

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

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		

問1 次の英文はある単語の説明文です。この説明文に該当する単語を日本語と英語で答えよ

- 1) [Redacted]
- 2) [Redacted]
- 3) [Redacted]
- 4) [Redacted]
- 5) [Redacted]

出典: Molecular Biology of The Cell seventh edition.

①		②		③	
日本語	英語	日本語	英語	日本語	英語
④		⑤			
日本語	英語	日本語	英語		

問2 次の文章を和訳しなさい。出典: Molecular Biology of The Cell seventh edition.

- 1) [Redacted]
- 2) [Redacted]

問3 次の文章を英訳しなさい。

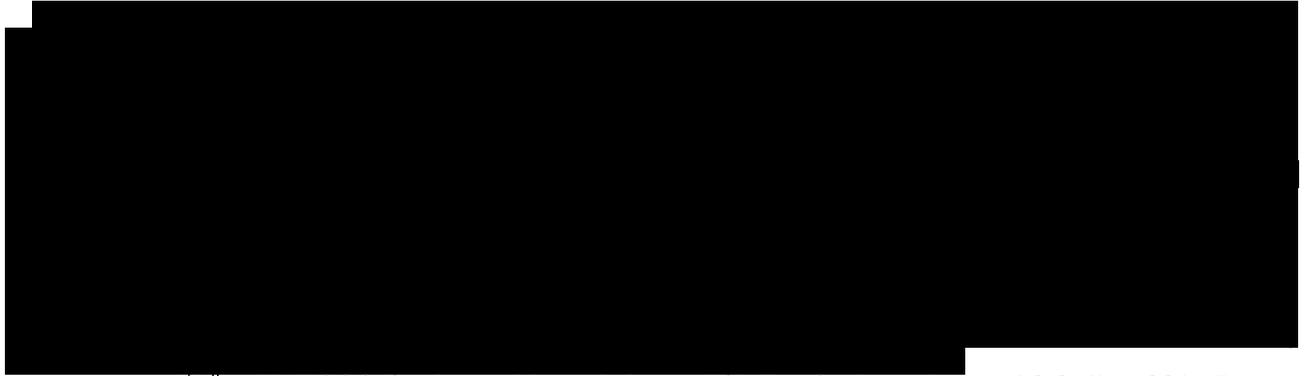
- 1) 出芽酵母は発酵だけでなく呼吸によっても生育することができる。
Budding yeast can grow by not only fermentation but also respiration.
- 2) 解糖系では 1 mol のグルコースが 2 mol のピルビン酸へと変換される。
In glycolysis, 1 mol of glucose is converted into 2 mol of pyruvate.
- 3) 私の大学院での目標は、様々な実験によって微生物の生命現象を解析し発酵食品の開発につなげることです。
My goal in graduate school is to analyze the microbial life phenomena by various experiments and apply this knowledge to the development of fermented foods.

大学院入学試験問題用紙

2026 年度 1 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		

問 4 以下の文章を読み、各問いに答えなさい。



出典 UNESCO Traditional knowledge and skills of sake-making with koji mold in Japan

(1) 下線部の意味を答えなさい。(各 4 点)

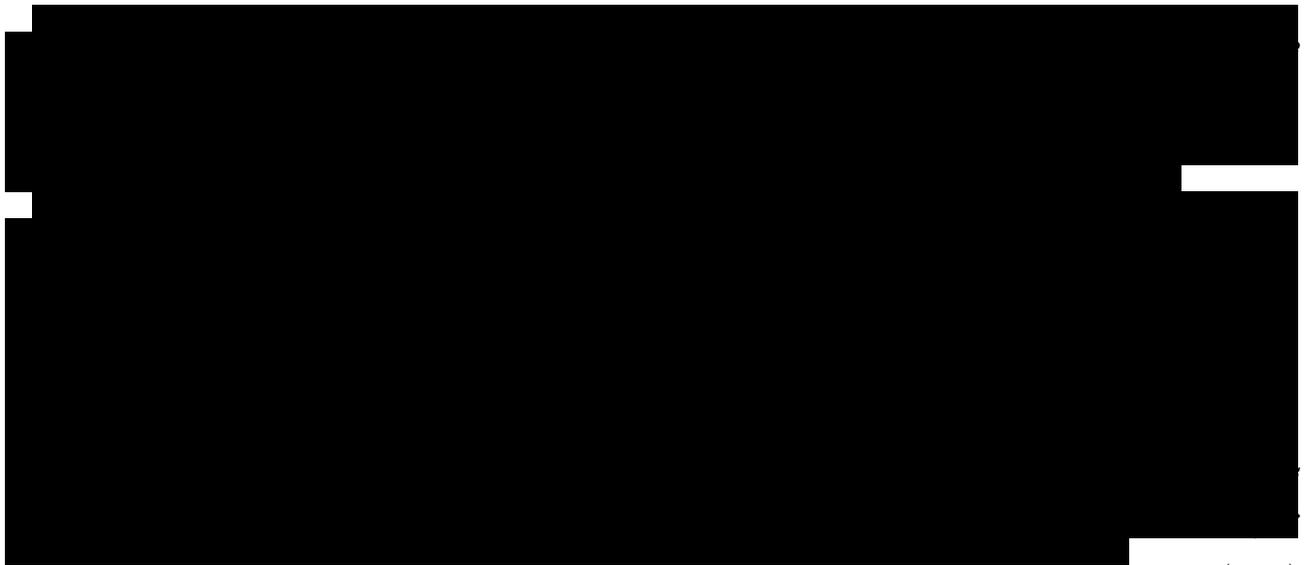
_____ : _____, _____ : _____,
_____ : _____,

(2) に当てはまる単語を答えなさい (各 2 点)

a _____, b _____, c _____, d _____

※mould (英国式) = mold (米国式)

問 5 以下の文章を読み、各問いに答えなさい。なお、欄が不足する場合、欄外または裏面を使用しても良い。



出典 Compr Rev Food Sci Food Saf, 24:e70080 (2025)

(1) テンペと醤油の製造において、それぞれの原料と用いられる微生物を書きなさい。(各 5 点)

テンペ: _____ . 醤油: _____

(2) 下線部(a)を和訳しなさい。(10 点)

(3) 下線部(b)を和訳しなさい。(10 点)

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生化学(微生物学・分子生物学の内容を含む)	醸造学専攻 博士前期課程		

【問 1】

ラクトースは (①) とグルコースが (②) グリコシド結合した二糖である。

Howorth 式で示した場合、(①) は 4 番目の炭素についている水酸基が (③上向き or 下向き) となる。また、(①) とグルコースは、鏡像関係にない立体異性体である (④) の関係にあり、特に特定の 1 箇所の不斉炭素のみ構成が異なる (⑤) と呼ばれる。

ラクトースを利用できるホモ型乳酸菌はルロアール経路、タガトース経路何れもラクトース 1 分子から (⑥ 分子) の乳酸と差し引き (⑦分子) の ATP を生成する。

【問 2】

アラニンと α -ケトグルタル酸は (①) 転移酵素によって、(②) と (③) に変換される。

生じた (②) は (④) による脱水素反応によって (⑤) に変換された後、エネルギー生産に用いられる。

また、(②) は (⑥) によりオキサロ酢酸に変換された後、(⑦) によってホスホエノールピルビン酸にさらに変換され、糖新生に用いられることもある。

なお、一部の乳酸菌は (③) を γ -アミノ酪酸 (GABA) および二酸化炭素に変換する脱炭酸酵素を有する。

【問 3】

・ ある可溶性タンパク質 A は 40-60% の硫酸アンモニウムで沈殿し、タンパク質 B は 20-40% で沈殿することがわかった。

(1) この情報を用いて、A をできるだけ純度高く回収するための硫酸沈殿手順を設計せよ。

(2) 疎水性の高いタンパク質ほど、低濃度の硫酸アンモニウムで沈殿しやすいのはなぜか。分子レベルで説明せよ。

・ 上記の手順で得られた「40-60% 飽和画分」には、タンパク質 A の他に分子量の異なる複数の雑多なタンパク質が混在している。そこで、これらをさらに分離・分析するために以下の手法を用いた。

(3) SDS で処理したタンパク質試料をポリアクリルアミドゲルを用いて電気泳動すると、試料は (① 陽極 or 陰極) の方向へ、分子量が小さい分子ほど (② 遅く or 速く) ゲル中を移動する。

(4) 分子量が混在したタンパク質をアガロースを架橋した担体を用いたゲル濾過クロマトグラフィーにてサイズ分画を試みたとき、分子量の小さい分子ほど (③ 遅く or 早く) 溶出する。

【問 4】

細胞溶解液 (pH 7-8) にフェノール:クロロホルム:イソアミルアルコール (25:24:1) を加えてよく混合し、遠心分離すると、上層の水相 (aqueous phase)、下層の有機相 (organic phase)、およびその界面 (interphase) が形成される。この操作により、DNA は主に水相に、タンパク質は界面に集まることが知られている。

(1) フェノール/クロロホルム混合液を加えて遠心すると、なぜ水相と有機相に明瞭に分離するのか説明せよ。

(2) 高分子 DNA が水相に保持される理由を説明せよ。

(3) タンパク質が界面に集まりやすい理由を説明せよ。

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生化学(微生物学・分子生物学の内容を含む)	醸造学専攻 博士前期課程		

【問 5】

水の中で完全に解離する酸・塩基を強酸・強塩基、完全には解離しないものを弱酸・弱塩基とよぶ。強酸の pH は、イ強酸から生じる H⁺の濃度が水のイオン化によって生じる H⁺の濃度よりも十分に高い場合には、強酸の濃度をもとに算出することができるが、ロ低い場合には水のイオン化によって生じる H⁺の濃度の影響をうける。弱酸・弱塩基の pH は、酸解離定数 (Ka) あるいは $-\log Ka$ で定義される pKa の情報があると、その濃度から算出することができ、ハ pKa は滴定を行うことで求めることができる。緩衝系は、弱酸とその共役塩基あるいは弱塩基とその共役酸で構成される。生化学実験の多くは pH を安定に保つために適当な緩衝液中で行うため、ニ様々な pKa をもつ化合物が緩衝液を作るのに使われる。

- 下線部イについて、 $1 \times 10^{-2} \text{ M}$ の塩酸溶液の pH を算出せよ。
- 下線部ロについて、 $1 \times 10^{-8} \text{ M}$ の塩酸溶液中の H⁺の濃度を算出せよ。ただし、水のイオン積は $1 \times 10^{-14} \text{ M}^2$ 、 $\sqrt{401} = 20.02$ とし、有効数字 4 桁とする。
- 下線部ハについて、図に示す滴定曲線を見て、表中のどの化合物の滴定曲線であるか答えよ。



- 下線部ニについて、 0.1 M 酢酸緩衝液 (pH5.8) を 1 L 調製するために必要な 0.1 M 酢酸溶液と 0.1 M 酢酸ナトリウム溶液の量を算出せよ。ただし、酢酸の pKa は 4.8 とする。また、小数点以下第一位を四捨五入し、整数値で答えよ。
- グルコースからエタノールにいたるアルコール発酵の各酵素反応の中で、反応の結果、NADH と H⁺が生成するものがある。その反応を触媒する酵素、基質、生成物の名称を答えよ。
- グルコースからエタノールにいたるアルコール発酵の各酵素反応の中で、反応の結果、CO₂が生成するものがある。その反応を触媒する酵素、基質、生成物の名称を答えよ。

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生 化 学 (微生物学・分子生物学の内容を含む)	醸造学専攻 博士前期課程		

【問 6】

タンパク質の合成は、開始複合体が mRNA 上の開始コドンで組み立てられることから始まる。イ原核生物では、開始部位の選択はリボソーム小サブユニットと鋳型 mRNA が相互作用によっている。開始複合体の形成には、リボソーム、口開始 tRNA、mRNA の他、開始因子が必要である。開始段階が終了すると、タンパク質合成は伸張段階に入る。鎖伸張の過程では、ハmRNA のコドンに対応するアンチコドンを有するアミノアシル tRNA がリボソームの A 部位に配置され、ペプチド結合が形成され、リボソームに対し 1 コドン分 mRNA が移動する。伸張反応は終始コドンが出現するまで繰り返される。

- (1) 下線部イについて、16S rRNA の 3'末端近くの [ア] に富む領域が開始コドンのすぐ上流の [イ] 配列と相互作用をする。[ア] と [イ] に入る語句を答えよ。
- (2) 下線部口について、原核生物の開始 tRNA はメチオニンコドンを認識する。開始 tRNA に結合しているメチオニンは、[ウ] トランスフェラーゼに作用によってテトラヒドロ葉酸から [ウ] 基を付加されている。[ウ] に入る語句を答えよ。
- (3) 下線部ハについて、アミノアシル tRNA は、tRNA のアンチコドンに対応するアミノ酸が [エ] 末端に結合している。例えば、mRNA のコドン ACC はスレオニンをコードしており、アンチコドンが [オ] の tRNA の [エ] 末端にはスレオニンが結合している。[エ] と [オ] に入るものを答えよ。ただし、[オ] は 5'→3'の方向で記載せよ。

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科目名	受験専攻	受験番号	氏名
生化学 (微生物学・分子生物学の内容を含む)	醸造学専攻 博士前期課程		
【問 1】			
①ガラクトース	② β -1,4	③上向き	④ジアステレオマー
⑤エピマー	⑥ 4 分子	⑦ 4 分子	
【問 2】			
① 〈アラニン〉 アミノ基	②ピルビン酸	③グルタミン酸	
④ピルベートデヒドロゲナーゼ		⑤アセチル-CoA	
⑥ピルベートカルボキシラーゼ		⑦ ホスホエノールピルベートカルボキシラーゼ	
【問 3】			
(1) - まず 40% まで硫酸を加え、沈殿 (A) を回収 - 上清には B が残る - 必要に応じて A の沈殿を溶解し、透析で塩を除去する			
(2) - 疎水性が高いタンパク質は水和が弱い - 塩が水分子を奪うとすぐに疎水面が露出 - 疎水面同士が集まりやすく、低濃度でも沈殿が起こる			
(3) ① 陽極	② 速く	(4) ③ 遅く	
【問 4】			
(1) - 極性の差 - 水：高極性、強い水素結合ネットワーク - フェノール/クロロホルム：水より極性が低く、水と混ざりにくい - 密度差 - クロロホルムは高密度 (約 1.49 g/mL) → 下層へ - 水相は上層へ - 水素結合性の違い - フェノールは水と部分的に混ざるが、クロロホルムが混合されることで全体として水との相溶性が低下し、二相が安定化する。			
(2) (a) 電荷状態 (pH 依存性) - DNA のリン酸基は $pK_a \approx 1-2$ → pH 7-8 では完全に陰電荷を保持 - 強い負電荷により水との静電相互作用・水和が強い - → 有機相に移行するための脱水エネルギーが非常に大きく、不利 (b) 水和殻と溶媒和エネルギー - DNA のリン酸基・塩基・糖は多数の水分子と水素結合を形成 - 水和殻を剥がして有機相に移すには大きなエネルギーが必要 - → 水相に強く保持される			
(3) (a) フェノールによる部分的変性 - フェノールはタンパク質の疎水性相互作用を乱し、構造を部分的にほどく - 変性により疎水性残基が露出 (b) 疎水性残基の露出と界面吸着 - タンパク質は疎水性部分と親水性部分を併せ持つ両親媒性分子 - 変性により疎水性部分が露出すると、 - 親水性部分 → 水相側；疎水性部分 → 有機相側 - → 両相の境界 (界面) に最も安定に配置される (c) フェノールとの相互作用 - 芳香環による疎水性相互作用・ π 相互作用 → タンパク質の疎水性領域がフェノール相に引き寄せられる → 結果として界面に蓄積			

大学院入学試験問題用紙

2026 年度一般入試

科 目 名	受 験 専 攻	受 験 番 号	氏 名
生 化 学 (微生物学・分子生物学の内容を含む)	醸造学専攻 博士前期課程		