

A, B, D

平成 26 年度個別学力検査問題  
(国際資源学部, 教育文化学部, 理工学部)

生 物

前 期 日 程

注 意 事 項

- 1 試験開始の合図があるまで, この問題冊子の中を見てはいけません。
- 2 この問題冊子は, 5 ページあります。解答用紙は 2 枚あります。問題は I と II の 2 題です。2 題すべてに解答しなさい。
- 3 試験中に問題冊子の印刷不鮮明, ページの乱丁・落丁および解答用紙の汚れ等に気付いた場合は, 手を挙げて監督者に知らせなさい。
- 4 監督者の指示に従って, 解答用紙に受験番号を記入しなさい。
- 5 解答は, 解答用紙の該当欄に記入しなさい。
- 6 配付された解答用紙は, 持ち帰ってはいけません。
- 7 試験終了後, 問題冊子は持ち帰りなさい。

I ヒトの血液と血液循環に関する次の文章を読み、以下の設問に答えなさい。解答に字数制限がある場合には、句読点、数字、アルファベット、記号も、それぞれ1文字として数えるものとします。

血液は閉鎖血管系を循環し、種々の物質を運搬することで、内部環境の調節に働いている。血液の約45%を占める有形成分には、赤血球、白血球、(ア)がある。残りは(イ)と呼ばれる液体である。血管が傷つくと、(ア)が傷口に集まり、(ウ)反応が活性化される。この反応系により、繊維状のタンパク質である(エ)が形成され、血球と絡み合って傷口をふさぐ。

問1 文章中の(ア)～(エ)に適切な語句を入れなさい。

問2 下線部(a)に関して、次の設問に答えなさい。

- (1) 右心房の上側にあり、心臓の拍動を調節する部位の名称を答えなさい。
- (2) 副交感神経の末端から分泌され、心臓の拍動を抑制する化学物質の名称を答えなさい。
- (3) 小腸から、消化・吸収された栄養分を肝臓へと運ぶ血管名を答えなさい。
- (4) 静脈内には、心臓に向かって血流を一方向にするための構造物がある。この構造物の名称を答えなさい。

問 3 下線部(b)に関して、次の設問に答えなさい。

- (1) ① ホルモンは血液循環によって標的器官に運ばれ、そのホルモンの受容体を持つ標的細胞に情報を伝達するが、脂溶性ホルモンと水溶性ホルモンでは、標的細胞における受容体の存在する場所はそれぞれ異なる。脂溶性ホルモンと水溶性ホルモンの受容体が存在する場所をそれぞれ答えなさい。
- ② これらの受容体の存在する場所が異なる理由を、80字以内で説明しなさい。
- (2) ① 体液の浸透圧上昇により、神経分泌細胞からの分泌が促進するホルモンの名称を答えなさい。
- ② このホルモンが血液中に分泌される部位の名称を答えなさい。
- ③ このホルモンが腎集合管に及ぼす作用を、15字以内で述べなさい。
- (3) 体に有害なアンモニアは、肝臓で毒性の低い物質に変えられ、血液循環を介して腎臓でろ過されて尿に濃縮されて排出される。この物質の名称を答えなさい。

問 4 下線部(c)に関して、次の設問に答えなさい。

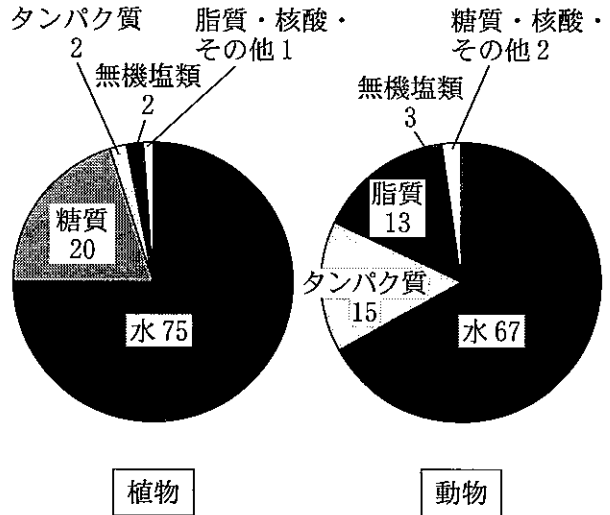
- (1) ヘモグロビン $\beta$ 鎖の遺伝子異常が原因で、酸素が不足すると赤血球が変形し、貧血症状を起こしやすい病気の名称を答えなさい。
- (2) ヘモグロビンの構成要素として、酸素と結合する低分子化合物のヘムがある。ヘムに含まれる金属イオンの名称を答えなさい。

問 5 下線部(d)に関して、次の設問に答えなさい。

- (1) 白血球の一種で、抗原を取り込んで分解し、その一部を抗原の特徴として細胞表面に提示する細胞の名称を一つ答えなさい。
- (2) ① 後天性免疫不全症候群の原因となるウイルスの名称を答えなさい。

II 次の文章を読み、以下の問いに答えなさい。

生体を構成している物質には、水、タンパク質、糖質（炭水化物）、脂質、核酸、無機塩類などがある。図には植物と動物における各成分の平均的な質量比(%)を示している。最も多いのは水で、次に多いのは、植物では糖質、動物ではタンパク質となっている。



数字は平均的な質量比(%)を表す。

図 生物を構成する物質

問 1 細胞の大部分が水であるのは、水が細胞の生命活動にとって重要な性質を備えているからである。細胞にとって重要な水の性質とは何か。その性質が生命にとって重要な理由とともに2つ答えなさい。

問 2 タンパク質の種類は非常に多く、その機能には、構造を支え、機械的に支持する機能、生体内のさまざまな化学反応を進める触媒としての機能、など様々な働きがある。

(1) 下線部①の機能を持つタンパク質名を具体的に1つあげ、体のどこに多く存在するか答えなさい。

(2) 下線部②の機能を持つタンパク質名を具体的に1つあげ、その働きを答えなさい。

問 3 脂質の一部は貯蔵脂質という形で脂肪細胞や種子などに蓄えられている。貯蔵脂質以外の脂質は主に、どこに、何という物質として存在するか答えなさい。

問 4 植物では糖質の比率が高い。1つには光合成産物のデンプン粒などが含まれているためであるが、このような貯蔵デンプン以外にも多くの糖質が存在する。貯蔵デンプン以外の糖質は主に、どこに、何という物質として存在するか答えなさい。

問 5 核酸には DNA (デオキシリボ核酸) と RNA (リボ核酸) が含まれる。以下の問いに答えなさい。

(1) 核酸のヌクレオチドの構造を模式的に描き、ヌクレオチドについて DNA と RNA の違いを 2 つ答えなさい。

(2) 次の①～⑤を真核細胞におけるタンパク質合成の起こる順番に並べなさい。

① 合成された伝令 RNA が核膜孔を通過して細胞質へ移動するとリボソームが結合する。

② 転写された RNA はスプライシングによりイントロン部分が除かれ伝令 RNA となる。

③ 運搬 RNA によって運ばれたアミノ酸はリボソーム上でペプチド結合により結合し、ポリペプチド鎖はしだいに長くなる。

④ DNA の二重らせんが部分的にほどけ、一方を鋳型にして RNA が合成される。

⑤ 特定のアミノ酸と結合した運搬 RNA は、リボソーム上で伝令 RNA の特定のコードンと結合する。

(3) 上記の①～⑤のうち原核生物では見られない事象をすべてあげ、番号で答

問 6 細胞には水や有機物のほかに、塩化ナトリウムなどの無機塩類が溶けている。無機塩類は神経細胞による情報伝達において重要な役割を果たしている。以下の文章の( 1 )~( 7 )に適切な語句を入れなさい。同じ番号には同じ語句が入る。

神経細胞は電気的な信号により情報を伝えている。このような電気的な信号は、神経細胞の内側と外側でイオンの分布にかたよりのあることにより発生する。( 1 )イオンは細胞の内側で濃度が高く、( 2 )イオンは細胞の外側で濃度が高い。この濃度差を維持するために働くのが( 3 )で、その実体は細胞膜にある輸送タンパク質である。このタンパク質はATPのエネルギーを使い( 2 )イオンを細胞外へ運び出し、( 1 )イオンを細胞内へ取り込んでいる。このようにして形成されたイオンの濃度勾配が活動電位を生み出すもととなる。神経が刺激を受けると、細胞内の電位が正の方向に変化する。電位が( 4 )に達すると、それが原因となって電位依存性イオンチャネルが開き、イオンの移動が起こる。これらのイオンの移動により起こる膜電位の変化が活動電位である。活動電位が神経終末まで到達すると、神経末端の( 5 )チャネルが開き、( 5 )イオンが細胞内へ流入する。すると( 6 )が細胞膜に融合し、( 7 )が次の神経細胞との間の狭い間隙に放出される。このように、電気的な信号はいったん化学的な信号に変換され、次の細胞へ伝えられる。