

**2025 年度      お茶の水女子大学大学院**  
**人間文化創成科学研究科      (博士前期課程)**  
**ライフサイエンス専攻    生命科学コース**  
**2025: Biological Science Course, Division of Life**  
**Sciences (Master Program), Graduate School of**  
**Humanities and Sciences**

**外国人留学生入試**  
**Entrance Examination for Foreign Student**

**専門試験 (外国語を含む)**  
**Special Subject Exam (including English)**

**試験日            :**      2025 年 2 月 3 日 (月)  
**試験時間        :**      9 時 30 分 ~ 11 時 00 分  
**Date             :**      Mon. 3rd, Feb., 2025  
**Time             :**      9:30 through 11:00

**【注意事項】 [Notice]**

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。  
Do NOT open the booklet before the designated exam time.
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。  
Raise your hand and call the invigilator, if you need help during the exam.
3. 問題にはすべて解答すること。  
Answer all the questions.
4. 問題 







 それぞれについて、答案用紙1枚を用いて解答すること。  
Use a separate and single answersheet for 1 and 2 each.
5. 答案用紙の裏面を使用してもよい。  
The flip side of the answersheet may be used.

1

Read the following sentences and answer the questions.

この部分に記載されている文章については、  
著作権法上の問題から掲載することが  
できませんので、ご了承ください。

この部分に記載されている文章については、  
著作権法上の問題から掲載することが  
できませんので、ご了承ください。

Q1) What kind of data can be used to suggest the idea underlined (1)? Answer using general knowledge of biology.

Q2) Provide examples mentioned in the text for the concept underlined (2).

Q3) Explain the concept of black swan event in evolution, referring to the original "black swan theory or event"

Q4) Which option in the figure had been published prior to the authors' work?

2 Many plant species modulate the timing of flowering in response to changes in day length. FLOWERING LOCUS T (FT) is an essential component of florigen in Arabidopsis. Explain how FT regulates the timing of flowering in Arabidopsis using the following terms:

FT, FLOWERING LOCUS D (FD), long-day conditions (LD), leaf phloem companion cells, shoot apex.

2025年度 お茶の水女子大学大学院  
人間文化創成科学研究科（博士前期課程）

ライフサイエンス 専攻 ・ 食品栄養科学 コース

一般入試・外国人留学生入試  
専 門 試 験

試 験 日 : 2025 年 2 月 3 日 ( 月 )

試 験 時 間 : 9 時 30 分 ～ 12 時 00 分

【注意事項】

1. 監督者の「始め」の合図があるまで問題冊子を開けないこと。
2. 試験中、用のある場合は手を挙げて監督者を呼ぶこと。
3. 専門基礎(必修)について(問題1, 問題2)
  1. 問題1と問題2は、どちらも解答すること。
  2. 問題1と問題2は、別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。
4. 専門選択について(問題3～問題8)
  1. 問題3～問題8から3問題を選択して解答すること。
  2. 選択した各問題については、別々の答案用紙に解答し、問題番号を明記すること。

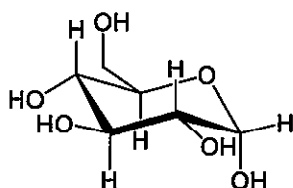
## 専門基礎（必修）

問題1. 以下の各問に答えよ。

問1 100 mL ナスフラスコに 8.8 g の 1-ペンタノールと 15 g の氷酢酸を入れ、0.3 mL の濃硫酸を注意深く加えた。沸とう石を入れた後フラスコに還流冷却管を付け、油浴上で2時間還流した。冷却後、フラスコ内容物を約 100 mL の氷水中に注ぎ、分液ロートに移してからよく振って分離後、下層の水層部を除き、さらに約 30 mL の水で上層を2回洗浄した。次に 30 mL の飽和重曹水で2回、水で1回洗った後、上層部を三角フラスコに移して無水  $\text{MgSO}_4$  を加え、乾燥させた。これを蒸留するとバナナの香りがする化合物が 9.1 g 得られた。得られた化合物について、以下の1～3について答えよ。

1. 化合物の構造を書け。
2. 収率は何%か、原子量を  $\text{C} = 12$ ,  $\text{H} = 1.0$ ,  $\text{O} = 16$  として有効数字2桁で答えよ。計算の過程も示せ。
3.  $^1\text{H}$ -NMR スペクトルでは、酸素に隣接する炭素の水素数が2の水素を反映しているピークが観察された。このときピークは何本に分裂しているか、数を書け。

問2  $\alpha$ -D-グルコースを次のように示すときの、マルトースの構造を書け。



問3 次の1～3の化合物の構造を書け。ただし、立体が明記してある場合は、その立体構造がわかるように書け。

1. (*E*)-2-Butene
2. (2*S*)-2-Amino-3-(5-hydroxy-1*H*-indol-3-yl)propanoic acid (5-Hydroxy-L-tryptophan)
3. 3,4,5-Trihydroxybenzoic acid (Gallic acid)

**問題2.** ヒトにおける糖代謝について以下の各問に答えよ。

- 問1 酸素が十分に供給されない状況下で、細胞がグルコースから ATP を産生する代謝過程を、生成される代謝産物と関与する酵素の名称を含めて簡潔に説明せよ。また、この反応において1分子のグルコースから ATP が何分子産生されるかを、その根拠とともに述べよ。なお、解答には図を用いてもよい。
- 問2 グルコースの代謝経路である解糖系には側路と呼ばれる代謝経路が存在する。その経路の名称をあげ、代謝の過程や生体における役割を含めて、簡潔に説明せよ。
- 問3 肝臓および骨格筋の細胞内では、余剰のグルコースはグリコーゲンに合成され、細胞内に貯蔵される。グリコーゲンに関する以下の1と2について答えよ。
1. 肝臓と骨格筋のグリコーゲンはそれぞれ生体において異なる役割を果たしている。それぞれどのような役割を果たしているかを説明せよ。また、このような異なる役割を可能とする、肝細胞と筋細胞の糖代謝における違いについて説明せよ。
  2. グリコーゲンの代謝について述べた以下の説明文の (a) ～ (e) に当てはまる語句を答えよ。

**【説明文】**

細胞内グリコーゲン量は (a) と (b) という2つの酵素により調節されている。(a) と (b) の活性はともに (c) という酵素により直接的または間接的に調節を受けているが、(a) は (c) によって活性化される一方、(b) は (c) によって不活性化される。すなわち (c) の活性化状態により、グリコーゲンの合成が優位となるか分解が優位となるかが決定される。アドレナリンは細胞膜受容体に結合すると (d) を介して (c) を活性化する。この結果、グリコーゲン分解は (e) される。

## 専 門 選 択

**問題3.** 以下の各問に答えよ。

問1 脂質の酸化に関する以下の1～4について答えよ。

1. 油脂と遊離脂肪酸では、どちらが酸化を受けやすいか答えよ。また、その理由を説明せよ。
2. アラキドン酸、オレイン酸、パルミチン酸、リノール酸について、酸化を受けやすい順に並べ、その理由を「ヨウ素価」という語句を用いて説明せよ。
3. 自動酸化と加熱酸化の違いを、過酸化物価とカルボニル価の経時的変化を踏まえて説明せよ。
4. 過度な加熱酸化を受けた油脂で揚げた天ぷらを食すると、胸焼けや消化不良などを発症する。その理由を説明せよ。

問2 植物性食品中の色素成分のうち、赤（レッド）、橙（オレンジ）、黄（イエロー）の中から1つの色を選び、①代表的な成分名とそれを含んでいる青果物名、②色素成分の構造もしくは構造的特徴、③ヒトにおける生理機能について書け。

**問題4.** 食品の製造、保存や安全性に関する以下の各問に答えよ。

問1 次に示す3種の細菌に関し、以下の1～3について答えよ。

*Campylobacter jejuni*, *Lactobacillus bulgaricus*, *Staphylococcus aureus*

1. 上記細菌のうち、主にヨーグルトの製造に用いられる細菌を答えよ。また、ヨーグルトの製造原理と、ヨーグルトの製造におけるこの細菌の働きを説明せよ。
2. 上記細菌のうち、感染型食中毒の原因となる細菌を答えよ。また、この細菌の摂取源となる主な食品をあげ、その食中毒の予防法について、この細菌の酸素要求性および運動性を踏まえて説明せよ。
3. 上記細菌のうち、毒素型食中毒の原因となる細菌を答えよ。また、その食中毒の予防法について、この細菌およびその毒素の熱耐性を踏まえて説明せよ。

問2 水俣病の原因物質を答えよ。また、その物質が比較的多く含まれる食品をあげ、なぜ多く含まれるのか、理由を説明せよ。

**問題5.** 食品の調理に関する以下の各問に答えよ。

- 問1 ゆで加熱中の野菜のテクスチャーの変化について、食塩、酢、重曹を添加した場合のそれぞれの影響を、理由を含めて説明せよ。
- 問2 硬い肉はワインや酢に長時間浸漬してから加熱することで軟らかくなる。その理由を説明せよ。
- 問3 食塩は塩味の付与以外の目的で加えられることも多い。①パンや麺、②練り製品を作るときに加える食塩の役割をそれぞれ述べよ。
- 問4 ゼラチンでゼリーを作るとき、生のパイナップルを入れると固まりにくい。その理由を原因となる物質名を含めて説明したうえで、パイナップルゼリーを作るためにはどのようにすればよいかを答えよ。

**問題6.** ヒトの代謝に関する以下の各問に答えよ。

- 問1 脂肪酸の分解に関する1と2について答えよ。
1. 脂肪酸の分解が行われる細胞小器官を2つ答えよ。
  2. 脂肪酸の分解によって生じたケトン体は、肝臓ではエネルギー源として利用することができない。肝臓でケトン体がエネルギー源として利用できない理由を答えよ。また、ケトン体をエネルギー源として利用できる臓器を2つ答えよ。
- 問2 コレステロール逆転送系では、どのように体内の脂質輸送が行われているか。主要な役割を担うリポたんぱく質の名称も含めて説明せよ。
- 問3 エイコサノイドとはどのような物質の総称であるか答えよ。また、具体的なエイコサノイドを1つあげ、その作用を答えよ。
- 問4 生体内で血中カルシウムの濃度は狭い範囲で一定に保たれている。血中カルシウムの減少と増加を誘導するホルモンをそれぞれ1つあげ、産生臓器を答えよ。また、それぞれのホルモンがどのように血中カルシウム濃度の調節を行っているかも答えよ。

**問題7.** 応用栄養学に関する以下の各問に答えよ。

問1 思春期女性の栄養に関する以下の1と2について答えよ。

1. 思春期女性において欠乏しやすい代表的なミネラルを1つあげ、その理由を説明せよ。
2. 思春期やせ症による無月経によりリスクが増加する主な疾病もしくは症候群を1つあげよ。

問2 スキャモンの発育曲線に関する以下の1と2について答えよ。

1. スキャモンの発育曲線で示されている4つの型の名称を答えよ。
2. 上記4つの型について、発育曲線の特徴をそれぞれ説明せよ。

問3 環境栄養に関する以下の1と2について答えよ。

1. 暑熱時の主な体温制御に関わる内分泌機構について説明せよ。
2. 多量の発汗による体からのミネラル喪失のメカニズムについて、「汗腺」「分泌部」「導管部」の語句を用いて説明せよ。

**問題8.** ナッジに関する以下の各問に答えよ。

問1 二重過程理論 (dual processing theory) におけるシステム1とシステム2について、ナッジ (nudge)、ヒューリスティック (heuristic) の語句を用いて説明せよ。

問2 以下の1～3は、ナッジを活用した取り組みである。それぞれどのようなナッジを用いているか、ナッジの種類とそのナッジの意味を答えよ。

1. 栽培活動で子どもが苦手な野菜を用い、一緒に収穫・調理をしてみんなで試食した。
2. 野菜の小鉢を「小鉢 100 円」と表示して売るのではなく、「通常小鉢 150 円→100 円」と表示して販売した。
3. ヘルシーメニューに「8割以上の社員が食べている！人気メニュー」とPOPをつけた。

問3 「EAST」のフレームワークは、イギリスの The Behavioral Insights Team によって開発された。このフレームワークに含まれる4つの異なるナッジの種類について、それぞれの意味を説明した上で、各ナッジを活用した取り組み例を答えよ。