

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】

ハーディーワインベルグ平衡が成り立つある集団での常染色体劣性遺伝病の発症者の頻度は $1/40,000$ であり、この遺伝病の責任遺伝子で正常対立遺伝子を A 、機能喪失変異対立遺伝子を a とする。このとき、以下の(1)から(4)に答えなさい。

- (1) この集団での A と a の対立遺伝子頻度を求めなさい。(計算過程も記すこと)
- (2) この集団で Aa のヘテロ接合の保因者の頻度を求めなさい。(計算過程も記すこと)
- (3) この集団内に両親と子供 2 人の 4 人家族がいた。両親は健常者で、子供のうちの 1 人は健常者でもう 1 人は発症者であった。この家族の両親の遺伝子型を答えなさい。
- (4) (3)の家族では、健常者の子供が Aa のヘテロ接合の確率は通常メンデルの法則から計算される $1/2$ ではなく、 $2/3$ と計算できる。この理由を両親の遺伝子型から生まれ得る子供の遺伝子型のうち健常者の子供では除外される遺伝子型を考慮して簡潔に説明しなさい。

解答欄:

(問題 1 の解答欄の続き)

【問題2】

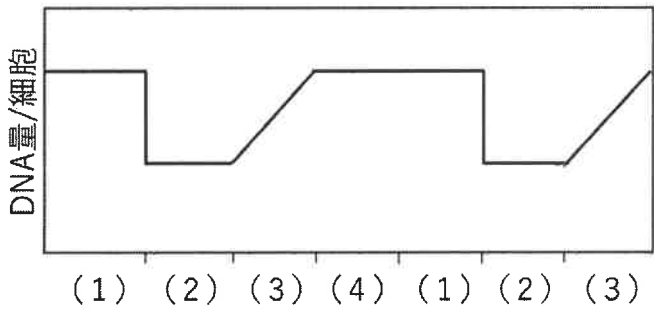
問1. 以下の (1) から (6) にあてはまる適切な語を解答欄に記入しなさい。

真核細胞の細胞質には、(1) と呼ばれる繊維状の構造が存在する。このうち、動物細胞と植物細胞の両方に見られるものは、球状の単位タンパク質がらせん状に重合した (2) と、2種類の単位タンパク質からなる二量体が重合して形成された (3) である。(2) の単位タンパク質は (4) と呼ばれ、(3) の単位タンパク質は α -(5) と β -(5) である。(1) の繊維には極性があり、モータータンパク質は決まった向きに運動を行う。例えば、ミオシンやキネシンは (6) を加水分解することにより自身の構造を変化させながら、繊維の上を特定の方方向に移動する。

解答欄:

(1)	(2)	(3)
(4)	(5)	(6)

問2. 以下の図の空欄に入る細胞周期の時期の名称として適切な語句を記入しなさい。



解答欄:

(1)	(2)
(3)	(4)

問3. ある多細胞真核生物のモータータンパク質のファミリーには3つのメンバーA,B,C があり、アミノ酸配列が互いに 95%以上が同一であった。それら3つの遺伝子は同じ染色体に位置していて、非常に強く連鎖している。形質転換により外来遺伝子を染色体のランダムな位置に挿入させる手法によりそれぞれの遺伝子に外来遺伝子が挿入した変異体 a, b, c を得ることはできたが、どの単独変異体のホモ接合体も異常を示さなかった。これらの遺伝子 A, B, C の機能を明らかにするためには、どのようなアプローチが有効だと考えるかを説明しなさい。

【問題3】

問1. 膜輸送に関し、単純拡散、受動輸送、能動輸送のそれぞれの特徴を以下のキーワードをすべて用いて説明せよ。

【キーワード: 濃度勾配、エネルギー、膜輸送タンパク質】

解答欄:

問2. 次に示す物質のリポソーム膜の透過性を調べたところ、 N_2 > エタノール > 水 > グルコース > Ca^{2+} > RNA の順になった。この順になった理由として考えられることを述べなさい。

解答欄:

問3. 細胞内シグナル伝達機構について、例を複数あげて説明せよ。

解答欄:

採 点