

平成 23 年度前期日程入学試験問題

生 物

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 問題は **1**～**4** の 4 題あります。**1**と**2**は必答問題です。**3**と**4**はどちらか一方のみを解答し、解答用紙の選択欄に○を付けること。選択欄に○がない場合や両方に○を付けた場合は採点しません。
- ③ 解答は、解答用紙の指定の欄に記入しなさい。
- ④ 解答用紙は、(その 1)、(その 2)と 2 枚あります。
(その 1)には **1**と**2**(裏)の解答欄が、
(その 2)には **3**と**4**(裏)の解答欄があります。
- ⑤ 受験番号を解答用紙の指定の欄に各用紙ごとに記入しなさい。
- ⑥ 字数が指定されている間については、アルファベット、算用数字を含め、1マスに 1 字ずつ記入しなさい。

平成23年度 入学試験問題訂正等用紙

一般入試 前 期日程

教科・科目等：生物

学部・学科等：理学部

訂正等種別	
<small>(該当する番号を○で囲む)</small>	
①	問題の訂正
2	解答用紙の訂正
3	補足説明

- ・ 2 問4 2行目

「血糖値調節」を「血糖値の調節」に訂正。

- ・ 3 問3 3行目

「(A)～(C)について」を「(A)～(C)の特徴について」に訂正。

1 以下の問1～3に答えよ。

問1 ヒトのABO式血液型に関する実験を行い、次のような結果を得た。

実験ア. A型の人から採取した血液に、血清Xを混合すると凝集が起きた。

実験イ. B型の人から採取した血液に、血清Yを混合すると凝集が起きた。

実験ウ. A型の人から採取した血液に、血清Yを混合しても何も変化がなかった。

実験エ. B型の人から採取した血液に、血清Xを混合しても何も変化がなかった。

実験オ. O型の人から採取した血液に、血清Xを混合しても何も変化がなかった。

上記の実験結果について、次の(1)～(4)に答えよ。

- (1) 実験アと実験イで起こったような、血液中の成分と血清中の成分との反応は、体液性免疫の反応と同じしくみで起こる。このような反応を何と呼ぶか答えよ。
- (2) 実験ウと実験エのような結果になった理由を75字以内で述べよ。
- (3) 実験オのような結果になった理由を75字以内で述べよ。
- (4) AB型の人から採取した血液に血清Xを混合すると、どのような結果になるか。その理由とともに100字以内で述べよ。

問 2 次の文章を読み、(1)~(3)に答えよ。

ヒトのABO式血液型は、A、B、Oの三つの対立遺伝子によって決定される。PさんとQさんは夫婦である。Pさんの血液型はA型で、Pさんの父親の血液型はA型、母親の血液型はO型である。一方、Qさんの血液型はB型で、Qさんの父親の血液型はA型、母親の血液型はB型である。

- (1) Qさんの父親の血液型について、可能性のある遺伝子型をすべて答えよ。
- (2) Qさんの母親の血液型について、可能性のある遺伝子型をすべて答えよ。
- (3) PさんとQさんの間に生まれる子供について、可能性のある血液型とその割合(比)を答えよ。

問 3 次の文章を読み、(1)~(3)に答えよ。

ヒトの血液中の赤血球には、身体を構成する他の細胞とは異なる大きな特徴^(A)がある。また、赤血球には、赤色の色素を含むタンパク質である が多量に存在する。肺胞での酸素濃度は が、末しょうの組織中での酸素濃度は 。 は、酸素濃度が 時は酸素と結合しやすいが、酸素濃度が 時は酸素と結合しにくい性質がある。この性質により、酸素が全身に供給される。

アフリカのある地域では、かま状赤血球貧血症という、酸素濃度が低い時に赤血球が変形する病気が見つかる。この病気は、遺伝子の変化により のタンパク質を構成するアミノ酸の一つが変化したために起こる。

- (1) 文中の下線部(A)に関して、ヒトの赤血球が他の細胞と異なる大きな特徴を 25 字以内で答えよ。
- (2) 文中の ~ に適当な語句を入れよ。ただし、 ~ については、「高い」、「低い」のいずれかで答えること。
- (3) 1つのアミノ酸を決定する伝令 RNA 中の塩基の配列を何というか。また、それは何個の塩基からなっているか。

2 次の文章を読み、以下の問1～5に答えよ。

ほ乳類の内部環境は、自律神経系と内分泌系が協調しあい、常に一定の状態に保たれている。ヒト血液中のグルコース濃度(血糖値)の調節はその代表的な例である。食事をした後、血糖値が上昇すると、視床下部から指令が出て **ア** 神経を通じ、すい臓ランゲルハンス島の **イ** 細胞からインスリンを分泌させる。放出されたインスリンは、細胞内のグルコースの消費を高めるとともに、肝臓などでグリコーゲンを合成させることにより、血糖値を下げる。一方、血糖値が下がると、視床下部から指令が出て **ウ** 神経を通じ、副腎髄質から **エ** を分泌させる。また、**ウ** 神経の刺激は、すい臓から **オ** を分泌させる。これらによって、肝臓などに蓄積されているグリコーゲンが分解されることにより、血糖値を上げる。

問1 文中の **ア** ～ **オ** に適当な語句を入れよ。

問2 血糖値の調節のように、最終的につくられた物質や働きの効果が、一連の反応の初期の段階にさかのぼって作用する機構を何と呼ぶか答えよ。

問3 糖尿病について、インスリンの分泌量に関連づけて、100字以内で説明せよ。

問4 視床下部は、自律神経系を介した経路以外に、内分泌系を介した経路によっても血糖値調節を行っている。この内分泌を介した経路を125字以内で説明せよ。

問5 ほ乳類では、外界の温度が低下したときに、どのようにして体温の調節が行われるか、以下の用語をすべて用いて、200字以内で説明せよ。

視床下部 立毛筋 発熱量 ホルモン

3 次の文章を読み、以下の問1～7に答えよ。

地球上の生物は共通の祖先から様々な進化してきたと考えられている。そして、その姿形は驚くほど多様である。これら多様な生物は、種を基本単位として分類されている。種は上位の階級である属にまとめられ、属はさらに上位の階級である科にまとめられる。このように、順次上位の階級の分類群にまとめられることにより、生物は体系的に分類されている。

問1 現在の種の学名のつけ方は、リンネによって確立された二名法による。二名法では、種の学名は属名の部分と の部分により構成されている。 に入る語句を答えよ。

問2 以下に示す、科より上位の分類階級 a～d を下位のものから順に並べ、解答欄に記号で答えよ。

a 門 b 目 c 綱 d 界

問3 次にあげた5種類の植物について、(A)維管束を持つ、(B)子房を持つ、(C)種子を持つ、という特徴を示すものをすべて選び、解答欄(A)～(C)にその植物名を記せ。また、(A)～(C)について、より上位の階級の分類群の特徴となるものから順に並べ、それを記号で解答欄(D)に記せ。

エンドウ ワラビ イチョウ スギゴケ イネ

問 4 生物の進化のしくみについて、次に挙げるような学説が提案されてきた。

a～eの学説を提唱した学者の名前を、下記の人名欄から選び解答欄に記せ。

《学説》

- | | | |
|---------|----------|---------|
| a 用不用説 | b 細胞内共生説 | c 自然選択説 |
| d 突然変異説 | e 中立説 | |

《人名》

- | | | |
|-------|-------|--------|
| 木村資生 | ダーウィン | ド＝フリース |
| マーグリス | ラマルク | |

問 5 中立説とはどのような学説か。以下の用語をすべて用いて、100字以内で答えよ。

- | | |
|-----------|-----|
| 自然選択 | 不 利 |
| DNA の塩基配列 | 有 利 |

問 6 突然変異には遺伝子突然変異と染色体突然変異が知られている。染色体突然変異には、染色体の一部が、(1)欠ける場合、(2)繰り返す場合、(3)逆向きになる場合、(4)他の染色体に移る場合、などが知られている。これら(1)～(4)の染色体の構造変化をそれぞれ何と呼ぶか、解答欄に答えよ。

問 7 細胞内共生説では、ある種の原核生物が細胞の内部に共生することによって、いくつかの細胞小器官が生まれたと考えられている。共生の結果生じたと考えられている細胞小器官の名称を2つあげ、その機能をそれぞれ50字以内で答えよ。

4 次の文章を読み、以下の問1～6に答えよ。

下図は陸上生態系における窒素循環を模式的に示したものである。窒素は大気中に窒素ガス(N₂)として大量に存在する。そして、大気と生物群集、大気と土壌の間には微生物の働きや物理的な作用によって窒素の移動が起こり、窒素循環が成り立っている。

窒素循環は生物群集と土壌の間でも成り立っている。つまり、植物はおもに根から水と一緒にアンモニウム塩や硝酸塩などの無機窒素化合物を吸収し、^(A)ア や仮ア を通じて葉まで輸送する。これをもとにして植物の体内では、タンパク質や核酸のほか、エネルギー代謝に必要なイ、光合成に必要な色素であるウ など、生命活動にとって重要な様々な有機窒素化合物を合成する。一方、動物は食物中の有機窒素化合物を消化吸収し、自身に必要な有機窒素化合物につくり変える。

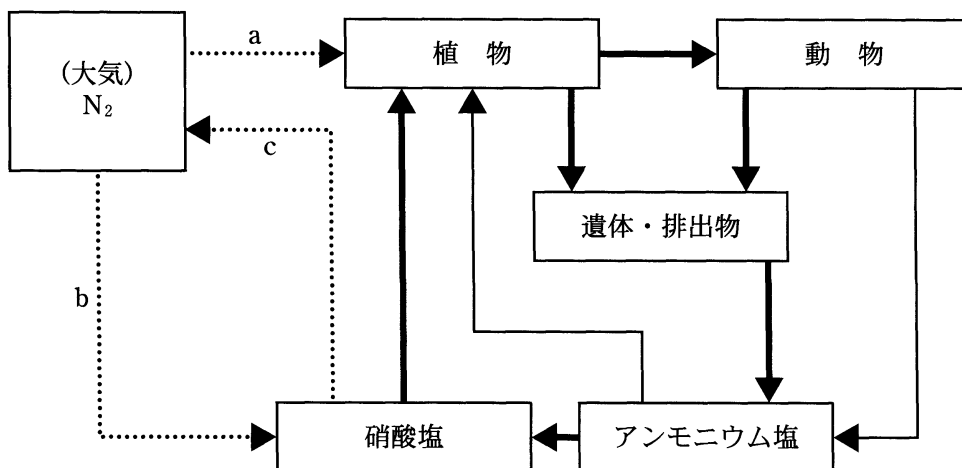


図 陸上生態系における窒素循環

点線は大気と生物、大気と土壌の間の窒素の移動を示し、実線は生物と生物、生物と土壌、および土壌内の窒素の移動を示している。細い実線は太い実線に比べて量が少ないことを表している。なお、この図には人間活動の影響は含まれていない。

問 1 文中の ア ～ ウ に当てはまる用語を答えよ。

問 2 下線部(A)にあるアンモニウム塩から硝酸塩への変化は 2 種類の化学合成細菌の働きによるものである。この 2 種類の化学合成細菌の名称を答えよ。

問 3 化学合成細菌が行う化学合成について 100 字以内で説明せよ。

問 4 図中の a と b は大気から陸上生態系へ窒素を供給する 2 つの経路を示している。経路 a には微生物が関わり、経路 b には生物が関わらない。経路 a と経路 b をそれぞれ 50 字以内で説明せよ。

問 5 図中の c の作用を持つ微生物の名称を答えよ。

問 6 図は窒素循環への人間活動の影響を含んでいないが、実際には無視できない影響があると考えられる。人間活動による生態系への窒素の供給について 75 字以内で述べよ。