

大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学	醸造学専攻 博士前期課程		

問 1. アルコール発酵と糖化に関して、以下の問いに答えよ。

- 1) 180 g のグルコースが完全にアルコール（エタノール）へと変換された場合、生成するアルコール（エタノール）は理論上何グラムか。
- 2) 澱粉 162 g はおよそ何 mol のグルコースから構成されているか。
- 3) α -アミラーゼが加水分解できる結合の名称と結合様式を記せ。
- 4) β -アミラーゼにより生成する糖の構造を、水素原子を省略せずに Haworth 投影式で記せ。
- 5) 酵母においてピルビン酸はアセトアルデヒドを経てエタノールとなる。各化合物の構造及び反応に関わる酵素名を書け。

問 2. 核酸に関する下記の問いに答えよ。

- 1) 生体内の核酸は (A) を構成単位とするポリマーであり、構造的に DNA と RNA に分類される。DNA は塩基であるアデニン、チミン、シトシン、グアニンをその構造に含み、糖は (B) である。一方 RNA は前述の塩基のうちの (C) を含まず、代わりに (D) を含む。RNA に含まれる糖は (E) である。DNA、RNA とも (A) 同士は (F) 結合で隣の (A) と共有結合しており、この結合は RNA の方が加水分解を受けやすいことが知られる。(F) 結合があることで、核酸は水溶液中で電氣的に (G) に帯電している。真核生物において DNA はタンパク質の (H) に巻き付いて存在しており、それらが凝集したものが (I) である。RNA には、遺伝情報の伝達を担う (J) やアミノ酸と結合した (K)、翻訳装置である (L) の構成因子として機能する rRNA などがある。
- 2) アデニンの構造を書け。
- 3) E の糖は炭素数が 5 であり、ペントースリン酸経路で炭素数 6 のグルコースから合成される。この代謝経路において炭素数が減る反応の酵素名、基質と生成物の名称と構造を記せ。
- 4) RNA の方が加水分解を受けやすい理由を答えよ
- 5) DNA の特徴を把握する方法として融解曲線を利用する方法がある。指標として用いられている T_m 値とは何か説明せよ。また、この値が大きいと、DNA のどのような特徴を予想できるか述べよ。

解答欄

問 1

1) g	2) mol	3) 結合
4)	5) ピルビン酸	アセトアルデヒド
		エタノール
	酵素名：	酵素名：

問 2

1) A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
2)	3) 酵素名		
	基質名称： 構造：		生成物名称：構造：
4)			
5)			

大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生物化学	醸造学専攻 博士前期課程		

以下の微生物に関する問題に解答しなさい。なお、回答欄が不足した場合は余白や裏面を使用して良い。

問 1 以下の微生物の分類手法に関する文章において、より適切な選択肢に○をつけなさい。(各 2 点)

(真核微生物 原核微生物) の分類に用いられるグラム染色法は、(細胞膜 細胞壁) 構造の違いによって染め分けることができ、グラム(陽性 陰性)の場合に青から紫色を呈する。これは構造中の(リン脂質 ペプチドグリカン) 層の厚みにより、(クリスタルバイオレット クマシーブリリアントブルー) の色が残存するためである。

問 2 真核微生物と原核微生物における細胞構造の違いの一つにミトコンドリアの有無が挙げられる。ミトコンドリアは好気呼吸において ATP 獲得に重要な働きをするが、ピルビン酸からの代謝反応をミトコンドリア内での局在も含めて説明しなさい。(10 点)

問 3 真核微生物と原核微生物のミトコンドリア以外における細胞構造の違いを説明しなさい。(10 点)

問 4 ミトコンドリアや植物細胞における葉緑体の由来は、原核細胞がエンドサイトーシスによって真核細胞に取り込まれた細胞内共生説が提唱されている。この説の裏付けとして考えられている事象について説明しなさい。(10 点)

問 5 エンドサイトーシスは外来遺伝子(プラスミド)の導入技術に応用されている。微生物細胞に用いられる、それ以外のプラスミドの導入手法について一つ取り上げ、その原理と遺伝子組換え株取得の流れを説明しなさい。(10 点)

大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
英語	醸造学専攻 博士前期課程		

大問 1 以下の文章を読み設問に答えよ。

(出典 : Scientific Reports)

問 1 下線部イ～ニを和訳せよ。

下線部イ :

下線部ロ :

下線部ハ :

下線部ニ :

問 2 (A) , (B) に入る語句としてもっとも適切なものに丸をつけよ。また、(C) に入る酵素名としてもっとも適切なものを答えよ。

(A) : {for, in, on, to, as} (B) : {for, in, on, to, as} (C) : ()

問 3 下記文章を英訳せよ。

- ① 我々は、高温下での発酵能に基づいて分離株をスクリーニングした。
- ② 分離株のエタノールストレス耐性を、様々な濃度のエタノールを含む固体寒天プレートで評価した。
- ③ 酵素活性は、基質濃度を 2% から 10% まで段階的に増加させて測定された。

大学院入学試験問題用紙

2024 年度 2 期

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
英語	醸造学専攻 博士前期課程		

次の英文を読み以下の問いに答えなさい。

出典 : James M. Tiedje et al. ASM Journals mBio Vol. 13, No. 3 2022 DOI: <https://doi.org/10.1128/mbio.00800-22>

問 1 下線部 a~d を和訳せよ。

問 2 文章中の A ~ C に入る最も適切な英単語をそれぞれ書きなさい。

問 3 次の英文が入る最も適切な箇所を文章中の①~⑤の中から一つ選びなさい。

Other fungi previously thought to be nonpathogenic are now increasingly implicated in the incidence of fungal diseases that are antibiotic resistant and highly invasive.