

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

2026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。

本試験問題の一部あるいは全部について、いかなる方法においても複写・複製など、著作権法上で規定された権利を侵害する行為を行うことは禁じられています。

[空白]

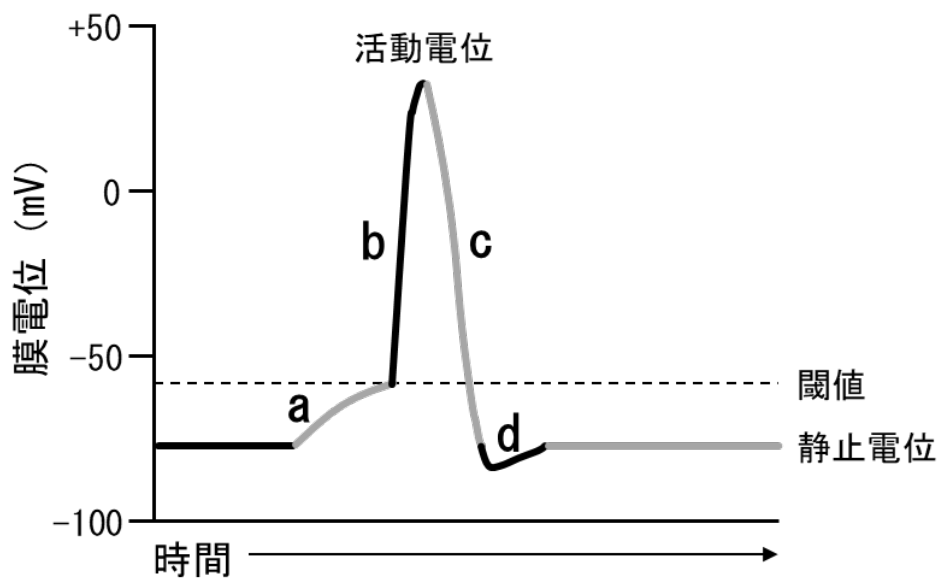
第1問 ゲノム編集に関する以下の問1と問2に答えよ。

問1 CRISPR-Cas9システムを用いたゲノム編集のしくみを説明せよ。

問2 細菌における CRISPR-Cas9 システムの生理的役割とそのしくみを説明せよ。

第2問 電位依存性イオンチャネルに関する以下の問1と問2に答えよ。

問1 図は活動電位の発生を模式的に示したものである。a~dの各相における電位依存性ナトリウムチャネルと電位依存性カリウムチャネルの状態およびイオンの流れを説明せよ。



図

問2 通常、活動電位は軸索を一方向に伝わる。そのしくみを、電位依存性チャネルの性質から説明せよ。

第3問 細胞膜に関する以下の問1と問2に答えよ。

問1 変温動物は、外界の温度変化に応じて細胞膜の主要な脂質成分の組成を変えることにより、細胞膜の流動性を一定に保っている。温度変化に応じて組成が変化する細胞膜の主要な脂質成分の名称を答えよ。また、細胞膜の流動性が、異なる温度のもとで一定に保たれるしくみを主要な脂質成分の分子構造をもとに説明せよ。

問2 コレステロールは、恒温動物の細胞膜の主要な脂質成分の間に割り込むようにして存在する。体温より高い温度と低い温度のそれぞれにおいて、コレステロールが恒温動物の細胞膜の流動性にどのように関わるか説明せよ。

第4問 動物細胞の細胞骨格と細胞周期に関する次の文章を読み、以下の問1と問2に答えよ。

細胞骨格には、（ア）、中間径フィラメント、微小管の3種類がある。このうち微小管は、（イ）が重合した中空の管状構造であり、細胞分裂における染色体の分配に関わっている。細胞分裂の進行には、タンパク質リン酸化酵素の一種である（ウ）が、その調節因子である（エ）と結合して活性化されることが重要である。細胞周期に異常がある場合には、細胞周期を一時的に停止する（オ）機構が作動する。

問1 文章中の空欄（ア）～（オ）に入る最も適切な語を答えよ。

問2 下線部に関して、細胞分裂の前期・前中期・中期・後期における微小管のはたらきをそれぞれ説明せよ。

第5問 動物のボディプランと発生に関する以下の問1～問4に答えよ。

問1 動物の体をつくる4つの組織の名称を答えよ。

問2 胚葉とはどのようなものか説明せよ。

問3 真体腔と偽体腔の違いを胚葉および組織との関連に基づいて説明せよ。

問4 左右相称動物から任意の動物群を1つ挙げ、受精卵から原腸形成期にかけて胚の相称性がどのように変化するか説明せよ。

第6問 水生哺乳類の体温調節に関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

イルカの体の大部分は、厚い皮下脂肪に覆われている。これにより、①イルカは冷たい水の中でも、高い体温を維持することができる。一方、より温かい水の中を泳ぐ場合には、②厚さを変えずに脂肪層の断熱性を低下させる。鰭（ひれ）の脂肪層は体の他の部分に比べて薄い。③鰭には、体温を高く維持できるしくみがある。

問1 下線部①に関して、高い体温を維持するしくみを説明せよ。

問2 下線部②に関して、脂肪層の断熱性を低下させるしくみを説明せよ。

問3 下線部③に関して、鰭におけるしくみを、図を描いて説明せよ。また、このしくみが体温の維持にどのように役立つか、説明せよ。

第7問 オーキシンに関する次の文章を読み、以下の問1～問3に答えよ。

オーキシンは、最初に認識された植物ホルモンである。植物体内における主要なオーキシンは（ア）であり、主に、アミノ酸の1つである（イ）から合成される。茎頂や若い葉で合成されたオーキシンは、植物体中を根の先端に向かって移動する。このような方向性をもったオーキシンの移動を（ウ）という。また、芽ばえを横たえると、オーキシンが下方向（重力方向）に移動し、茎でも根でも下側のオーキシンの濃度が高くなり、茎は上方向（重力と反対方向）に、一方、根は下方向（重力方向）に屈曲する。このように茎や根が刺激の方向、または、その反対方向に屈曲する性質を（エ）といい、刺激が重力の場合は、重力（エ）とよぶ。

問1 文章中の空欄（ア）～（エ）に入る最も適切な語を答えよ。

問2 下線部に関して、オーキシンが方向性をもって移動するしくみを説明せよ。

問3 オーキシンは、植物細胞壁の酸性化を引き起こす。細胞壁の酸性化が起こるしくみを説明せよ。また、細胞壁が酸性化すると、茎の成長部位の細胞の成長はどのように変化するか、変化を引き起こすしくみとともに説明せよ。

第8問 動物の行動と生態に関する以下の問1～問3に答えよ。

問1 両親による子育てと一夫一妻は、鳥類では進化しやすく、哺乳類では進化しにくい。それぞれの理由を説明せよ。

問2 一夫一妻の鳥種であっても、巣内の雛の中には子育て中の雄の子ではない婚外子がいる場合がある。巣内の婚外子の有無を調べる野外調査および遺伝子解析の方法を説明せよ。

問3 刷り込み、社会的学習、表現型可塑性を、それぞれ例を挙げて説明せよ。

第9問 生物の進化に関する以下の問1～問3に答えよ。

問1 集団の対立遺伝子頻度を変化させる要因を4つ挙げよ。

問2 生物学的種概念における種の定義を説明せよ。

問3 以下の語句をすべて用いて、適応放散について説明せよ。それぞれの語句は複数回用いてもよい。

集団, 競争相手, 移住, 新規の形質, ニッチ
