

令和7年度入学試験問題

受験上の注意

1. 監督の指示により、解答用紙に受験番号（算用数字）、氏名、フリガナ、解答する科目を記入し、受験番号、該当する試験日、解答する科目をマークしてください。記入については解答用紙の注意事項に従ってください。
2. 問題冊子の解答番号と解答用紙の番号を間違えないように注意してください。
3. 科目およびページは、次のとおりです。試験開始の合図があったら、まず受験する科目のページ数を確認してください。

科 目	ペ ー ジ
物 理	4～19
化 学	20～27
生 物	28～38
地 学	40～52

4. 定規、分度器、コンパス、電卓は使用できません。
5. 受験票を試験時間中は、机上の受験番号の下に呈示しておいてください。
6. 質問、その他用件があるときは、手を挙げて合図してください。
7. 試験時間中の退場は認めません。
8. 試験時間は60分です。
9. この問題冊子は持ち帰ってください。

開始の合図があるまで開かないでください

生 物

〔 I 〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

A B O式血液型では、ヒトの血液はA型、B型、O型、A B型の4つに分けられる。異なる血液型の血液を混ぜ合わせると、(ア)赤血球同士が結合して小さなかたまりになることがある。この現象を赤血球の凝集という。

ヒトの血液の血しょう中には、凝集素とよばれる(イ)タンパク質 (α と β) があり、このタンパク質が赤血球の細胞膜上にある凝集原 (A型糖鎖とB型糖鎖) と結合することによって凝集が起こる。つまり、赤血球の凝集反応は、血しょう中の凝集素が [1] としてはたらくことによって起こる [2] 反応である。

血液型がA型のヒトの赤血球にはA型の糖鎖があり、B型のヒトの赤血球にはB型の糖鎖がある。また、O型のヒトの赤血球にはH型の糖鎖があり、A B型のヒトの赤血球には、A型の糖鎖とB型の糖鎖が共にある。そのため、(ウ)調べたい血液に凝集素 α と凝集素 β をそれぞれ加えると、凝集反応の有無によってA B O式の血液型を判定することができる。

I 空欄 [1] ・ [2] に当てはまる最も適切な語句を(a)~(h)からそれぞれ1つ選びなさい。ただし、同じものを2回以上選んではならない。解答番号は [1] ・ [2] 。

- (a) 抗原抗体 (b) 異化 (c) 同化 (d) 抗体 (e) リンパ液
(f) 酸素 (g) 反射 (h) 抗原

II 下線部 (ア) について、赤血球に関する記述として正しくないものを(a)~(e)から1つ選びなさい。解答番号は [3] 。

- (a) 赤血球の主なはたらきは血液凝固作用である。
(b) 赤血球はヘモグロビンという色素タンパク質をもつ。
(c) 赤血球は骨髄にある造血幹細胞からつくられる。
(d) ヒトの成熟した赤血球に核はない。
(e) 赤血球は蒸留水に浸すと膨張して、破裂する。

Ⅲ 下線部（イ）について、タンパク質に関連する文として正しくないものを①～⑤から2つ選びなさい。解答番号は 。

- ① タンパク質は炭水化物，脂質，核酸と共に細胞を構成する無機物である。
- ② タンパク質はアミノ酸が多数配列したポリペプチドから構成される。
- ③ DNAは，ヒストンなどのタンパク質と結びつきヌクレオソームを形成する。
- ④ 酵素の主成分はタンパク質であり，体内の様々な化学反応を促進する。
- ⑤ DNAの塩基に突然変異が起これると，タンパク質の構造は必ず変化する。

Ⅳ 下線部（ウ）について，下の表にあてはまる正しい組み合わせを①～④から，それぞれ1つ選びなさい。各組み合わせを複数回選択してもよい。解答番号は ～ 。

血液型	凝集素 α を加える	凝集素 β を加える
A 型	凝集する	凝集しない
B 型	<input type="text" value="5"/>	
O 型	<input type="text" value="6"/>	
A B 型	<input type="text" value="7"/>	

- ① 凝集素 α を加えると凝集する | 凝集素 β を加えると凝集する
- ② 凝集素 α を加えると凝集する | 凝集素 β を加えると凝集しない
- ③ 凝集素 α を加えると凝集しない | 凝集素 β を加えると凝集する
- ④ 凝集素 α を加えると凝集しない | 凝集素 β を加えると凝集しない

〔Ⅱ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

鹿児島湾にある桜島では異なる年代に噴出した溶岩上に生育する植物を観察することができる。次の表は、異なる年代に噴出した溶岩A～D上で観察された主な植物を示している。新たにできた溶岩上では、保水力が小さいことや利用できる栄養塩類の量の少なさ、直射日光による地温の激しい変化などによって、生育できる植物が限られている。一方、新たな溶岩上に植物が定着して(ア)植生が成立することによって土壤の形成が進み、植物が直射日光をさえぎることによって地温の変化も少なくなるなどの、環境の変化が起こる。その結果、それまで生育できなかった別の植物が侵入して、異なる植生が成立できるようになる。

溶岩A	溶岩B	溶岩C	溶岩D
アラカシ クロマツ	イタドリ ススキ	タブノキ マテバシイ	ヤシャブシ イタドリ

I 噴出年代の異なる溶岩上の植物の違いは何を反映していると考えられるか。最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 新たにできた裸地から、それらの植物が生育するようになるまでの時間の違い。
- ② 植物の寿命の違いに基づく再生産速度の違い。
- ③ 噴出した溶岩が流れた斜面方位の違い。
- ④ 噴出年代の異なる溶岩の成分の違い。
- ⑤ 溶岩の周囲の植生の優占種の違い。

II 桜島周辺の気候条件で成立するバイオーム（生物群系）として最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 亜高山帯林 ② 雨緑樹林 ③ 夏緑樹林 ④ 照葉樹林
- ⑤ 針葉樹林

Ⅲ 青森県と秋田県にまたがる白神山地では桜島とは気候条件が異なるため、ブナが優占するバイオームが成立する。ブナ優占林について述べた文のうち最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① うっそうとしたブナ優占林は、林床が暗いため、階層構造が発達しない。
- ② 標高が低いほど気温が高いため、青森県や秋田県でも低地に行けば桜島と同じバイオームがみられる。
- ③ 陰樹のブナと陽樹のアカマツについて、光の強さと光合成速度の関係を表すグラフを比較すると、ブナの光補償点の方が大きい。
- ④ 落葉樹であるブナの優占林では落葉が林床に毎年供給されるが、常緑広葉樹の優占林では数年に1度しか供給されない。
- ⑤ 林冠を構成する木が枯れると、ブナの若木が成長して林冠を埋めることができる。

Ⅳ 下線部（ア）のように生物が非生物的環境に働きかけることを何と呼ぶか。最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 環境形成作用 ② 作用 ③ 遷移 ④ 相互作用 ⑤ 密度効果

Ⅴ 溶岩D上の植生の相観による呼び方として最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 陰樹林 ② 混交林 ③ 草原 ④ 低木林 ⑤ 陽樹林

Ⅵ 表の溶岩の噴出年代は、およそ20年前、50年前、180年前、490年前のいずれかである。溶岩A～Dを古い順に並べるとどうなるか。最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 溶岩A→溶岩C→溶岩B→溶岩D
- ② 溶岩B→溶岩D→溶岩A→溶岩C
- ③ 溶岩B→溶岩D→溶岩C→溶岩A
- ④ 溶岩C→溶岩A→溶岩D→溶岩B
- ⑤ 溶岩D→溶岩B→溶岩A→溶岩C

〔Ⅲ〕 次の文章を読み、後の設問に答えなさい。

下の表は現生の脊椎動物の形質の一部を示したものであり、図1は現生生物や生物化石の形質から推定した系統樹と、化石から推定した分岐年代の一例を示している。また、図2は化石から推定した分岐年代と、(ア)ヒトのヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列からの置換度（相対値）との関係を示している。

著作権上の都合により非公開

図1

図2

I 下線部 (ア) のヒトのヘモグロビンについて述べた文のうち、適切でないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 鎌状赤血球貧血症患者のヘモグロビン β 鎖の遺伝子 (DNA) は、正常な赤血球を持つヒトの遺伝子とは塩基が1つ異なる。
- ② ヘモグロビンの α 鎖と β 鎖が組み合わさって特定の構造をつくるのが、酸素運搬に重要な役割を果たしている。
- ③ ヘモグロビンは α 鎖と β 鎖のポリペプチドが集まって球状の3次構造をつくっている。
- ④ ヘモグロビンは α 鎖2個と β 鎖2個の合計4個のポリペプチドが集まってできている。
- ⑤ ヘモグロビンは2種類のポリペプチドとヘムからできている。

II 図1の形質に基づく系統樹やその考え方について述べた文のうち、適切でないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 共通の形質が多い2種ほど、そうでない2種よりも、枝分かれしてから現在までの時間が短い。
- ② 系統樹を作るときには、種分化の順番通りに枝分かれした形の樹状に表す。
- ③ 異なる2種も、もとは共通の祖先から分かれてきた。
- ④ 異なる祖先の生物が同じ環境に適した形質を持つようになると、枝分かれしてから現在までの時間の関係をうまく表せない場合がある。
- ⑤ 収れんによる影響を避けるため、比較する形質は生息環境に左右されない形質でなければならない。

Ⅲ 表を参考にして，図1の形質に基づく系統樹から読み取れることを述べた文のうち，適切でないものを㉑～㉕から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ㉑ 魚類，両生類，鳥類，哺乳類には共通の祖先生物がいる。
- ㉒ 肺呼吸は，コイとイモリとの間で，えら呼吸から新たに派生した形質である。
- ㉓ ニワトリと哺乳類は，3億年前の古生代に分岐した。
- ㉔ 哺乳類は2.2億年前の中生代にはすでに誕生していた。
- ㉕ 卵生から胎生への進化は3億年前に起こったが，2.2億年前に卵生のハリモグラが派生した。

Ⅳ 図2のヘモグロビン α 鎖のアミノ酸配列の置換に関する文のうち，適切でないものを㉑～㉕から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ㉑ アミノ酸の置換度は，DNAの塩基置換度が大きいほど大きくなる。
- ㉒ アミノ酸の変化速度が一定であれば，それを利用して，化石からは推定できない分岐年代を推定できる。
- ㉓ アミノ酸を指定するDNAの3つの塩基配列のうち1つでも置換すると，それによってアミノ酸の種類も必ず変化する。
- ㉔ 図の直線の傾きで表される単位時間当たりのアミノ酸の置換度は，アミノ酸の置換速度と考えることができる。
- ㉕ DNAの塩基置換は，時間とともに蓄積する。

V 図1の形質に基づく系統樹のほかに分子系統樹と呼ばれるものがある。これに関する文のうち、最も適切なものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① 図2の分岐年代とアミノ酸の置換数の関係は、分子の種類によらず一定であることを利用して分子系統樹を作ることができる。
- ② 図2の分岐年代とアミノ酸の置換数の関係を利用して分子系統樹を作ることができるのは、化石記録がある生物に限られる。
- ③ DNAの中にはタンパク質に翻訳されない領域が多くあるため、DNAの変化から分子系統樹を作ることはいできない。
- ④ DNAやタンパク質に生じる変化のうち、新しい環境に適応した変化を分子進化と呼び、これを利用して分子系統樹を作ることができる。
- ⑤ 分子系統樹では生物の類縁関係だけでなく、進化の過程も推定できる。

〔Ⅳ〕 次の設問に答えなさい。

I 下の図はウニの受精過程を示している。空欄に当てはまる部分の核相として最も適切なものを①～④からそれぞれ1つ選びなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。解答番号は ～ 。

著作権上の都合により非公開

- ① $3n$ ② $4n$ ③ n ④ $2n$

II ウニの受精と発生に関する説明として正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 。

- ① ウニの卵割のうち、不等割がはじめて生じるのは8細胞期から16細胞期になるときである。
- ② 細胞膜は表層粒から放出される物質に触れることにより受精膜となる。
- ③ 胞胚期のウニは、細胞の外側に繊毛をもった後、ふ化する。
- ④ 原腸胚後期には中胚葉の一部から骨片が生じる。
- ⑤ 原口は原腸胚期に生じ、プルテウス幼生期では肛門になる。

Ⅲ イモリの発生について，胚の色で区別ができるクシイモリとスジイモリの2種それぞれの原腸胚と神経胚を用いて発生運命に関する次のような実験1～3を行った。

著作権上の都合により非公開

実験1～3の考察として正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 25。

- ① 実験1の結果では、クシイモリの予定表皮域とスジイモリの予定神経域の細胞は移植先の発生運命に従って分化したと考えられた。
- ② 実験1と実験3の結果から、2種のイモリの外胚葉の細胞の発生運命は原腸胚初期で決定すると考えられた。
- ③ 実験2の結果から、発生運命を変更させる能力などの移植先の特性が発生運命に関与する可能性が考えられた。
- ④ 実験3の結果から、神経胚期になると移植片の細胞への周囲からはたらきかけがなくなる可能性が考えられた。
- ⑤ 実験3の結果から、神経胚期になると移植片の細胞は周囲からはたらきかけに応じることができない可能性が考えられた。

IV 両生類の発生に関する説明として正しくないものを①～⑤から1つ選びなさい。解答番号は 26。

- ① 中胚葉誘導は予定外胚葉域と予定中胚葉域を組み合わせることで培養したときに、予定中胚葉域が予定外胚葉域にはたらきかけることによって中胚葉の細胞が作りだされる現象のことである。
- ② イモリの原腸胚期に外胚葉として区別された細胞群は、表皮、水晶体、脳になる可能性がある。
- ③ イモリに近縁であるカエルの卵は植物極側に多く卵黄が含まれているため、不等割が4細胞期から8細胞期になるときに起きる。
- ④ 特定の器官への分化を促すはたらきを誘導といい、誘導をする部分を形成体(オーガナイザー)という。
- ⑤ イモリの原腸胚の原口は肛門になり、新たに口ができる。