 B の細胞は（ 2 : 細胞名）、矢印 C の細胞は（ 3 : 細胞名）とそれぞれ呼ばれる細胞で、いずれも白血球である。白血球には、顆粒球では（ 1 : 細胞名）と（ 3 : 細胞名）以外に（ 4 : 細胞名）、無顆粒球では（ 2 : 細胞名）以外に（ 5 : 細胞名）という細胞がある。末梢血中で（ 3 : 細胞名）の細胞の数が増える代表的な病態は、寄生虫感染症と（ 6 ）反応／疾患である。（ 2 : 細胞名）

のうち、(体)液性免疫に関わる( 7 :細胞名)のクローンが増殖・分化して生じた細胞を( 8 :細胞名)と呼び、抗原と特異的に反応する糖タンパク質の( 9 )を産生する。一方、矢印Dの細胞は( 10 :細胞名)と呼ばれ、細胞内に含む( 11 )というタンパク質により酸素と二酸化炭素のガス交換を行っている。一方、直径2-4 $\mu$ mの円盤状の細胞片は( 12 :細胞名)と呼ばれ血液凝固に働くが、( 12 :細胞名)は骨髄中の( 13 :細胞名)の細胞質突起の断片から生じる。

## 問題 2.

複雑な人体の構築も、( 14 )組織、結合組織(固有結合組織と血液、骨、軟骨などの特殊結合組織を含む広義の結合組織)、( 15 )組織、神経組織の、4つの基本組織に分類できる。( 14 )組織のうち、分泌するために特殊化したものを腺( 14 )と呼び、分泌様式により、導管を介して分泌物を表面に排出する( 16 )腺と、導管を持たずに血流を介して( 17 )と呼ばれる分泌物を作用組織に運ぶ( 18 )腺の二つに分けられる。例えば両方の腺を持つ( 19 :臓器名)では、( 16 )腺から分泌されるタンパク質分解酵素(前駆体)等の消化酵素は導管を介して十二指腸に分泌されて消化吸収を助け、一方( 18 )腺から分泌される( 17 )のうちでグルカゴンと( 20 )はそれぞれ血糖値の上昇と低下に働いている。一方、( 15 )組織は、形態と機能的特徴から、( 21 )、( 22 )、( 23 )の3つに分類される。円柱形の多角細胞の束からなる( 21 )は、収縮は急速で力強く、随意的に調節できる。( 21 )と( 22 )には、顕微鏡下で( 24 )という特徴的な模様が細胞内に認められるが、( 23 )では( 24 )は認められない。( 23 )は、腸の受動運動で働いているように、収縮は随意的制御ではなく、局所の生理状態で不随意に制御されている。顕微鏡下で( 22 )には、隣り合った細胞どうしが接する面の構造に由来する( 25 )という特徴的な横断線が観察される。

## 第2問

以下の文章は、ヒトにおける“受精”および“発生初期”に起こる事象の説明である。文章を読み、各問題に答えなさい。

男性生殖細胞である精子と、女性生殖細胞である卵子が融合する過程を受精という。受精中に精子は、まず未受精卵の最も外側に存在する(1)を通過する。続いて、未受精卵の周りを取り巻く(2)を貫通する。最後に卵子と精子の(3)が融合して、精子の頭部と尾部が卵子内に進入する。精子の進入後、卵子の細胞膜直下にある表層顆粒からリソソーム酵素が放出され、この酵素により透明帯の性質が変化する<sub>(A)</sub>。また、卵子は(4)分裂が完了し、女性前核が形成される。

受精後、細胞分裂が進むと、ヒトでは受精後約4.5～5日で胚盤胞<sub>(B)</sub>となる。胚盤胞は(5)と(6)という二種類の細胞から構成され、将来胎児になるのは(5)である。(5)は発生が進むと、三胚葉、つまり外胚葉・(7)・(8)に分かれ<sub>(C)</sub>、その後、それぞれの胚葉が分化して体の組織・臓器を作り出す。

**問題 1.** (1)～(8)に当てはまる最も適した語句を該当する番号の解答欄に記入しなさい。なお、同じ番号の部分には同じ語句が入る。また7と8は順不同である。

**問題 2.** 下線部(A)について、透明帯がどのように性質が変化するのか、また変化する理由について答えなさい。

**問題 3.** 下線部(B)について、胚盤胞から樹立された「万能細胞」の正式名称を答えなさい。また、この細胞の特徴を答えなさい。

**問題 4.** 下線部(C)について、それぞれの胚葉から分化した体の組織または臓器を2つずつ解答欄に記入しなさい。

## 第3問

### 問題

アミノ酸代謝について記載した下記の文章を読んで(1)～(25)に当てはまる最も適切な語句を解答欄に書きなさい。なお、同じ番号の部分には同じ語句が入る。

大部分のアミノ酸は、アミノトランスフェラーゼの触媒するアミノ基転移反応によって $\alpha$ アミノ基を(1)に渡し(1)はグルタミン酸となる。アミノトランスフェラーゼは、(2)を補酵素とする。生理的に重要なアミノトランスフェラーゼは(3)と(4)である。(3)は肝臓で活性が高く(4)は肝臓と心臓で活性が高い。肝炎や中毒などの肝疾患では、血漿中の(3)、(4)の値が(5)する。

グルタミン酸は、酸化的脱アミノ反応によってアンモニアを遊離して再び(1)に戻る。この反応を触媒するのは(6)である。アンモニアは毒性が強いため哺乳類では尿素に変えられる。尿素の合成が行われる器官は(7)である。アンモニアは(8)シンセターゼ I の作用によって  $\text{HCO}_3^-$  およびリン酸と反応し(8)となる。(8)はオルニチンと反応しシトルリンとなる。反応を触媒するのは(9)で、これが欠損すると遺伝性高アンモニア血症となることがある。シトルリンは、アスパラギン酸と反応してアルギニノコハク酸となり、これはアルギニノコハク酸リアーゼによって分解されて、(10)と(11)になる。最後に(10)は、尿素とオルニチンに分解される。

アミノ基が除去されたアミノ酸炭素骨格の代謝は、(1)、(12)、(13)、スクシニル CoA、フマル酸、ピルビン酸、アセトアセチル CoA などの中間体を経て行われる。アスパラギン酸は、アミノ基を失って(13)になる。また、フェニルアラニンは、(14)の作用によってチロシンに変換されて、フマル酸やアセトアセチル CoA、(12)となる。(14)が欠損すると精神遅滞、色素形成不全などを特徴とする(15)という疾患になることがある。またイソロイシン、バリンは、分枝 $\alpha$ -アミノ酸アミノトランスフェラーゼや分枝 $\alpha$ -ケト酸デヒドロゲナーゼ複合体等によって、スクシニル CoA に変えられる。分枝 $\alpha$ -ケト酸デヒドロゲナーゼ複合体が欠損すると、血中に分枝ケト酸が蓄積し、脳機能を障害する(16)という疾患になることがある。

アミノ酸は多くの生体物質の前駆体となる。たとえば、(17)はヒスチジンの脱炭酸により生成する。この反応は補酵素として(2)が必要である。またトリプトファンは水酸化され

たのち脱炭酸されて(18)となる。(18)は神経伝達物質で、脳内における(18)の欠乏はうつと関係していると考えられている。チロシンは、チロシンヒドロキシラーゼで水酸化されたのち脱炭酸されて(19)となる。(20)は(19)が水酸化されたものであり、トリアシルグリセロールやグリコーゲンの分解を促進する作用をもつ。グリシンとスクシニル CoA からはδ-アミノレブリン酸が合成され、さらにいくつかの段階を経てヘムが合成される。ヘム合成経路の酵素の欠損によって(21)症がおこることがある。これは、(21)やその前駆体が蓄積する疾患であり、酵素欠損によりテトラピロール中間体が蓄積すると、光線過敏性(21)症をおこす。これは日光照射により(22)が生成したためと考えられる。ヘムは(23)によってピリベルジンとなり、さらに還元されて(24)となる。肝細胞の障害などで血中の(24)濃度が上昇すると、(25)が生じることがある。

## 第4問

### 問題 1.

興奮伝導について記載した以下の文章を読み、問題に答えなさい。

細胞内外の電位差を (①) といい、イオンの分布の差によって生じる。細胞膜ではナトリウムポンプが (②) イオンを細胞外へ、(③) イオンを細胞内へ運ぶ。また (④) チャネルが、(④) イオンを細胞外へ漏出させる。この結果、細胞内は外に比べて電氣的に (⑤) になる。この時の (①) を、(⑥) という。細胞膜が脱分極すると、(⑦) チャネルが開き、(⑦) イオンが細胞内に流入する。そのことによりさらに細胞内の脱分極が進み、(①) が (⑧) に達すると活動電位が発生する。これを興奮という。(⑦) チャネルは直ぐに閉じ、(④) チャネルが開き (④) イオンが細胞外へ流出するため、(①) は (⑥) へ向けて (⑨) 分極する。(A) 興奮は一時的で、しばらくは興奮しにくい状態になる。この状態を (⑩) 期という。

同一細胞内で興奮が伝わることを伝導という。神経細胞には、(⑪) の周りに髄鞘を持つ有髄神経と、もたない無髄神経がある。末梢神経では (⑫) 細胞により髄鞘が形成される。髄鞘の切れ目 (ランビエ絞輪) では電気抵抗が (⑬)。ランビエ絞輪のみで活動電位が発生し伝導することを (⑭) 伝導という。そのため、無髄神経に比べ、伝導速度が (⑮)。

1. 上記文章の(①)－(⑮)に当てはまる最も適した語句を、該当する番号の解答欄に記入しなさい。同一の語句が複数の番号に入る場合もあります。
2. 下線部(A)について、メカニズムを説明しなさい。
3. 下線部(A)について、興奮後の細胞がすぐに興奮可能になると、どんな不都合が生じるか答えなさい。

## 問題 2.

興奮伝達について記載した以下の文章を読み、(①) – (⑦)に当てはまる最も適した語句を、該当する番号の解答欄に記入しなさい。

シナプス前膜には(①)が集積している。それらの一部は形質膜の近傍に係留されている。神経を伝わってきた(②)がシナプス前膜を脱分極することにより、(③)チャネルが活性化される。細胞外から(③)チャネルを通過して(③)イオンが細胞内に流入することが引き金になり(①)が形質膜と融合し、(④)がシナプス間隙に(⑤)される。シナプス後膜には(⑥)が分布しており、(④)が(⑥)に結合することにより、シナプス後膜に脱分極(または過分極)を引き起こす。シナプス前膜では、(⑦)により(①)がリサイクルされる。