

< 注意事項 >

入試問題は受験予定者が受験の準備に使用することや、教育機関（営利目的の機関は含みません）の教職員が教育の一環として使用することを目的としています。それ以外の目的で複製、転載、転用することを禁止します。また、入試問題を二次利用する場合は別途著作権許諾処理等を行っていただく必要があります。

大阪公立大学 大学院理学研究科 生物学専攻 博士前期課程

2025年度春入学 一般選抜 筆記試験（専門科目）

問題冊子

注意事項

- (1) 問題冊子は、監督者が「解答はじめ」の指示をするまで開かないこと。
- (2) すべての問題の解答用紙に、受験番号および氏名を明確に記入すること。
- (3) 第1問～第9問の中から6問を選択し、各選択問題専用の解答用紙に解答を記入すること。
- (4) 選択した問題の解答用紙の問題番号（解答用紙右上）を明瞭な丸で囲むこと。
なお、7問以上の問題番号が丸で囲まれていた場合は、すべての問題の解答を採点しない。
- (5) 解答用紙は冊子のまま提出すること。

2025

大阪公立大学 大学院理学研究科 生物学専攻 博士前期課程
2025年度春入学 一般選抜 筆記試験（専門科目）

2/11

[空白]

第1問 DNAの塩基配列決定に関する以下の問いに答えよ。

ダイデオキシ法（サンガー法）によるDNA断片の塩基配列決定の概要を、以下の語をすべて用いて説明せよ。

標識, ポリアクリルアミドゲル, 3'-OH基, dNTP

第2問 ヒトの酵素に関する以下の問1～問3に答えよ。

問1 解糖の最終段階の反応を触媒するピルビン酸キナーゼは、ATP合成を行う酵素の一つである。ホスホエノールピルビン酸がピルビン酸と無機リン酸に加水分解される反応の自由エネルギー変化 (ΔG°) は -61.9 kJ/mol 、ATPがADPと無機リン酸に加水分解される反応の ΔG° は -30.5 kJ/mol である。解糖においてピルビン酸キナーゼが触媒する反応の ΔG° を答えよ。

問2 ピルビン酸キナーゼの酵素活性はフルクトース-1,6-ビスリン酸によってアロステリックに促進される。この促進作用が糖代謝をどのように調節しているのか、説明せよ。

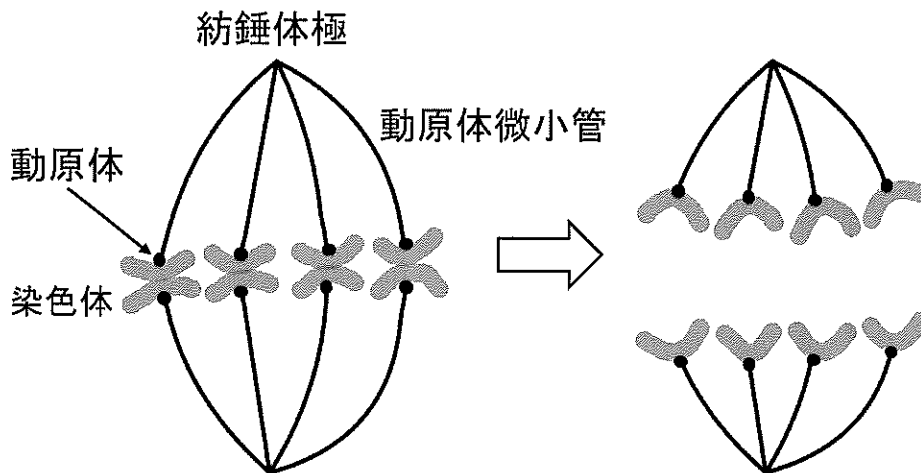
問3 ピルビン酸キナーゼの酵素活性はアラニンによってアロステリックに阻害される。この阻害作用が糖代謝をどのように調節しているのか、生理的な意義とともに説明せよ。

第3問 動物細胞の細胞周期に関する以下の問1と問2に答えよ。

問1 M期開始に関わるM期促進因子(MPF)は、カエルの卵母細胞を用いた実験により発見された。MPFは、サイクリン依存性キナーゼとサイクリンの2つのタンパク質からなっている。

- (1) カエルの卵母細胞を細胞周期の研究に用いる利点を2つ述べよ。
- (2) MPFを構成するサイクリンの量は、細胞周期においてどのように変化するか、述べよ。

問2 図は有糸分裂において染色体が紡錘体極に向かう過程を模式的に示したものである。染色体が紡錘体極に向かう際に、動原体微小管が脱重合するのは動原体側の端なのか、紡錘体極側の端なのかを結論づけるためにはどのような実験を行えばよいか、説明せよ。



図

第4問 動物の発生に関する以下の問いに答えよ。

脊椎動物胚の器官原基である「神経管」、「体節」、「脊索」、「側板」、「原腸」、「神経堤」が同時に見られる断面の模式図を描け。模式図には各器官原基がどこにあたるかを明示し、そのうえで各器官原基について、どの胚葉に由来するか答えよ。また各器官原基がどのような器官になるか、その形成過程を含めて述べよ。なお、模式図の動物種は問わない。

第5問 動物の神経系に関する以下の問1～問3に答えよ。

問1 以下の5つの神経伝達物質は、「アミノ酸」、「生体アミン」、「神経ペプチド」のどれに分類されるか、それぞれ答えよ。

ドーパミン, GABA, サブスタンス P, セロトニン, ノルアドレナリン

問2 神経細胞で生じる活動電位の軸索上の伝導速度は、動物種や神経細胞の種類によって大きな違いが見られる。軸索にどのような形態的特徴があると伝導速度が速くなるか、2つ答えよ。

問3 哺乳類の蝸牛における音の高低を区別するしくみについて、以下の語をすべて用いて説明せよ。

周波数, 有毛細胞, 基底膜, 聴覚神経

第6問 植物の成長や形態形成に関する以下の問1～問3に答えよ。

問1 フシコクシンは、植物細胞膜のプロトンポンプの活性を促進する効果をもつ薬剤である。芽ばえをフシコクシンを含む培地で生育させたところ、葉がしおれた。しおれが起こったしくみを説明せよ。

問2 茎の伸長部位から調製した切片を、水またはフシコクシン溶液に浮かべて培養したところ、両者の成長に違いが見られた。切片の成長にどのような違いが見られたのか、違いを引き起こすしくみとともに説明せよ。

問3 オリザリンは、微小管の重合を阻害する効果をもつ薬剤である。オリザリンを含む培地で生育させた芽ばえでは、オリザリンを含まない培地で生育させたものと比べて、根の伸長部位が太くなった。伸長部位が太くなったしくみを説明せよ。

第7問 生態系生態学に関する以下の問1と問2に答えよ。

問1 生態系の生産量に関する重要な指標に、純一次生産 Net Primary Productivity (NPP) と純生態系生産 Net Ecosystem Productivity (NEP) がある。それぞれの指標を表す以下の式1と式2の右辺を下記の枠内の語句の略称を用いて完成させよ。ただし、すべての語句を使う必要はない。

式1：純一次生産 NPP =

式2：純生態系生産 NEP =

総一次生産 (GPP), 生産者の現存量 (Ba),
消費者(従属栄養生物)の現存量 (Bb), 分解者の現存量 (Bc),
生産者の呼吸量 (Ra), 消費者(従属栄養生物)の呼吸量 (Rb),
分解者の呼吸量 (Rc)

問2 陸上生態系と海洋生態系のそれぞれについて、地球規模での一次生産の分布を決める主な要因を2つ答えよ。また、地球規模で見て、一次生産が大きい場所と小さい場所はどのように分布しているか、分布を決める要因との関係がわかるように説明せよ。