

2017年4月入学 第1回
長浜バイオ大学大学院 バイオサイエンス研究科
博士課程前期課程 一般入学試験（筆記）

【注意事項】

1. 試験開始の合図があるまで、問題冊子には手を触れないこと。
2. 問題1部、解答用紙2枚を配付する。解答用紙下部には事前に受験番号が記入されているので、確認すること。あらためて科目名、受験番号、氏名を記入する必要はない。
3. 問題の印刷不鮮明、解答用紙の不足等に気付いた場合は、手を挙げて監督者に知らせること。
4. 大問3問のうち、2問を選択して解答すること。
5. 解答の際には、必ず選択した問題の番号を記入すること。
6. 解答用紙はホッチキスどめをしているので、外さないこと。
7. 試験時間は、10:00～12:00（120分）とする。
8. 電子辞書等の持ち込み、および試験時間中の途中退室は不可とする。
9. 入学試験終了後は、解答用紙のみ回収する。

問1. 次の文章は Essential Cell Biology に記載されている文章である。次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。(35点)

A cell reproduces by duplicating its DNA⁽¹⁾ and then dividing in two, passing a copy of the genetic instructions encoded in its DNA to each of its daughter cells. That is why daughter cells resemble the parent cell. However, the copying is not always perfect, and the instructions are occasionally corrupted by mutations that change the DNA. That is why daughter cells do not always match the parent cell exactly.

Mutations can create offspring that are changed for the worse (in that they are less able to survive and reproduce), changed for the better (in that they are better able to survive and reproduce), or changed neutrally (in that they are genetically different but equally viable). The struggle for survival⁽²⁾ eliminates the first, favors the second, and tolerates the third. The genes of the next generation will be the genes of the survivors. Intermittently, the pattern of descent may be complicated by sexual reproduction, in which two cells of the same species fuse⁽³⁾ pooling their DNA; the genetic cards are then shuffled, re-dealt, and distributed in new combinations to the next generation, to be tested again for their survival value.

(reproduce, 増殖する、繁殖する; corrupt, 損なう; struggle, 闘い; tolerate, 耐える; survivor, 生存者; intermittently, 断続的に; descent, 子孫; complicate, 複雑にする, re-deal, 再分配する)

- A) 上記の英文を和訳しなさい。(14点)
- B) 下線(1)に関して、細胞が DNA を複製するプロセスを、5行程度で説明しなさい。(7点)
- C) 下線(2)は自然界においてどのようなプロセスか、5行程度で説明しなさい。(7点)
- D) 下線(3)に先立って必要となる細胞分裂の様式を何というか。またそれがどのようなものか、5行以内で説明しなさい。(7点)

問 2. 次の文章は Essential Cell Biology に記載されている PCR に関する文章である。この文章を読んで、以下の問いに答えなさい。(35 点)

There are several especially useful applications of PCR. First, PCR is now the method of choice for cloning relatively short DNA fragments from a cell. The original template for the reaction can be either DNA or RNA, so PCR can be used to obtain either a full genomic copy (complete with introns and exons) or a cDNA copy of the gene. The beauty of this method is that genes can be cloned directly from any piece of DNA or RNA without the time and effort needed to first construct a DNA library.

Another use for PCR, which relies on its extraordinary sensitivity, is the detection of infections by pathogens at very early stages. In this case, short sequences complementary to the pathogen's genome are used as primers, and following many cycles of amplification, the presence or absence of even a few copies of an invading genome in a sample of blood can be ascertained. For many infections, PCR is the most sensitive method of detection; already it is replacing the use of antibodies against surface proteins to detect the presence of pathogens in human samples.

(beauty, 利点; extraordinary, 並外れた; pathogen, 病原体; ascertain, 確認する)

A) 上記の文章を和訳しなさい。(14 点)

B) PCR では三つの温度変化を一サイクルとしている。PCRのこのサイクルを熱変性、アニーリング、伸長という語句を入れて詳細に説明しなさい。(7点)

C) PCR には様々な種類の DNA ポリメラーゼが用いられている。そのうちから 2種類 DNAポリメラーゼを挙げ、それらの特徴と相違点について説明しなさい。(7点)

D) PCR は一般的に定量に向かないとされるが、その理由を説明しなさい。また、定量 PCR はそれをどう克服しているのかを説明しなさい。(7点)

問3. 次の文章は Essential Cell Biology に記載されている文章である。次の文章を読んで、以下の問いに答えなさい。(35点)

The lipids in cell membranes combine two very different properties in a single molecule: each lipid has a hydrophilic (“water-loving”) head and one or two hydrophobic (“water-fearing”) hydrocarbon tails. The most abundant lipids in cell membranes are the phospholipids, molecules in which the hydrophilic head is linked to the rest of the lipid through a phosphate group. The most common type of phospholipid in most cell membranes is phosphatidylcholine, which has the small molecule choline attached to a phosphate as its hydrophilic head and two long hydrocarbon chains as its hydrophobic tails.

Molecules with both hydrophilic and hydrophobic properties are termed amphipathic. This chemical property is also shared by other types of membrane lipids, including the sterols (such as the cholesterol found in animal cell membranes) and the glycolipids, which have sugars as part of their hydrophilic head. Having both hydrophilic and hydrophobic parts plays a crucial part in driving these lipid molecules to assemble into bilayers in an aqueous environment.

(rest of ~, ~の残りの; crucial, 非常に重要な; assemble, 形成する; aqueous, 水性の)

- A) 上記の英文を和訳しなさい。(14点)
- B) この英文に適切な和文タイトルをつけなさい。(7点)
- C) 両親媒性とはどのような性質か。例を挙げて説明しなさい。(7点)
- D) 炭素原子10個程度をもつ脂質分子によって形成される脂質二重層では、膜の流動性と安定性は通常の膜に比べてどのように変化すると思われるか。その理由についても述べよ。(7点)