

平成27年度 大学院(I 期)入学試験問題用紙

試 験 日	課 程	科 目	受 験 番 号	氏 名
平成 26 年 9 月 26 日	博士前期課程	英語(生産・アクア・食香共通)		

以下の2題の英文を和訳しなさい。紙媒体の辞書の使用を認める。(電子辞書やウェブ辞書は禁止。)

1. The total amount of land plants was estimated at 610 Gt in the amount of carbon, and that of marine plants, which are almost small algae, 3 Gt. The former biomass is 200 times larger than the latter biomass, meaning that land plants have much higher ability to store the carbon than marine plants. On the other hand, an annual photosynthetic production of land plant is 62 Gt and that of marine plants is 50 Gt. The value of the production divided by the biomass, the index of ability to uptake carbon of an individual plant, is 170 times higher in the marine plants than in the land plants. This indicates that marine plants excel in moving carbon compared to land plants. The roles of land and marine plants in the global carbon cycle are considered to be significantly different.

2. Preservation of biodiversity is one of the critical issues to be aware of. Extinction of an animal or introduction of alien species can cause a massive change in the regional bio-complexity through destruction of local food chain. In Hokkaido, introduction of Uchida prawn has rendered alerting destruction of biodiversity in the rivers and lakes. Inversely, removal of wolves from Shiretoko-peninsula resulted in the increase in Ezo-deer population, which in turn threatens forests by feeding damage. How about our species, the human being? Seemingly almost forced habitude of younger generation to ceaselessly look into smart phones may reduce their capacity to communicate lively with others and to pay attention to the surrounding circumstances. If the simplification of human behavior by such introduction of a 'youth-enchanting' handy device continues, it may lead to irreversible deterioration of human brain activity.

平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	食品加工学		

1. エキスの濃縮における方法と特徴原理について例を挙げて説明しなさい。
2. 食品加工における低温領域の利用についてその種類と方法を説明しなさい。

平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	食品化学		

- 問1 食肉の酸化や加熱による色素の変色について、ミオグロビンの変化を中心に解説しなさい。
- 問2 澱粉の糊化・老化について解説すると共に老化抑制方法についても述べなさい。
- 問3 水分活性と食品の変質・変敗との関係について説明すると共に変質・変敗の抑制方法について述べなさい。

平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	食品保蔵学		

- 1、食品の五大劣化要因中、微生物が他の要因に比べて主要な劣化要因となる理由を述べなさい。
- 2、食品のマイクロフローラの形成過程について、食品原料から最終製品までの遷移に沿って述べなさい。
- 3、一般的に植物性食品は酵母・カビに、動物性食品は細菌に侵害されやすい。その理由を述べなさい。
- 4、水分の多い穀類上では乳酸菌、酵母、酢酸菌の遷移が見られる。この遷移の原理を述べなさい。
- 5、食品保存料において、酸型保存料の抗菌力はpHの低下とともに増大する。その理由を述べなさい。

平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	生物化学		

問1. 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2. 酵素について以下の質問に答えなさい。

(1) 酵素が触媒する化学反応の種類により、酵素は大きく6つに分類される。各々の名称を以下の表に示しなさい。また、語群(a)～(l)に示した酵素は、そのいずれに分類されるか、その記号を表に書き入れなさい。

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

語群

- (a) ペルオキシダーゼ (b) ムターゼ (c) エピメラーゼ (d) トリプシン
 (e) デカルボキシラーゼ (f) アセチルCoAシンテターゼ
 (g) メチルトランスフェラーゼ (h) グリコシダーゼ
 (i) アシルトランスフェラーゼ (j) アルドラーゼ (k) RNAリガーゼ
 (l) アルコールデヒドロゲナーゼ

(2) 以下の文章の空欄に数字を記入し、文章を完成させなさい。解答は文章下の表に記入すること。

ある酵素を含む酵素液、0.1 mlを使用し、至適条件下(20℃)で酵素活性を測定したところ、5分間当たり、生成物が100 μmol生成した。この時の酵素単位は、(①) Uである。また、酵素液の全量が6 mlの時、全酵素単位は、(②) Uとなる。また、この酵素液(6 ml)にタンパク質が5 mg含まれている時、比活性は(③) U/mgとなる。反応温度を30℃に上げた場合、同じ酵素液を0.1 ml使用して活性を測定すると1分間当たり生成物が(④) μmol生成する。

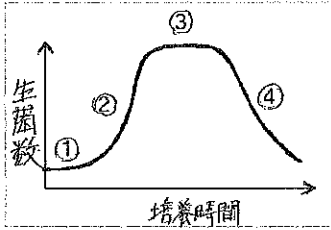
①	②	③	④
---	---	---	---

(3) 一般に酵素などのタンパク質を精製する際、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。

平成 27 年度 大学院(I 期) 入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成 26 年 9 月 26 日	博士前期課程	応用微生物学		

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、アミノ酸や核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 以下の PCR に関する文章の番号に当たる語集を下に示した語群から選んで回答欄に書き入れよ。(2 x 15 = 30 点)
 PCR は短時間に特定の DNA 断片を増幅する反応である。その特定 DNA 配列を含むテンプレート DNA の 2 重らせん構造を DNA 複製に先だってほぐす反応が第一段階となるが、これは本来生細胞内ではヘリカーゼという酵素が行っている行程だが、PCR では (①) 度の熱をかけることで一本鎖にする。あらかじめ反応系に加えておいた、大過剰濃度の目的配列の 5' または 3' 端の配列の一部で、一般には、(②から③)塩基がつけられた (④)、および基質である 4 種類のデオキシヌクレオチドモノマー、dATP, dGTP, (⑤), (⑥) と、(⑦) 菌由来の DNA 重合酵素が反応して DNA 重合が進む。まず (④) を一本鎖テンプレート DNA に (⑧) させるには、温度を (⑨から⑩) 度位にまで下げる。あまり下げすぎると非特異的な (⑧) が起きて、反応産物が一定しなくなるが、あまり高すぎると、(⑧) が効率よく起きないために、DNA 増幅が起きない。DNA の伸長反応は、使用する重合酵素が (⑦) 菌由来であるために、一般的な酵素反応よりも高めの (⑪) °C に設定して行うことが多い。これらの一連の 3 段階の温度変化を含むステップを、5 分程度で行うサイクルを (⑫) 回程繰り返すことで、目的とする DNA 断片を元のテンプレート量の 100 万倍以上増幅することができる画期的な技術である。この技術を使うことによって微量のサンプルから行う (⑬) 鑑定の精度は格段に進歩した。
 また遺伝子組換えを行うために目的遺伝子 DNA を発現 (⑭) という核酸からなる容器物にいれて、異種生物に (⑮) し、大量発現させることも一段とやり易くなった。

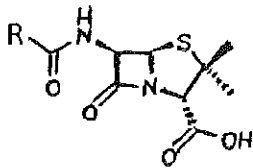
- ① _____
- ② _____
- ③ _____
- ④ _____
- ⑤ _____
- ⑥ _____
- ⑦ _____
- ⑧ _____
- ⑨ _____
- ⑩ _____
- ⑪ _____
- ⑫ _____
- ⑬ _____
- ⑭ _____
- ⑮ _____

語群: 72、55、16、20、30、60、95、アニーリング、ベクター、形質導入、dCTP、プライマー、DNA、dTTP、高度好熱

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. 有用微生物を当初広範囲に自然界から探索するために、各地の土壌などから得たと仮定する。これらの菌株は、多くの場合、実験室内で培養した場合に生育が遅いなどの欠点をもっている。これを解消する手段としてどんなものがあるか説明せよ。(10 点)

平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	機能有機化学		

次の7問すべてに解答せよ。(裏面もある)

問題1. 食品の機能は、一次機能、二次機能、三次機能に分けられている。それぞれの機能について説明せよ。

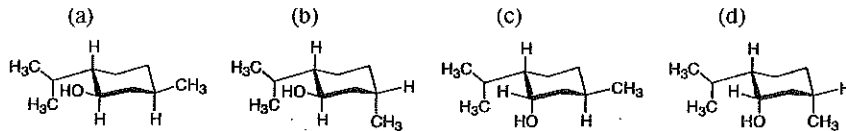
問題2. オリゴ糖とはどのような化合物群あるか説明せよ。また、オリゴ糖の三次機能について説明せよ。

問題3. 多価不飽和脂肪酸に関する次の問いに答えよ。

1) EPAの正式な名称と構造式を書き、その機能を述べよ。

2) DHAの正式な名称と構造式を書き、その機能を述べよ。

問題4. メントールの立体異性体に関する次の問いに答えよ。



1) メントールの異性体(a)の不斉炭素に○印を付けよ。(上の図に)

2) ハッカから分離されるトメントールは(a)の立体配座を有し、(a)は(b)~(d)よりも安定である。その理由を述べよ。

3) (a)のジアステロマーはどれか。

4) 不斉炭素による異性体が等量混合しているものを何と呼ぶか。

問題5. 一次代謝物に関する次の問いに答えよ。

1) β-D-グルコピラノース (β-D-glucopyranose) のシクロヘキサン型構造式を書け。

2) 環状構造のD-グルコースのC1位の炭素を何と呼ぶか。

3) 天然に存在する脂肪酸の特徴をその理由を述べよ。

問題6. 芳香族化合物に関する次の問いに答えよ。

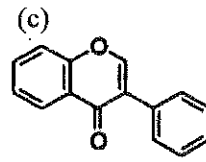
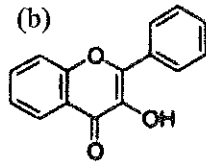
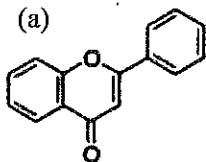
1) 次のフェニルプロパノイド化合物の構造式を書け。

(1) オイゲノール

(2) シナムアルデヒド

(3) コーヒー酸 (カフェ酸)

2) 下記のフラボノイド骨格の名称を書け。



平成27年度 大学院(I期)入学試験問題用紙

試験日	課程	科目	受験番号	氏名
平成26年9月26日	博士前期課程	機能有機化学		

問題7. モモの果実の香気成分の研究をするために、香気成分の捕集をし、香気成分分析を行ないたい。以下の設問に答えよ。

1) モモの果実から香気成分を捕集する方法を2例以上示し、その方法の長所と短所を説明せよ。

2) ガスクロマトグラフ (GC) はどのような部分から構成される装置であるか、また、どのようなことを知ることができるかを説明せよ。装置の概略図を書き、文章で説明せよ。

3) ガスクロマトグラフ結合型質量分析計 (GC/MS) はどのような部分から構成される装置であるか、また、どのようなことを知ることができるかを説明せよ。装置の概略図を書き、文章で説明せよ。

4) 各物質のマスマスペクトルで得られる情報が、なぜ各物質の物質名判定に利用できるのかを説明せよ。

5) 水蒸気蒸留装置の図を書き、その図を使って水蒸気蒸留の原理の説明をせよ。

6) GC/MSの検索結果で未同定となった香気成分の構造を知りたい。どのようなことをすればその物質の構造の解明ができるかを説明せよ。赤外分光光度計 (IR)、二重収束型質量分析計(高分解能 MS)、および核磁気共鳴装置 (NMR) は保有している。

7) モモの主な香気成分を下に示す。この中で濃厚な果肉感を示す香気成分群とフレッシュなグリーン感を示す香気成分群をそれぞれ記号で解答せよ。

A: ethyl acetate, B: (E)-2-hexenal, hexanal, (Z)-3-hexenol, C: linalool,

D: γ -decalactone, δ -decalactone, E: β -ionone