

志望専攻	生 命 科 学 専 攻	科 目 名	生 命 科 学
受験番号		氏 名	

下記の【問題 1】から【問題 3】をすべて解答しなさい。

【問題1】 以下の問 1、問 2 に答えなさい。

問 1 ある遺伝子の mRNA でタンパク質をコードしている配列中に一塩基の欠失がある場合、欠失がある mRNA から翻訳されるアミノ酸の配列がどうなるか、以下のキーワードを用いて答えなさい。

キーワード： 欠失塩基の下流、コドン、欠失塩基以外の mRNA 配列は正常と同じ、フレームシフト

問 2 ヒトでの ABO 式血液型について、ブタでは A 型と O 型の血液型しか存在しない。つまり、抗原となる末端糖鎖の転移酵素について A 対立遺伝子と O 対立遺伝子しか存在しない。通常、ブタでの血液型(表現型)の頻度は A 型 84%、O 型 16%である。一般のブタ集団ではハーディーワインベルグ平衡が成立し、ヒトと同様に A 対立遺伝子は O 対立遺伝子に対して優性(顕性)であるとして、以下の問(a)、(b)に答えなさい。

(計算の主な途中経過も必ず記すこと)

(a) A 対立遺伝子と O 対立遺伝子の頻度をそれぞれ計算しなさい。

(b) 遺伝子型が AO のヘテロ接合体で A 型の血液型となるブタの頻度を計算しなさい。

志望専攻	生 命 科 学 専 攻	科 目 名	生 命 科 学
受験番号		氏 名	

【問題2】以下の問1、問2に答えなさい。

問1. DNA複製の特徴としくみを、以下のキーワードを用いて説明しなさい。

キーワード: 3'、5'、DNAヘリカーゼ、DNAリガーゼ、プライマー、ラギング鎖、複製フォーク

問2. 大腸菌のゲノムサイズが460万塩基対(4,600,000 bp)であり、DNAポリメラーゼが1秒間に1,000塩基を取り込むとして、DNA複製が完了するまでの時間を求めなさい。

(計算の主な途中経過も必ず記すこと)

志望専攻	生 命 科 学 専 攻	科 目 名	生 命 科 学
受験番号		氏 名	

【問題3】以下の問1、問2、問3に答えなさい。

問1. 動物の四大組織は、上皮組織、支持組織、筋組織、神経組織の4つである。そのうち、上皮組織を構成する上皮細胞は、様々な細胞間結合装置によって外部環境と内部環境を隔てるバリア機能などを有する。上皮細胞の細胞間結合装置の特徴について、以下のキーワードを全て用いて説明せよ。
キーワード: 密着結合、接着結合、ギャップ結合、カドヘリン、コネクソン、クローディン、細胞間連絡

解答欄:

問2. カドヘリンとカドヘリンの同種結合には、イオンが必要である。次の(a)~(d)のうち、カドヘリンの同種結合に必要なイオンとして最もふさわしいものを一つ選び、記号を丸で囲みなさい。また、カドヘリンの同種結合を阻害するためには、どのような実験手法が考えられるか。解答欄に書きなさい。

(a) 水素イオン (b) ナトリウムイオン (c) 塩化物イオン (d) カルシウムイオン

解答欄:

志望専攻	生 命 科 学 専 攻	科 目 名	生 命 科 学
受験番号		氏 名	

問3. 2種類のタンパク質キナーゼ M1 と M2 は刺激 S に対し活性化し、細胞応答 R を引き起こす。M1 と M2 は、細胞内シグナル伝達経路において順を追って働くが、お互いの上流・下流の位置関係は不明である。以下の3つの実験結果から、刺激 S に対する正常なシグナル伝達経路では、M1 が M2 を活性化しているのか、または M2 が M1 を活性化しているのか、どちらが適当と考えられるか。理由とともに述べよ。

(実験結果 1) M1 と M2 のどちらかに機能を失うような変異を導入すると、刺激 S に対し細胞応答 R は起こらなかった。

(実験結果 2) M1 が常時活性化されるような変異を導入した細胞では、刺激 S がなくても細胞応答 R が認められた。

(実験結果 3) M2 の機能を失う変異を導入し、M1 は常時活性化されるような二重変異を導入した細胞では、刺激 S がなくても細胞応答 R が認められた。

解答欄:

採 点