

平成 30 年 8 月 4 日(土)

大阪大学大学院情報科学研究科

平成 31 (2019) 年度 博士前期課程(8 月選抜) 入学試験問題  
(一般選抜)

専門科目

(生物情報 1)

筆記試験 1

**【注意事項】**

- 次の 4 題の問題すべてに解答しなさい。
- 全ての解答用紙に受験番号を記入すること。
- 解答は、解答用紙の所定の欄に記入すること。
- 解答時間に注意すること。時間になるまで問題冊子を開いてはいけない。
- 問題用紙は表紙を含めて 5 枚である。
- 配点率は記してある。

**問題1**（配点率25%）

問 1-1

上皮細胞中の細胞骨格をつくる主要な繊維構造をアクチンフィラメント以外に2種類答えよ。

問 1-2

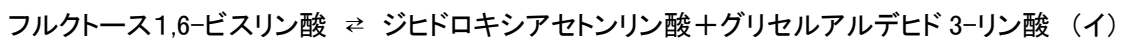
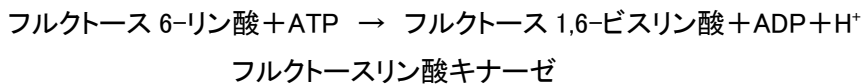
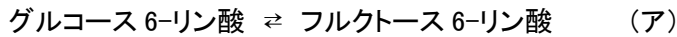
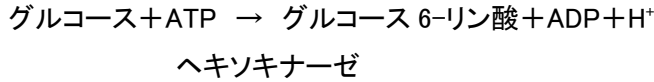
問 1-1 で答えた 2 種類の繊維構造とアクチンフィラメントそれぞれについて、解答欄に示す上皮細胞中で主にどこに存在するかを図示せよ。

問 1-3

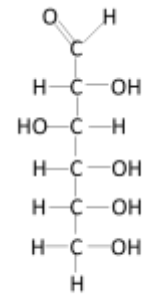
アクチンフィラメントについては筋肉でも使われている。筋収縮が起こるメカニズムを 200 文字程度で説明せよ。

問題 2 (配点率25%)

次に示す反応は、解糖の一連の反応の一部を示したものである。



次の問いに答えよ。糖類は右に示す鎖状構造で示せ。



グルコース(鎖状構造)

問 2-1

反応(ア)を化学式で示せ。反応(ア)を触媒する酵素名称をかけ。

問 2-2

反応(イ)を化学式で示せ。反応(イ)を触媒する酵素名称をかけ。

問 2-3

解糖では1分子のグルコースから2分子のピルビン酸を生成する。反応(イ)では、2種類の分子を生成するが、この後どのような経路でピルビン酸を生成するのか説明せよ。

問 2-4

解糖(エムデン・マイヤーホフ経路)では、グルコース1分子から2分子のピルビン酸を生成する過程で ATP と NADH を正味何分子生成するか述べよ。これらのエネルギーや還元力はどのような生命活動に使われるか述べよ。

問 2-5

生成したピルビン酸が異化代謝される経路には、酸素を利用する好氣的微生物と酸素を利用しない嫌氣的微生物で、どのような違いがあるか理由を付して述べよ。

問題 3 (配点率25%)

問 3-1

$\tau$  分毎に分裂する細菌を考える。時間ゼロにおける細胞数を  $N_0$  として、時間  $t$  分における細胞数  $N$  を求めよ。

問 3-2

20 分ごとに分裂をする細菌を 64 個から 5 時間培養した。このときの細菌数の時間変化を解答欄のグラフに実線で記せ。ただし増殖速度は培養中に変化しないものとする。

問 3-3

20 分ごとに分裂をする細菌を 64 個から 5 時間培養した。培養開始 1 時間後に 3 回目の分裂を終えた細菌から 1 個だけ 10 分毎に分裂する変異体が出現したとする。この変異体の数が野生型の数を追い抜くのは培養開始から何時間後になるか求めよ。ただし増殖速度は培養中に変化しないものとする。

また変異体の細胞数の時間変化を問 3-2 の解答欄のグラフ上に破線で記せ。

問 3-4

実際に、ある細菌を使って 20 分毎に分裂する 64 個の野生型と 10 分毎に分裂する 1 個の変異型を混合して培養する実験を行ったところ、何時間経っても変異型の数は野生型を超えなかった。考えられる理由を 2 つ述べよ。

問題4（配点率25%）

次の語句を関連付け、100字から200字程度で説明せよ。ただし厳密な字数は問わない。

問 4-1

膜貫通型タンパク質と  $\alpha$ ヘリックス構造

問 4-2

miRNAによる遺伝子の発現調節機構と RNAiによる RNA ウイルス侵入阻止

問 4-3

モノクローナル抗体と腫瘍細胞

問 4-4

コンホメーションとプリオン病

問 4-5

Gタンパク共役型受容体と環状 AMP

平成 30 年 8 月 4 日(土)

大阪大学大学院情報科学研究科

平成 31 (2019) 年度 博士前期課程(8 月選抜) 入学試験問題  
(一般選抜)

専門科目

(生物情報 1)

筆記試験2

11:00～12:00

**【注意事項】**

- 次の1題の問題に解答しなさい。
- すべての解答用紙には受験番号を記入すること。
- 解答時間に注意すること。時間になるまで問題冊子を開いてはいけない。
- 問題用紙は表紙を含めて2枚である。

## 問題5

次の文章を読み、ハエジゴクという植物を材料にした3つの異なる研究を提案せよ。  
3つの研究は、得られる結果の意義、用いる手法が異なるように設計せよ。

Essential 細胞生物学第4版(南江堂)の p398 図 12-20 の説明文を参照してください。

### 問 5-1

研究のタイトルを3つ挙げよ。

### 問 5-2

得られる研究結果の意義について述べよ。

### 問 5-3

目的を達成するためにどのような研究を実施するのか、計画を具体的につけ。