

平成25年度第1次募集（平成24年10月入学含む。）
新潟大学大学院自然科学研究科博士前期課程入学者選抜試験問題

一般入試

生命・食料科学専攻

応用生命・食品科学コース

D2

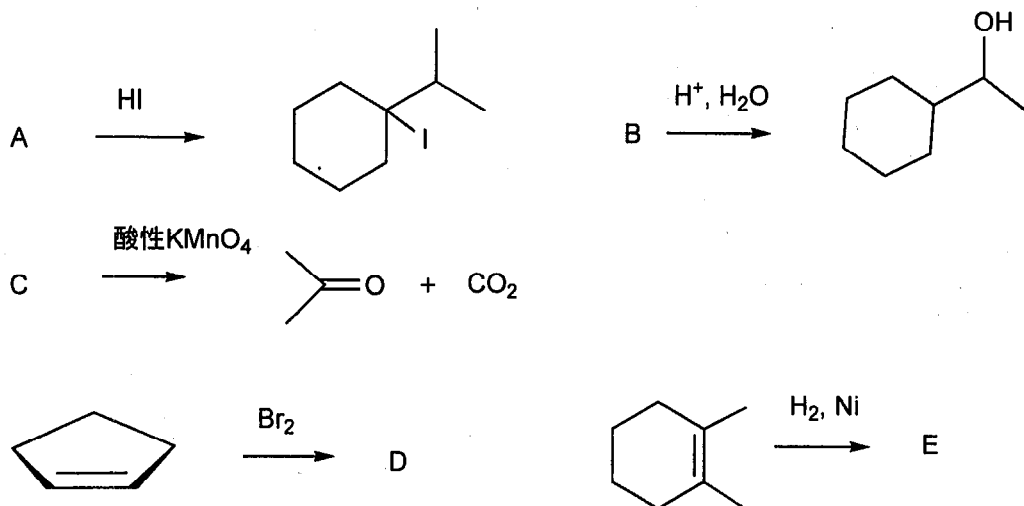
専門科目

注意事項

- 1 この問題冊子は、試験開始の合図があるまで開いてはならない。
- 2 問題冊子は、表紙を除き全部で11ページある。あらかじめ届け出た専門科目について解答すること。
- 3 問題毎に1枚の解答用紙を使用し、各解答用紙の指定された箇所に、受験番号、専門科目名および問題番号(ローマ数字)を必ず記入すること。解答用紙は裏面も使用してよい。なお、「生物有機化学」を受験科目として届け出た者は、指定された解答用紙を必ず使用し、指定された解答欄に解答を記入すること。
- 4 解答時間は、120分である。
- 5 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

生物有機化学

I. 次の A-E の構造を書け。ただし、A-C はアルケンである。生成物 D と E については立体化学を明確に記入すること。

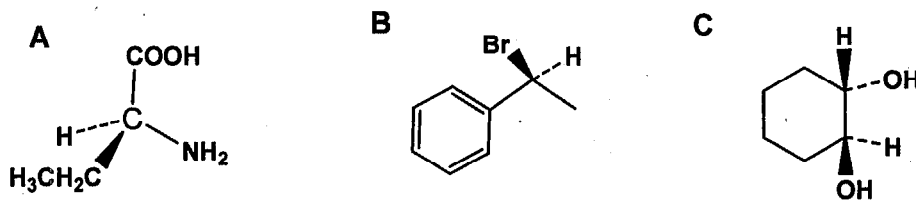


II. 次の 1, 2 の各組みの化合物を酸性度が増す順（弱→強）に並べよ。また、簡単に理由も記載せよ。

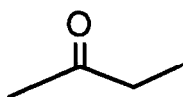
- 酢酸、クロロ酢酸、トリフルオロ酢酸
- 安息香酸、*p*-ブロモ安息香酸、*p*-ニトロ安息香酸、*p*-メチル安息香酸

III. 次の問題は立体化学に関する記述である。次の 1 と 2 に答えよ。

1. 次の化合物のキラル中心に※を示し *R*, *S* 表示を行え。

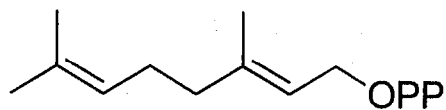


2. 下記のケトンに NaBH_4 で還元したとき、生成物は光学活性ではないのはなぜか。生成物の構造及び反応機構を書いて説明せよ。

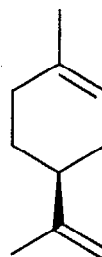


生物有機化学の問題は次ページにも記載されている。

IV. リモネン合成酵素によるゲラニルニリン酸から(-)-リモネンへの変換反応機構について、電子の流れ図(矢印)を用いて示せ。下記の図では、ニリン酸をOPPと略している。



ゲラニルニリン酸



(-)-リモネン

微生物学

I. 次の2つの中から1つを選び解答せよ。

1. 真正細菌の細胞壁構造について概説し、グラム陽性細菌とグラム陰性細菌に共通する細胞壁成分について、その構造および機能と細菌細胞にとっての重要性を詳細に説明せよ。
2. 真核生物と真正細菌の遺伝子構造や、遺伝子発現のメカニズムには様々な違いがある。それらの違いのなかで特に重要と考えるものを3つあげ、その内容を簡潔に説明せよ。

II. 次の2つの中から1つを選び解答せよ。

1. PCR (Polymerase Chain Reaction) の原理と反応のそれぞれのステップについて説明せよ。
2. 大腸菌からのプラスミド調製法について、その原理とともに説明せよ。

生 物 化 学

I. 真核生物の核ゲノム複製に関わる DNA ポリメラーゼの性質を 200 字以内で述べよ。

II. 生体における膜輸送の生物学的意味を 150 字以内で述べよ。また、膜輸送の具体例をひとつあげて 200 字以内で述べよ。

III. 酵素速度論の Michaelis-Menten 式について以下の問に答えよ。

1. 定常状態仮定における Michaelis-Menten 式を記せ。
2. 1. の式から $[S] = K_M$ の時の v_0 の値を求めよ。
3. 1. の式から $[S] = \infty$ の時の v_0 の値を求めよ。
4. 1. の式から $1/v_0$ と $1/[S]$ の関係を導け。

IV. 植物細胞におけるオルガネラについて以下の問に答えよ。

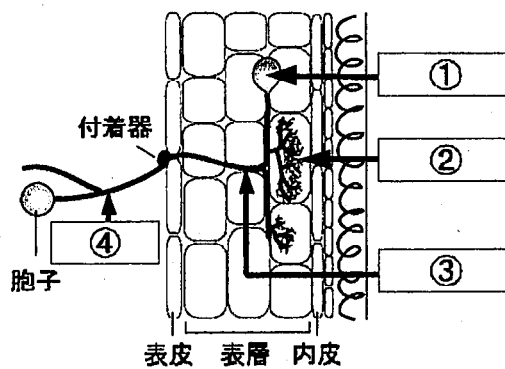
1. 葉緑体とミトコンドリアにおいて類似する機能を 2 つあげよ。
2. グリオキシル酸サイクル酵素が局在し、動物細胞には見られないオルガネラの名称を記せ。

土 壤 学

I. 次の語句から3つを選び、説明せよ。

- | | |
|------------|------------------|
| 1. 土壤生成因子 | 2. 硝化細菌 |
| 3. 老朽化水田土壤 | 4. ファイトレメディエーション |
| 5. 土壤 RNA | 6. フルボ酸 |

II. 下図は植物根皮層に侵入したアーバスキュラー菌根菌の典型的な共生形態を表したものである。次の問いに答えよ。



原図出典：斎藤・川口「アーバスキュラー菌根共生系から根粒共生系への進化」

1. ①～④はアーバスキュラー菌根菌の器官である。それぞれの名称を次から選び、記号で答えなさい。

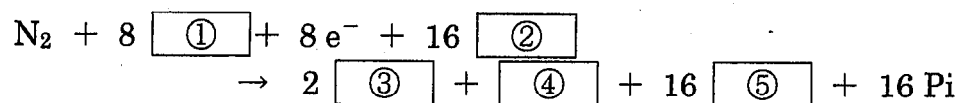
- | | | | |
|----------|----------|---------|---------------|
| (ア) 菌鞘 | (イ) 内生菌糸 | (ウ) 根毛 | (エ) バクテロイド |
| (オ) 外生菌糸 | (カ) 樹枝状体 | (キ) 嚢状体 | (ク) ハルティツヒネット |

2. 植物がアーバスキュラー菌根菌と共生することによって得られる利点を説明せよ。

土壤学の問題は次ページにも記載されている。

III. 窒素固定菌は、菌体内にもつ酵素 A の働きによって分子状窒素を還元し、利用することができる。次の問いに答えよ。

1. 酵素 A の名称を書け。
2. 酵素 A の働きは化学式を用いて次のように表すことができる。



$\boxed{\text{①}}$ ～ $\boxed{\text{⑤}}$ に最も適当なものを次から選び、記号で答えなさい。

(ア) N_2	(イ) H_2O	(ウ) NH_3	(エ) ADP
(オ) H^+	(カ) H_2	(キ) O_2	(ク) ATP

3. 水田土壌表層における生物的窒素固定について、次の語句を全て用いて説明せよ。

シアノバクテリア アカウキクサ 紅色非硫黄細菌

植物栄養学

- I. 生態系における窒素循環と植物栄養について説明しなさい。
- II. 植物の窒素代謝におけるグルタミン合成酵素とグルタミン酸合成酵素の役割について述べなさい。
- III. エネルギーの持続的供給に対する光合成の役割について述べなさい。

食 品 化 学

- I. 食品の機能についてあなたが知っていることを書きなさい。
- II. 食品における水の存在状態と水分活性の関係について説明しなさい。ただし、説明する際には「食品の変質」、「水蒸気圧」の2つの用語を必ず用いなさい。
- III. 油脂の自動酸化に関し、自動酸化により油脂がどのような状態に変化するのを書き、その反応の機構、反応速度に影響を及ぼす因子と各因子に対する酸化防止法について説明しなさい。

食品製造学

以下の5問のうちから2問を選択して解答せよ。

- I. 米の食味を評価する方法として、官能検査と物理化学的測定とがある。両者の特長と問題点についてそれぞれの評価例を挙げながら説明せよ。
- II. 食品工場において、中毒事故を防止し、安全な食品を製造するためのソフト面（システム）およびハード面（施設）の対策について説明せよ。
- III. Polymerase Chain Reaction について説明し、それを利用した米あるいは米加工品のDNA品種判別について例を挙げて説明せよ。
- IV. 機能性オリゴ糖として知られるマンノオリゴ糖の化学構造式を示しながら、その生理活性について記述せよ。
- V. 糖質加リン酸分解酵素を用いたオリゴ糖合成法について、反応メカニズムを示しながらその優位性を説明せよ。

栄 養 制 御 学

I. 食品中の動物性タンパク質と植物性タンパク質の栄養学的な違いについて説明せよ。

II. 食事(1)中の脂肪の消化・吸収に始まる体内での代謝の特徴について簡潔に説明せよ。

畜産物利用学

I. ホエータンパク質に関する以下の説明文の括弧内に適切な語句を入れよ。

(ア) は、牛乳全ホエータンパク質の約 50% を占めるが、ヒトやマウスの乳中には存在せず、162 個のアミノ酸から成る球状タンパク質である。

このタンパク質は、(イ) などの疎水性物質と結合する性質を持つので、

(イ) の輸送・吸収に関与することが考えられており、また、(ウ) 消化抵抗性を持つので牛乳アレルギーの主な原因物質と考えられている。

(エ) は、牛乳全ホエータンパク質の約 15~25% を占め、123 個のアミノ酸から成る球状タンパク質である。このタンパク質は金属タンパク質であり、

1 分子あたり (オ) 個の (カ) をキレート結合している。またこのタン

パク質は、(キ) 合成経路に関与する酵素の一つでもある。(ク) は、

初乳中で多く、分子量約 7.8 万の糖タンパク質で、(ケ) と (コ) の 2

つのサブユニットから成る (サ) 結合タンパク質である。それ故、(サ)

の運搬や抗菌活性などの機能を持つが、このタンパク質の酵素分解ペプチドである (シ) は非常に強い抗菌活性を持つペプチドとして注目されている。

(ス) もホエータンパク質の一種と考えられていたが、現在では、脂肪球膜タンパク質であるラクトフォリンや、 β -カゼインの分解フラグメントで

あることがわかっている。この他、ホエー中には 40 種類以上の酵素が存在

するが、その代表的なものとして、ヒト初乳で多く抗菌活性などを有する

(セ) (卵白にも同様の酵素が多く存在する)、 H_2O_2 存在下でいろんな物質を酸化し、ヘム鉄を含む糖タンパク質である (ソ) などがある。

II. 屠畜する前の原因で発生する異常肉を 2 つ挙げ、それぞれについて説明せよ。