

2025年度入学試験問題

総合問題

(理学部・生物学科 学校推薦型選抜)

注 意

- 1 問題冊子は1冊（9ページ）、解答用紙は3枚、下書き用紙は1枚です。
- 2 試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁及び解答用紙の汚れ等により解答できない場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 すべての解答用紙に、それぞれ2箇所受験番号を記入しなさい。
- 4 解答は、すべて解答用紙の指定されたところに書きなさい。
- 5 試験終了後、問題冊子と下書き用紙は必ず持ち帰りなさい。

第1問

樹木の紅葉に関する次の文章を読み、下の問い（問1～4）に答えよ。

著作権等の都合により公開いたしません。

著作権等の都合により公開いたしません。

aphid: アブラムシ pigment: 色素

(出典 “Are red autumn leaves a warning sign to insects?” National Geographic (2009) 及び
“Red Leaves Say, “Bug off!” Science (2009)より引用, 改変)

問1 下線部(a)を和訳せよ。

問2 下線部(b)に関して, 次の1)～2)の問いに答えよ。

- 1) 葉を赤や紫色にする色素として挙げられている物質名を答えよ。
- 2) 葉を赤や紫色にする物質は, いつ生産されて葉に蓄積されるか。

問3 アブラムシはいつリンゴの木に産卵し、また、いつ植食するか。

問4 科学の思考は、観察から仮説を導くことで始まることがある。Archettiは何を観察したことから、紅葉の意義に関するどのような仮説を立てたか。

問5 下線部(c)について、赤く紅葉することの生物学的意義について、Hamilton と Achetti らが提唱した仮説の他にも複数の仮説が立てられている。それはどのようなものがあるか。文章からひとつ答えよ。

第2問

次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

(a) 新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) が呼吸器系の疾患を惹起し、多くの罹患者・死者を生み出したことは記憶に新しい。COVID-19 の蔓延は人類にとって悲劇ではあったが、反面、多くの生物科学やその他の技術的なブレークスルーをもたらした。中でも、新型コロナウイルスに対するワクチンである(b) mRNA ワクチンは、コロナウイルスに対する人類の有効な対抗手段として世界中で使用されるようになった。mRNA ワクチンは、従来のワクチンと比べて設計が容易で作製も比較的迅速に行えることから、頻繁に変異を起こすウイルスに対抗する手段としては最も有効な手段といえる。今後も、人類は新しいウイルスの脅威にさらされる可能性が高いが、mRNA ワクチンに関する技術開発は、未知のパンデミックに備える新しい人類の防衛策として非常に強力な手段といえる。

問1 下線部(a)に関して、新型コロナウイルスは細胞に感染後、細胞のセントラルドグマを利用して、自身のウイルスタンパク質を生産する。細胞のセントラルドグマとはどのようなものか説明せよ。説明の際には以下に挙げる語群から適当なものだけを選抜し用いよ。

語群： 岡崎フラグメント、翻訳、電子伝達系、DNA、mRNA、ピルビン酸、転写、タンパク質、中心体

問2 下線部(b)に関して、mRNA について述べた以下の文について正しいものには○、間違っているものには×を記せ。

- A) mRNA にはタンパク質に翻訳されない部分がある
- B) mRNA 上にあるコドンと tRNA 上にあるアンチコドンが相補的に結合する
- C) mRNA はリン酸とデオキシリボース（糖）と塩基の3つからなり、塩基の部分はアデニン、グアニン、シトシンそしてウラシルである。

- D) mRNA に指定されるタンパク質が合成される際に、各アミノ酸は水素結合によって連結されていく。
- E) mRNA に結合してタンパク質の翻訳を阻害するようなごく小さな RNA がある。
- F) mRNA の 3' 末端はポリ T 末端と呼ばれる配列がある。

問3 コロナウイルスの感染の有無に対して抗体検査が使用されることがある。この抗体がつくられるまでのプロセスを説明した以下の文に関して、(1) ~

(8) に適切な用語を記述せよ。

体内にコロナウイルスが侵入すると、コロナウイルスの主に表面にあるタンパク質を抗原として、マクロファージや樹状細胞が、(1) によって抗原を分解し、異物の一部を細胞表面に移動させて、細胞外に提示する。これを(2)という。また、(3)細胞も抗原を取り込み(2)する。(4)細胞は樹状細胞に提示された抗原を認識して、活性化し、そして(3)細胞の増殖を促す。増殖した(3)細胞が抗原に特異的な抗体を作り、血中に放出する。抗体は、(5)というタンパク質からなり、長い(6)と呼ばれるポリペプチド鎖と相対的に短い(7)と呼ばれるポリペプチド鎖から構成される。このような(3)細胞が関わる免疫のシステムは(8)とよばれ、これは適応免疫(獲得免疫)の1つの主要な生体防御システムである。

問4 コロナウイルスの検査などで使用される PCR 法の原理について述べた以下の文について正しいものには○、間違っているものには×を記せ。

- A) PCR は熱の上下を利用した実験法である
- B) PCR では mRNA を増幅してタンパク質の有無を検出できる
- C) PCR 法では DNA ポリメラーゼが用いられる
- D) PCR による増幅は 1 サイクル (n) ごとに、 $2n$ 倍に増幅する
- E) PCR における反応ではプライマーとよばれる短い DNA 配列が用いられる
- F) PCR でウイルスそのものを増幅できるため、慎重な取り扱いが必要である

第3問

次の文章を読み、下の問い（問1～問4）に答えよ。

著作権等の都合により公開いたしません。

著作権等の都合により公開いたしません。

(出典：外務省 HP, “持続可能な開発目標 (SDGs) と日本の取組” より引用, 改変)

問 1 次の (1)～(4) の記述について、正しければ○、誤りであれば×を記入せよ。

- (1) 日本は歴史的に見て、海洋資源との関わりが薄い国家である。
- (2) マイクロプラスチックとは、直径 5 mm 以下のプラスチック片のことである。
- (3) G20 大阪サミットの合意は、先進国のみを対象とした取り決めである。
- (4) ブルーカーボン生態系は、CO₂ の吸収のみを目的とした生態系である。

問 2 本文中に示された、下線部(a)「海洋プラスチックごみ」に関する二重下線を引いた 2 つの数値を用いて、この問題の深刻さを説明せよ。

問 3 下線部(b)「ブルーカーボン」について、なぜ地球温暖化対策となるのかを本文に基づいて説明せよ。

問 4 以下の 3 つの持続可能な開発目標 (SDGs) から 1 つを選び、理学部生物学科に入学した後にどのような研究を実施すれば社会貢献できる可能性があるか、以下に示す要件に従って論述せよ。

【選択する目標】

目標 13 [気候変動] 気候変動に具体的な対策を

目標 14 [海洋資源] 海の豊かさを守ろう

目標 15 [陸上資源] 陸の豊かさを守ろう

【論述の要件】

- ・ 選んだ目標と期待される研究成果との関連性を述べること
- ・ 具体的な研究テーマを述べること
- ・ 期待される成果を述べること