

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	食品加工学 Food manufacturing									

設問 1) 食品加工プロセスにおける加熱操作について加熱方式をすべて挙げ、それぞれ特徴を解説せよ。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	食品化学 Food chemistry									

問題 1 食品の変質・変敗と水分活性の関係について述べなさい。

問題 2 中間水分食品の特徴について説明しなさい。

問題 3 乳化の特徴について、具体的食品を挙げて解説しなさい。

問題 4 味覚における 5 基本味を挙げて解説すると共に味の相互作用についても食品の事例を説明しなさい。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	食品保蔵学 Food preservation science									

問 1 微生物の生育に影響を与える環境因子を 3 つ列挙し、それぞれがどのように微生物の生育に影響を与えるのかを述べよ。

問 2 酸素が微生物に与える正の影響及び負の影響について記せ。また、好気性微生物からの食品腐敗を防ぐため、どのような対策を取ることができるか、答えよ。

問 3 バイオプリザベーションによる食品保存が行われている発酵食品について、実例を示すと共に、どのような細菌がどのような方法によりバイオプリザベーションを行っているのか述べよ。

問 4 食品中の微生物検査のために用いられる選択培地と非選択培地の違いについて述べよ。また、代表的な選択培地を一つ示し、その選択培地はどの細菌を培養するために用いられるか、またどのような選択剤が含まれているのかについて述べよ。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No						氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	生物化学 Biological chemistry							

問1. 酵素は触媒する反応によって大きく 6 つに分類される。各々の名称を示しなさい。また、(1) ～ (12) の酵素は、いずれに分類されるか、その番号を入れなさい。

分類番号	酵素群の名称	酵素（下記の番号を記す）	
EC1			
EC2			
EC3			
EC4			
EC5			
EC6			

酵素：
(1) エピメラーゼ (2) ムターゼ (3) セルロース合成酵素
(4) アシルトランスフェラーゼ (5) 酸性ホスファターゼ (6) メチルトランスフェラーゼ
(7) グリコシダーゼ (8) アルコールデヒドロゲナーゼ (9) アルドラーゼ
(10) ペルオキシダーゼ (11) RNA リガーゼ (12) デカルボキシラーゼ

問 2. タンパク質は、1 次構造から 4 次構造の 4 つの構造に分けて考えられている。各々の構造について、簡潔に説明しなさい。

問 3. 以下の文章は、あるキノコ（*Oudemansiella radicata*）が産生する金属プロテアーゼ（*metalloprotease*）についての研究論文の抜粋である。英文を読み、各問に答えなさい。

[Redacted text block]

(Purification and characterization of a novel metalloprotease from fruiting bodies of *Oudemansiella radicata*)

Acta Biochim Pol. 2017;64(3):477-483 より抜粋)

- ① この酵素は、どのように精製されたかを説明しなさい。
- ② この酵素による活性の至適 pH および至適温度を答えなさい。
- ③ この酵素は、特定の金属イオンの存在により、阻害あるいは、活性化される。この酵素の酵素活性を阻害するイオンと活性化するイオンをそれぞれ答えなさい。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No							氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	応用微生物学 Applied microbiology								

問 1. 微生物を培地に植菌したときの典型的な増殖曲線を以下に示した。それぞれの生育段階①—④の名称を述べ、その時期の微生物の状況や特徴を説明せよ。更に、このような培養系で、アミノ酸などの一次代謝産物を醗酵生産させようとする場合と、色素などの二次代謝産物を産生させる場合では、それぞれどの時期の細胞を使うのがよいのかを、文中の括弧内に番号で示せ。(20 点)



生育期の名称:その時期の細菌の特徴の説明

① _____ 期: _____

② _____ 期: _____

③ _____ 期: _____

④ _____ 期: _____

一般に、アミノ酸の生産を目的とする場合に使う細胞は () 番の時期の細胞。
色素や抗生物質の場合は () 番の時期の細胞を用いると高い収率が期待できる。

問 2. Polymerase chain reaction(PCR)に用いられる DNA polymerase は (1: 菌名) 由来である。まず鋳型となる 2 重鎖 DNA を熱変性させるために (2) 度で 30 秒程加熱する。次に、反応液中に鋳型よりも圧倒的に高い濃度の (3) と、基質となる 4 種類の (4) の存在下に温度を下げいくと (3) が鋳型 DNA の相補的塩基配列に anneal する。この温度設定は (3) の GC 含量によって変わるが、およそ 55 ~60 度の場合が多い。続く重合反応は酵素の至適温度である (5) 度で 1 分程行うことが多い。こうして DNA が複製されたことになる。つまり 5 分程度で鋳型 DNA 鎖が 2 倍に増え、反応の 1 サイクルが完了するので、2 時間もすれば 100 万倍以上になりうる。上の () に入るべき語彙を下欄に書きいれ、更に PCR を用いることで可能になった DNA の解析や遺伝子操作の実験例について具体例をあげて解説せよ。自分の研究課題で PCR を使う予定がある場合には、それについて解説することを優先せよ。

(3x5+5=20 点)

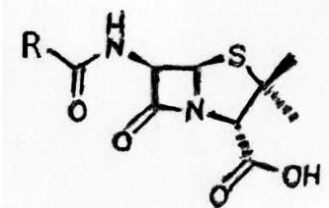
語彙: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

実験例: _____

問 3. 好気性菌、微好気性菌、通性嫌気性菌、絶対嫌気性菌について簡単に説明し、それぞれ一種類ずつの細菌名を書き記せ。(20 点)

問 4. 抗生物質の定義を解答欄に書き、次いで以下の文の () の中に当てはまる語句を、1 から 4 の欄に記入しなさい。
1928 年にフレミングが発見した (1: 微生物名) が生産する世界で初めて得られた抗生物質 (2: 薬の名前) は、図に示したように、β-ラクタム環という特徴ある構造をもっている。この構造が細菌の (3) に似ていて、その合成酵素が阻害されて殺菌作用を示す。(3) はヒトの細胞には存在しないので理論的に副作用がなく、優れた (4) をもった薬といえる。(20 点)

解答欄 抗生物質の定義: _____



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

問 5. 遺伝子組み換え作物は世界的には広範囲に栽培されているが、日本では実用化はほとんどない。何の外来遺伝子を組み込んだどんな作物があるかについて述べよ。なぜ植物の場合特にその危険性が指摘されるのか、ベクターの性質や選択マーカーを含めて説明せよ。(10 点)

問 6. 固定化酵素技術ではどういった方法で酵素を固定化して使いやすく工夫しているか？
また、固定化酵素は遊離酵素を用いる場合に比べてどのような利点があるか述べよ。(10 点)

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

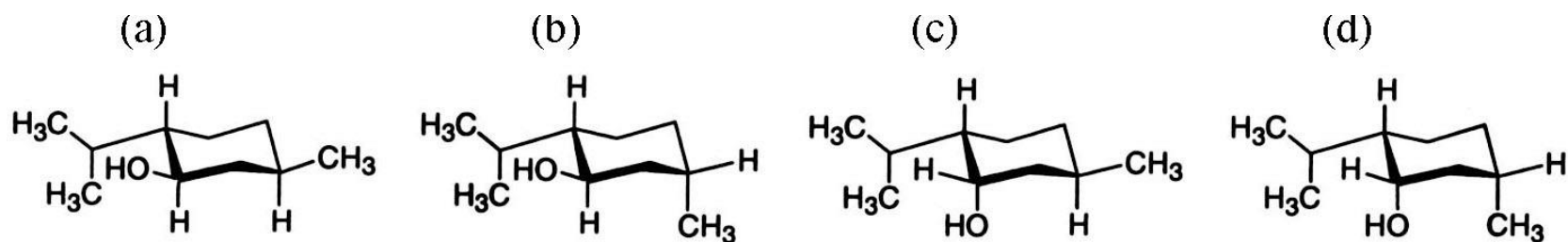
(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No						氏 名 APPLICANT NAME
2017年9月23日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	機能有機化学 Functional organic chemistry							

問題1. アルデヒドとケトンの反応について答えよ。

- (1) アルデヒドを酸化すると何が生成するか
- (2) ケトン還元すると何が生成するか
- (3) アルデヒド還元すると何が生成するか
- (4) カルボニル基にアルコールが付加すると何が生成するか
- (5) α 炭素に水素を持つカルボニル基は二つの構造の平衡状態で存在する。この互変異性を何と呼ぶか

問題2. メントールには複数の不斉炭素がある。下図を用いて、次の問に答えよ。



- (1) 異性体(a)の不斉炭素に印を付けよ。
- (2) ハッカから分離される 1-メントールは(a)の立体配座を有し、この立体配座は(b)~(d)よりも安定である。その理由を述べよ。

問題3. 糖類に関する次の問に答えよ。

(1)オリゴ糖とはどのような化合物か、またどのような食品機能があるか。

(2)多糖類とはどのような化合物か、またどのような食品機能があるか。

(3)デオキシ糖、ウロン酸、アミノ糖はどのような化合物か、例をあげて説明せよ。

(4)キシリトールのような化合物を何と呼ぶか。また、その機能を説明せよ。

問題4. 香気成分の抽出法（蒸溜や溶剤抽出の原理を含めて）について説明せよ。

問題5. クロマトグラフィーの原理と香気成分を分析する際に必要となるクロマトグラフィーについて説明せよ。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試 1期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students First term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2017 年 9 月 23 日 23th September, 2017	博士前期課程 Master's Program	英語 English									

以下の 2 題の英文を和訳しなさい。文の最初につけられた番号は文章番号である。回答の際には文章番号を書き,対応する英文の和訳を記入しなさい（電子辞書の使用は禁止する）。裏面使用可。

1

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

(出典 : Charlesworth B, Charlesworth D 2003 Evolution: a very short introduction. Oxford press を一部改変)

2

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

(出典 : Yoichi Ueda, and Kenji Fukami . 2017. Flavor constituent in savory seafood: dried kelp (kombu), scallop, and dried bonito (katsuobushi). Aqua-BioScience Monographs 10, pp. 1-22 より一部改変)

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試2期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No							氏 名 APPLICANT NAME
2018 年 2 月 10 日 10th February , 2018	博士前期課程 Master' s Program	食品加工学 Food manufacturing								

問題 1 日本酒製造の特徴を主にビール製造と比較して解説しなさい。

問題 2 食品の加工処理工程において水分活性を下げる単位操作で代表的なものを 3 つ挙げ、それぞれの原理と特徴を解説しなさい。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試2期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2018 年 2 月 10 日 10th February , 2018	博士前期課程 Master' s Program	食品化学 Food chemistry									

- 問題 1 澱粉の 2 大構成成分を挙げて、その特徴を説明すると共に澱粉の糊化について解説しなさい。
- 問題 2 食品の 3 つの機能性について説明しなさい。
- 問題 3 中間水分食品の特徴について説明しなさい。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試2期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2018年2月10日 10th February, 2018	博士前期課程 Master's Program	生物化学 Biological chemistry									

問 1. 酵素に関する以下の文章について、空欄に入る単語を語群から選び、次の文章を完成させなさい。

化学反応は、反応物から生成物を生じる過程で、不安定な高エネルギー状態を経て進行する。この状態になるまでに必要なエネルギーのことを（ ① ）といい、反応が進行する際の障壁となる。酵素は、この（ ① ）を下げることで、反応速度を（ ② ）。酵素は、一部の例外を除いて、（ ③ ）で構成されている。また、酵素は、（ ④ ）が高く、特定の物質に対し結合する。酵素のなかで触媒反応に関わる部位を（ ⑤ ）という。また、酵素の中には、活性を発揮するために金属や（ ⑥ ）が必要な場合があり、これらを補因子という。補因子と結合した酵素を（ ⑦ ）といい、結合しておらず活性を持たないものを（ ⑧ ）という。また、酵素の活性は、（ ⑨ ）や（ ⑩ ）による影響を受ける。

語群

ア) 脂質 イ) 温度 ウ) 重力 エ) アポ酵素 オ) 基質特異性 カ) pH キ) タンパク質
ク) 活性化エネルギー ケ) ホロ酵素 コ) 活性中心 サ) 補酵素 シ) 化学エネルギー
ス) 遅くする セ) 速める

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

問 2 タンパク質構造の4つのレベルについて、以下の〔説明文〕A～Dから、一次、二次、三次および四次構造について説明した文章をそれぞれ選びなさい。また、それぞれに関連の深い語句を〔語群〕（ア）～（エ）から1つずつ選びなさい。

構造	説明文	語群
一次構造		
二次構造		
三次構造		
四次構造		

〔説明文〕

- A. 立体的に折り畳まれた状態
B. 立体的に折り畳まれたタンパク質がいくつか集合した状態
C. ペプチド結合によって直鎖状に連結されたアミノ酸の並び方
D. ポリペプチド鎖の部分的な折りたたみの構造

〔語群〕

（ア）α-ヘリックス （イ）サブユニット構造 （ウ）アミノ酸配列 （エ）立体構造

問 3 酵素の分類について、一般に酵素が触媒する化学反応により、酵素は EC によって 6 分類されている。それらの名称を示しなさい。

分類番号	酵素群の名称
EC1	
EC2	
EC3	
EC4	
EC5	
EC6	

問 4. 精製タンパク質の純度を検定する方法について述べなさい。

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試2期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No						氏 名 APPLICANT NAME
2018年2月10日 10th February, 2018	博士前期課程 Master's Program	応用微生物学 Applied microbiology							

問1. 微生物を培地に植菌したときの典型的な増殖曲線を以下に示した。それぞれの生育段階①—④の名称を述べ、その時期の微生物の状況や特徴を説明せよ。更に、このような培養系で、アミノ酸などの一次代謝産物を醗酵生産させようとする場合と、色素などの二次代謝産物を産生させる場合では、それぞれどの時期の細胞を使うのがよいのかを、文中の括弧内に番号で示せ。(20点)



生育期の名称:その時期の細菌の特徴の説明

- ① _____ 期: _____
② _____ 期: _____
③ _____ 期: _____
④ _____ 期: _____

一般に、アミノ酸の生産を目的とする場合に使う細胞は()番の時期の細胞。
色素や抗生物質の場合は()番の時期の細胞を用いると高い収率が期待できる。

問2. Polymerase chain reaction(PCR)に用いられる DNA polymerase は(1:菌名)由来である。まず鋳型となる2重鎖DNAを熱変性させるために(2)度で30秒程加熱する。次に、反応液中に鋳型よりも圧倒的に高い濃度の(3)と、基質となる4種類の(4)の存在下に温度を下げいくと(3)が鋳型DNAの相補的塩基配列に anneal する。この温度設定は(3)のGC含量によって変わるが、およそ55~60度の場合が多い。続く重合反応は酵素の至適温度である(5)度で1分程行うことが多い。こうしてDNAが複製されたことになる。つまり5分程度で鋳型DNA鎖が2倍に増え、反応の1サイクルが完了するので、2時間もすれば100万倍以上になりうる。上の()に入るべき語彙を下欄に書きいれ、更にPCRを用いることで可能になったDNAの解析や遺伝子操作の実験例について具体例をあげて解説せよ。自分の研究課題でPCRを使う予定がある場合には、それについて解説することを優先せよ。

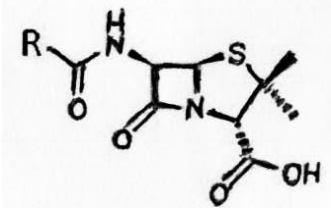
(3x5+5=20点)

語彙: 1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____

実験例: _____

問3. 抗生物質の定義を解答欄に書き、次いで以下の文の()の中に当てはまる語句を、1から4の欄に記入しなさい。
1928年にフレミングが発見した(1:微生物名)が生産する世界で初めて得られた抗生物質(2:薬の名前)は、図に示したように、β-ラクタム環という特徴ある構造をもっている。この構造が細菌の(3)に似ていて、その合成酵素が阻害されて殺菌作用を示す。(3)はヒトの細胞には存在しないので理論的に副作用がなく、優れた(4)をもった薬といえる。(20点)

解答欄 抗生物質の定義: _____



1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

問4. 以下の各項目から4つ選んで、簡潔・的確に1, 2行で説明せよ。(4 x 5=20点)

1. バクテリアリーチング、2. エピジェネティクス、3. プロバイオティクス 4. 集積培地、5. ミクロフローラ 6. 制限酵素

問5. 固定化酵素とは何か? その固定方法、遊離酵素と比較して有利な点、不利な点を挙げよ。(10点)

問6. 遺伝子組み換え作物の作成に用いるベクターはどんな性質をもつか? また、どんな外来遺伝子を組み込んだ作物があるかについて述べよ。なぜ植物の場合、特にその危険性が指摘されるのか?(10点)

2018年 大学院試験問題(一般入試・社会人特別選抜入試2期)

2018 The Graduate School Entrance Examination

(General admission, Special admission for adult/working students, Second term)

試 験 日 Date of the exam	課 程 Program	科 目 Examination subjects	受験番号 Application No								氏 名 APPLICANT NAME
2018年2月10日 10th February, 2018	博士前期課程 Master's Program	英語 English									

以下の2題の英文を和訳しなさい。文の最初につけられた番号は文章番号である。回答の際には文章番号を書き,対応する英文の和訳を記入しなさい(電子辞書の使用は禁止する)。裏面使用可。

1

①

②

③

④

⑤

⑥

⑦

⑧

⑨

語句 * 1 厚生労働省 (出典: Hiroko Inoue, Ryosuke Sasaki, Izumi Aiso and Toshiko Kuwano (2014) Short-term intake of a Japanese-style healthy lunch menu contributes to prevention and/or improvement in metabolic syndrome among middle-aged men: a non-randomized controlled trial. Lipids in Health and Disease 13: 57 より一部改変)

2

①

②

③

④

⑤

⑥

語句 * 1 : 腸管 * 2 : 筋収縮 (出典: Eric E Conn et al. 1987 Outlines of Biochemistry, 5th ed., John Wiley and Sons Inc, New York より一部改変)