

令和8年度4月入学者選抜試験問題

奈良女子大学大学院人間文化総合科学研究科(博士前期課程)

化学生物環境学専攻

生物科学コース

【 一 般 選 抜 】

試験科目名：筆記試験

令和7年7月5日(土)

試験時間 10:00～11:30

〔注意事項〕

- (1) 試験開始の合図があるまでは、問題冊子を開かないこと。
- (2) 解答用紙の所定の欄に受験番号、氏名を記入すること。それ以外の場所には受験番号、氏名を記入しないこと。
- (3) 解答はすべて解答用紙の所定の欄に記入すること。
- (4) 問題冊子の総ページ数 _____ 7ページ
- (5) 問題冊子に乱丁、落丁、印刷不鮮明など不備があった場合は、挙手をして試験監督者に申し出ること。
- (6) 試験開始後は、上記の試験終了時刻までは試験室を出ることはできない。
ただし、気分が悪くなるなど緊急の場合は試験監督者の指示に従って退出できるので申し出ること。
なお、その場合、試験時間の延長は認められない。

問題 1 以下の文章を読み、あとの問に答えよ。

問題文は著作権の関係で掲載しておりません。

[出典：Alberts *et al.* Molecular Biology of the Cell 6th ed. Chapter 1 より一部改変]

問 1 下線部①を和訳せよ。

問 2 下線部②について、model organism として用いられている真核生物として知っているものを2つあげよ。また、model organism として用いられるために望ましい性質を3つあげよ。

問 3 下線部③を英訳せよ。

問 4 下線部④を和訳せよ。

問 5 下線部⑤の内容を明らかにした2つの実験について説明した以下の文章を読み、(1)～(3)に答えよ。

Meselson と Stahl は、窒素の同位体を用いて、鋳型となるポリ（ あ ）鎖と新しく合成されるポリ（ あ ）鎖を遠心分離法で区別することを考えた。まず、通常の窒素 14 (^{14}N) より重い、窒素 15 (^{15}N) を含む培地で *E. coli* を培養してから、窒素 14 を含む培地に移して培養した。そして、このように培養した *E. coli* から取り出した DNA を遠心分離すると、窒素（ p ）だけを含む DNA 鎖は遠沈管の底部（位置 A）に、窒素（ q ）だけからなる DNA 鎖は遠沈管の上部に（位置 B）、窒素 14 だけを含むポリ（ あ ）鎖と窒素 15 だけを含むポリ（ あ ）鎖とを1本ずつ含む DNA は、両者の中間（位置 C）に検出されるはずである。

実験の結果、窒素 14 の培地に移してから1回目の細胞分裂をした直後の *E. coli* から取り出した DNA は、すべてが位置（ x ）に検出された。また2回目の細胞分裂をした直後の *E. coli* から得られた DNA は、位置（ y ）と位置（ z ）に検出された。これらの実験結果を検討して、Meselson と Stahl は DNA の（ い ）的複製が行われていると考えた。

Nirenberg らは、*E. coli* の破碎液に人工 RNA を加えると、人工 RNA が mRNA としてはたいてタンパク質が作られることを利用して、（ う ）の解読を試みた。例えば、 U と表される（ え ）だけを塩基としてもつ人工 RNA を用いると、フェニルアラニンが多数結合したタンパク質が作られたことから、UUU の配列を持つ（ う ）がフェニルアラニンを指定することがわかった。

(1) 空欄 p と q に入る適切な数字を答えよ。

(2) 空欄あ～えに入る適切な語句を答えよ。

(3) 空欄 x、y、z に入る適切な記号を A、B、C の中から選べ。

問 6 下線部⑥に関連して、*E. coli* と "our own cells" において遺伝子の転写から翻訳までの過程で異なっている点がいくつかある。それらの中から1つをあげ、その内容について簡単に説明せよ。

問題2 以下の文章を読み、あとの問に答えよ。

問題文は著作権の関係で掲載しておりません。

問題文は著作権の関係で掲載しておりません。

[出典：Campbell *et al.* Biology 12th ed. Chapter 48 より一部改変]

図は著作権の関係で掲載しておりません。

問1 以下の(1)、(2)に答えよ。

(1) 以下の文章を読み、(あ) ～ (お) に適切な用語を入れよ。

細胞は生物を構成する最小単位であり、細胞内外の環境は細胞膜によって区切られている。細胞内外ではイオン組成が異なっており、細胞内では (あ) が、細胞外では (い) が主要な陽イオンとして存在する。細胞膜にはイオンチャネルが存在し、特定のイオンのみを通しての性質である (う) をもち、そのはたらきで膜電位が生じる。(あ) を通過させるイオンチャネルは定常状態で一部開いており、(あ) は電気化学的勾配に従ってある程度細胞外へと流出する。このため、細胞内は細胞外に対して (え) に帯電することとなり、この電位を (お) と呼ぶ。

(2) 二重下線部で示した 2 種類の生物と同じ門 (phylum) に属する生物を次の中からすべてあげよ。

イソギンチャク、ウズラ、ウニ、ウミウシ、カイメン、カブトガニ、クラゲ、サンショウウオ、ジンベエザメ、ゾウリムシ、タコ、ヒト、ヒトデ、フジツボ、ホタテガイ、ミミズ、ヤツメウナギ

問2 下線部①を英訳せよ。

問3 下線部②を和訳せよ。

問4 EPSP と IPSP とは、それぞれどのような現象であり、どのように発生するのか。細胞内外のイオンの移動に着目して、両者の違いがわかるように、本文の内容とあなたの知識にもとづいて日本語で説明せよ。

問5 下線部③と④について、以下の(1)、(2)に答えよ。

(1) 下線部③の summation はどのような過程を示すか。また、temporal summation、spatial summation の違いは何か。本文の内容に即して日本語で説明せよ。

(2) 下線部④について調べるために次の実験を行った。

実験：Figure A の細胞を用いて、 E_1 と I にそれぞれ単独で電気刺激を加えた。続いて、 E_1 と I を同時に刺激した。

このとき、"axon hillock"ではどのような細胞応答が記録されるか。Figure A を参考に、解答用紙内のグラフに示せ。