

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

大問 1 以下の英文を読み問に答えよ。

monkeypox: サル痘 smallpox: 天然痘 eradication: 根絶 cessation: 休止 proximity: 近接 rodent: 齧歯類 primate: 霊長類
endemic country: 流行国 epidemiology: 疫学 lesion: 傷
出典 <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/monkeypox>
問 1 下線部 a～e を和訳せよ。
問 2 文章中の A ～ C に入る適切な単語をそれぞれ書きなさい。
問 3 次の英文がはいる箇所を文章中の①～④の中から一つ選びなさい。
In 2003, the first monkeypox outbreak outside of Africa was in the United States of America and was linked to contact with infected pet prairie dogs.

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

大問 2 下記の文章を読み設問に答えよ。

(出典 : Molecular Biology of The Cell)

1) (A)に入る語句として適切なものに丸をつけよ。{to, on, of, with} (○をつけよ。以下同様。)

2) (B)に入る語句として適切なものに丸をつけよ。{differentiates, different, differentiation, difference}

3) 下線部を和訳せよ。

問 2. 下記の文章を読み設問に答えよ。

(出典 : Whisky, Technology, Production, and Marketing)

1) (A)に入る語句として適切なものに丸をつけよ。{in, on, was, is}

2) (B)に入る語句として適切なものに丸をつけよ。{identified, identity, identification, identify}

3) 下線部を和訳せよ。

問 3. 下記を和訳せよ。

(出典 : Molecular Aspects of Alcohol and Nutrition)

問 4. 下記を英訳せよ。

① 味噌(miso)から抽出したタンパク質を加水分解した。

② もろみ(mash)より単離した酵母を GYP 培地で 24 時間培養した。

③ アルコール発酵においてはグルコースから二酸化炭素とエタノールが生成する

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		

大問 1 下記の文章を読み以下の問いに答えなさい

うま味を付与するアミノ酸の一つである (①) は微生物による発酵法によって製造される。当初は生育に重要なアミノ酸を細胞外に分泌するはずはないと考えられていたが(a)、グラム陽性細菌(b)である *Corynebacterium* 属細菌が (①) を細胞外へ著量分泌することが見出されたことがきっかけで発酵法による製造が開始された。(①) は生体内では解糖系(c)を経て TCA サイクルの中間体である (②) を還元的に (③) 化することで生合成される。*Corynebacterium* 属細菌は界面活性剤である Tween 40 の添加やビオチン(d)制限によって (①) の生産が誘導されることから細胞表層の構造が (①) の生産に影響を及ぼすことが知られていた。近年では (①) を細胞外に排出するための担体 (メカノセンシティブチャネル) によって分泌されることが明らかになっている。

問 1 括弧①の化合物について名称と構造式を答えよ。

問 2 下線部 a に関して、アミノ酸はなぜ生育に重要なのか理由を答えよ。

問 3 下線部 b に関して、*Corynebacterium* 属以外のグラム陽性細菌の属名を 2 つ答えよ。

問 4 下線部 c に関して、解糖系では 3 つの不可逆反応が存在する。この不可逆反応を担う酵素名とその酵素によって生成される生成物の名称をそれぞれ答えよ。

問 5 下線部 c に関して、解糖系の反応中で酸化・還元反応を担う酵素名を 1 つ答えよ。

問 6 括弧②と③に入るふさわしい単語を答えよ。

問 7 下線部 d に関して、ビオチンの生体内での役割について答えよ。

問 8 食品に含まれる括弧①の化合物を定量するにはどうすればよいか、実験手法について原理とともに答えよ。

	名 称	構 造 式
問1		
問2		
問3	属名：	属名：
問4	酵素名：	生成物：
	酵素名：	生成物：
	酵素名：	生成物：
問5	酵素名：	
問6	②の単語	③の単語
問7		
問8		

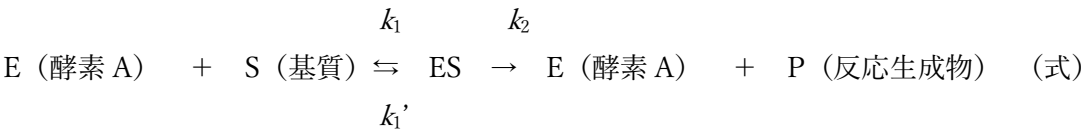
大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		

大問 2. 次の文を読んで、問 1 ～問 10 に答えよ（解答は、解答欄に記入のこと）。

ある (下線 1) 微生物の培養液 から (下線 2) 菌体を集菌 した。本菌体の (下線 3) 抽出液 を調製したところ、タンパク質濃度は 40 mg/mL であった。抽出液 20 μ L に含まれている酵素 A の活性を測定したところ、最適条件下において 1 分間当たり 60 nmol の反応生成物が得られた (活性測定系の全反応液量 0.5 mL)。但し、本酵素反応の反応様式は、次式で表されるものとする。



(注： k_1 、 k_1' 、 k_2 は各反応の反応速度定数)

一般に、酵素反応の解析は、反応 (初) 速度によって行われる。本酵素反応の速度を v とし、反応に関与する物質の濃度をそれぞれ、 $[E]$ 、 $[S]$ 、 $[ES]$ および $[P]$ で表すものとする。本酵素反応の律速段階が、「酵素基質複合体」から反応生成物が生じる素反応であるとすれば、 $v = (a \quad \quad \quad)$ (式 1) と表すことが出来る。

また、この反応系に投入された全酵素濃度を $[E]_a$ とすると、酵素は触媒であり反応の前後でその量が不変であることから、 $[E]_a = (b \quad \quad \quad)$ (式 2) と表される。さらに、酵素と基質との結合・解離は平衡状態にあるので、その解離定数を K_s とすると、 $K_s = (c \quad \quad \quad)$ (式 3) となる。

酵素反応を行う際に、実験者が設定することのできる物質量は $[E]_a$ および $[S]$ であり、 $[E]$ や $[ES]$ を定量することは容易ではない。つまり (式 1) は、そのままの形では現実的には使用することが出来ない。そこで (式 1) ～ (式 3) を整理し、酵素反応速度 v を表す実用的な式を組み立てる導き出す必要がある。その手順は、初めに (式 3) から $[ES]$ を表す式を作成する。これを (式 2) に代入することで、 $[ES]$ を実験者が設定することの出来る物質量のみで表すことが出来る。したがって、これを (式 1) に代入することで、 $v = (d \quad \quad \quad)$ となる。右辺の分母・分子に $[S]$ を乗じて式を整理すると、 $v = (e \quad \quad \quad)$ が得られる。本式の $(f \quad \quad \quad)$ が「最大反応速度 (V_m)」に相当する。また、「酵素と基質との親和性を評価する指標」は式中の $(g \quad \quad \quad)$ であり、 $(h \quad \quad \quad)$ と呼ばれる。一般に、酵素反応に用いる基質濃度が極めて低濃度である場合、反応 (初) 速度は基質濃度の増加に伴って $(i \quad \quad \quad)$ に $(j \quad \quad \quad)$ 。一方、基質濃度が高濃度である場合の反応 (初) 速度は、 $(k \quad \quad \quad)$ な状態となる。酵素反応における前述の「最大反応速度 (V_m)」や「酵素と基質との親和性を評価する指標」は、(下線 4) 基質濃度と反応 (初) 速度との関係を利用して求めることが出来る。

(問題文・次頁に続く)

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		

次の図は、同一の基質に対する 2 種の酵素についての反応の様相を示したものである。両酵素の反応特性に関して、「最大反応速度 (V_m)」および (h) の観点から考察すると (l)。

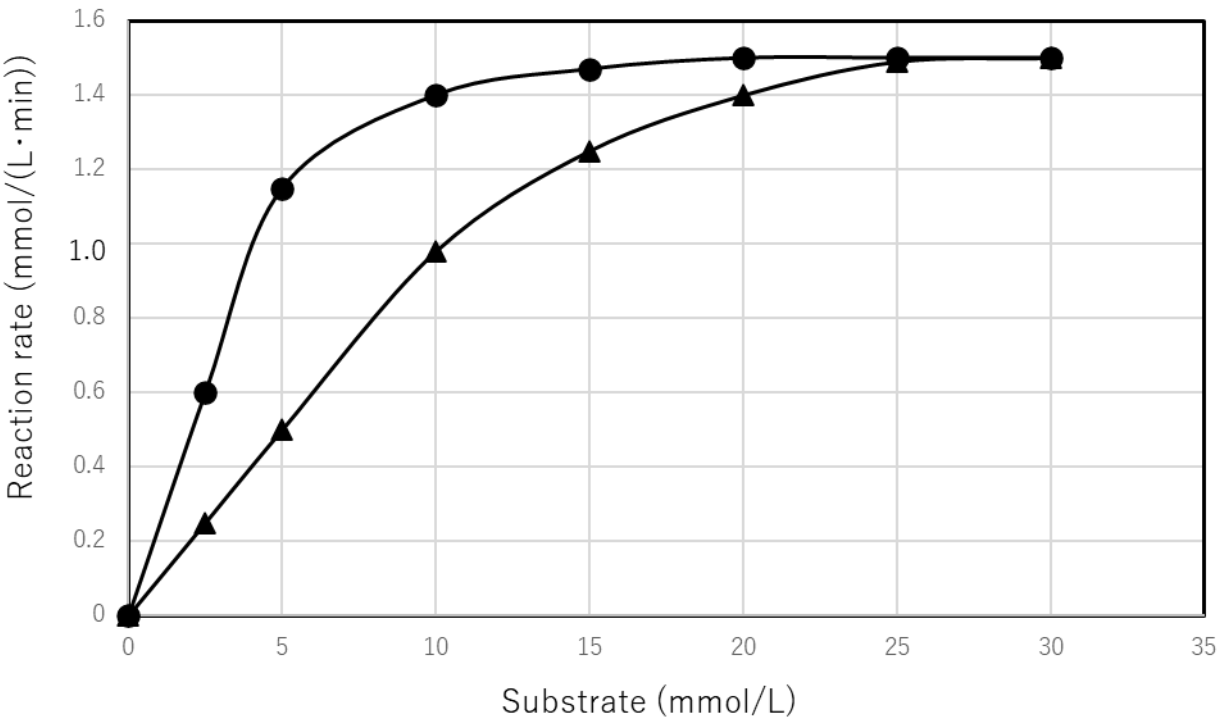


Fig. Time course of enzyme reaction.
Symbols: ●, Enzyme 1; ▲, Enzyme 2

なお、(h) の単位は (m) であり、その値は酵素濃度に依存 (n)。また、(h) の値が大きい程、酵素と基質の親和性は (o)。一方、最大反応速度は酵素濃度に依存 (p) 値である。

- 問 1. 文中の (a) ~ (g) に入るもっとも適当な式や定数を記せ。。
- 問 2. 文中の (h) に入るもっとも適当な語句を記せ。
- 問 3. 文中の (i) ~ (k) および (m) ~ (p) にあてはまる語としてもっとも適当ものを、それぞれの選択肢から 1 つ選べ。
- [(i) および (k) の択肢]
- ① 0 次関数的 ② 1 次関数的 ③ 幾何学的 ④ 級数的 ⑤ 指数的 ⑥ 対数的 ⑦ 定数的

(問題文・次頁に続く)

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		

[(j) の選択肢]

① 増加する ② 変動する ③ 減少する ④ 一定値となる

[(m) の選択肢]

① 濃度 ② 温度 ③ 時間 ④ 無次元 (=単位なし)

[(n) および (p) の選択肢]

① する ② しない ③ する場合としない場合とがある

[(o) の選択肢]

① 高くなる ② 不変である ③ 低くなる ④ 状況によって異なる

問 4. (1) に入る説明文を作成せよ。

問 5. (下線 1) について、培養液中の微生物が糸状菌であるとした場合に、その菌体量を定量する方法として適当なものを、次の①～⑤からすべて選べ。

① 濁度法 ② (乾燥) 重量法 ③ 平板培養によるコロニー計数法
④ 検鏡法 ⑤ 菌体成分による法

問 6. (下線 2) について、培養液中の微生物が糸状菌であるとした場合に、その集菌法として適当な方法を 2 つ列記せよ。

問 7. (下線 3) の菌体抽出液 1mL に含まれる酵素 A の活性 (U) はいくらか。

問 8. (下線 3) の菌体抽出液 1mL に含まれる酵素 A の比活性はいくらか。

問 9. 抽出液中の酵素 A の精製を行うと、精製で得られる酵素 A の「活性」および「比活性」はそれぞれ問 7 および問 8 で求めた値と比較してどのように変化するか。もっとも適当な組み合わせを次の①～⑧から 1 つ選べ。

① (活性・比活性) = (大きくなる・大きくなる)
② (活性・比活性) = (大きくなる・小さくなる)
③ (活性・比活性) = (小さくなる・大きくなる)
④ (活性・比活性) = (小さくなる・小さくなる)
⑤ (活性・比活性) = (変わらない・大きくなる)
⑥ (活性・比活性) = (大きくなる・変わらない)
⑦ (活性・比活性) = (変わらない・小さくなる)
⑧ (活性・比活性) = (小さくなる・変わらない)

問 10. (下線 4) について、一般的に用いられている方法の名称を 1 つ記せ。

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		
1. の解答欄				
問 1	a.		b.	
	c.		d.	
	e.		f.	
	g.			
問 2	h.			
問 3	i.		j.	
	k.			
	m.		n.	
	o.		p.	
問 4	l について			
問 5				
問 6				

(解答用紙・次頁に続く)

大学院入学試験問題用紙

2023 年度 1 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		
1. の解答欄 (つづき)			
問 7			
問 8			
問 9			
問 10			

大学院入学試験問題用紙

2023 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 以下の英文を読み問に答えよ。

pharmacological: 薬理学の、terrestrial: 陸地の、drought: 干ばつ
出典:WHO, Biodiversity and Health <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/biodiversity-and-health>
問 1 下線部 a～e を和訳せよ。
問 2 文章中の A ～ C に入る適切な単語を書きなさい。
問 3 文章中の二重下線部の it が具体的に何を指すのか日本語で書きなさい。
問 4 次の英文がはいる箇所を文章中の①～④の中から一つ選びなさい。

大学院入学試験問題用紙

2023 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 2

問 1 次の文章を読み設問 1)、2)に答えよ。

(出典 : Takahashi M. et al. Appl Environ Microbiol. 2021 Mar; 87(6): e02546-20.)

1) 括弧①～③について適切な語句を下記から選べ。

① propagate, propagates, propagation, being propagated

② from, in, by, into

③ however, finally, therefore, so far

2) 下線英文を和訳せよ。

問 2 次の文章を和訳せよ。

(出典 : Alexander J.A.N. et al. Nature, 2023 613, 375–382)

問 3 次の和文を英訳せよ。

① その試料を 15 分間ボルテックスミキサーで攪拌後、3,000rpm で 5 分間、遠心分離した。

② DNA と RNA、タンパク質は、僅か 6 つの元素、水素、炭素、窒素、酸素、硫黄、リンから構成されている。

③ 遺伝子の機能はその配列から予想することができる。

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

大問 1 次の文を読んで、問 1～問 6 に答えよ。なお、解答は解答欄（2 頁目以降）に記入の事。

大腸菌を十分な栄養源を含む培地に植菌し 30℃で好気培養したところ、誘導期（培養開始から約 3 時間目まで）を経て指数増殖期に至った。ここで菌体は平均世代交代時間 40 分で増殖して各種タンパク質を生産し、その後培養は定常期を経て、培養開始から約 24 時間で死滅期へと進行した。培養で得られた大腸菌の DNA の平均分子量は 2.2×10^9 であり、そのアデニン含有率は 24%であった。また、DNA 全体の 75%が特定のタンパク質に対する暗号であった。

なお、「生産された各種タンパク質」、「デオキシヌクレオチド残基の相補対」および「アミノ酸」の平均分子量は、それぞれ 6.0×10^4 、 6.1×10^2 および 1.2×10^2 であるとする。

問 1. 大腸菌 DNA に含まれているグアニンの含有率 (%) はいくらか。

問 2. DNA の遺伝情報からタンパク質が合成される過程の概要について説明せよ。

問 3. 大腸菌 DNA の複製速度を 3-1 および 3-2 の手順で算出したい。

3-1 大腸菌の DNA に存在するヌクレオチド対の個数はいくらか。

3-2 対数増殖期における「ヌクレオチド間の結合」の生成速度（個/分）はいくらか。

問 4. 培養により生産された「平均分子量 6.0×10^4 のタンパク質」について、これを構成するポリペプチド鎖の種類数を、3-1 の算出結果を利用し 4-1 から 4-3 の手順で算出したい。ただし、1 遺伝子からは 1 分子のタンパク質（サブユニット）が生産されるものとする。

4-1 大腸菌の DNA に含まれるアミノ酸をコードするコドンの個数はいくらか。

4-2 大腸菌により生産されたタンパク質を構成するアミノ酸残基の平均個数はいくらか。

4-3 生産されたタンパク質を構成するポリペプチド鎖の種類数はいくらか。

問 5. 死滅期においては、培養液中の菌体量が次第に減少することもある。これについて説明せよ。

（注：解答用紙は次頁）

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

[解答用紙]

問 1.

問 2.

(解答用紙は、次頁に続く)

大学院入学試験問題用紙

2023 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		
[解答用紙のつづき]			
問 3.			
3-1			
3-2			
問 4.			
4-1			
(解答用紙は、次頁に続く)			

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

[解答用紙のつづき]

4-2

4-3

問 5.

大学院入学試験問題用紙

2023 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		

大問 2

問 1 下記の文章を読み以下の問いに答えなさい。(解答欄が足りない場合は裏面を使用)

Ⓐ大腸菌はⒷ酸素があってもなくても増殖することが可能な真正細菌である。グルコースを含む培地で大腸菌を嫌氣的に培養した場合、グルコースは解糖系の最終産物である (①) へと変換された後に、エタノール、Ⓒギ酸、酢酸、乳酸等へと変換される。一方、大腸菌を好氣的に培養した場合、グルコースは解糖系に引き続き TCA サイクルにて代謝されその多くの生成物は (②) となる。ⒹTCA サイクル中の酸化還元反応にて生じた電子は電子伝達系にて有機化合物である (③) に集約された後、複合体 III へと伝達される。複合体 III から複合体 IV へはタンパク質である (④) を介して電子が伝達され、電子伝達系で生じた (⑤) 勾配を利用し ATP 合成酵素により ATP が合成される。大腸菌における電子伝達系の場合は細胞膜であるが、真核生物ではミトコンドリアの (⑥) である。

- (1) 下線部 a に関して、大腸菌の学名 (属名と種名) を答えよ。
(2) 下線部 b に関して、この様な菌の性質を何というか名称を答えよ。
(3) 括弧①～⑥に入るふさわしい語句の名称を答えよ。
(4) 下線部 c に関して、それぞれの化合物の構造式を答えよ。また、これらの化合物に共通する官能基の名称を答えよ。
(5) 下線部 d に関して、TCA サイクルで酸化還元反応を担う酵素の名称を全て答えよ。
(6) 嫌氣的な代謝と好氣的な代謝で ATP 生成量にどのような違いがあるか具体的に説明せよ。
(7) ATP は生体のエネルギー通貨と呼ばれる重要な化合物であり様々な反応を進行させる。生体内で ATP を必要とする化学反応を一つ例にとり、その化学反応式を答えよ。

(1)			(2)	
(3)	①	②	③	④
	⑤	⑥		
(4)	ギ酸	酢酸	乳酸	官能基
				基
(5)				
(6)				
(7)	→			

問 2 以下の語句の中から任意に 2 つ選び、その語句について簡潔に説明せよ。(解答欄が足りない場合は裏面を使用)

(PCR、アガロースゲル電気泳動、水分活性、HPLC、GC、活性汚泥、生醗系酒母における微生物の消長)

語句：

語句：