

平成28年度第1次募集（平成27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)

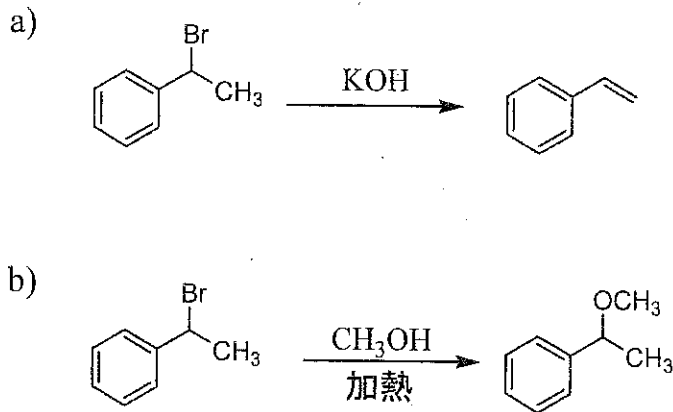
専門科目

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、表紙を含めて全部で13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 指定された解答用紙を必ず使用し、問題毎に1枚の解答用紙を使用すること。各解答用紙には、受験番号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」を受験する者は、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。

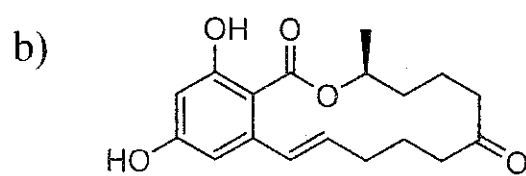
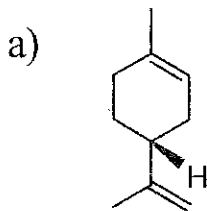
生物有機化学

I. つぎの反応を S_N1 , S_N2 , $E1$, $E2$ に分類せよ。



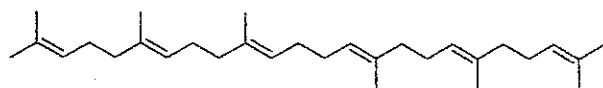
II. プロパン酸メチルの Claisen 縮合から、どのような生成物が得られるか。生成物の構造を示せ。

III. 次の化合物 a) と b) に E , Z 表示、または R , S 表示を行え。必要なら、両方の表示を行うこと。解答用紙の構造上に記載すること。なお、a) は香気成分のリモネンであり、b) はマイコトキシンのゼアラレノンである。

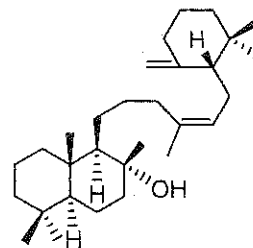


生物有機化学の問題は次ページにも記載されている。

IV. スクアレンから(+)-アンブレイ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。ただし、立体化学を考慮すること。



スクアレン



(+)-アンブレイン

微生物学

I. 次の2問の中から1問を選び解答せよ。

1. グラム陰性細菌のリポ多糖とペリプラズムについて、その存在部位や特徴などを、細菌細胞全体の構造と関連させて説明せよ。
2. 細菌遺伝子の転写メカニズムについて、そこに関与する酵素や、転写の開始および終始に必要な部位の塩基配列上の特徴を含めて説明せよ。

II. 次の問いに答えよ。

細菌由来の酵素の大量発現系を大腸菌で構築するため、当該酵素遺伝子の DNA 断片を細菌の染色体 DNA を鋳型にした PCR (Polymerase Chain Reaction) により得ることとした。この実験の目的を達成するには、PCR においてどのような DNA ポリメラーゼを用いるのが適当か。その DNA ポリメラーゼの由来や特徴、他の DNA ポリメラーゼとの違いを含め、その理由を説明せよ。

生 物 化 学

I. 糖タンパク質の *N*結合型糖鎖の修飾について 150 字程度で述べよ。ただし、キーワードとして小胞体およびゴルジ体を必ず用いること。

II. 葉緑体における光リン酸化について 100 字程度で述べよ。

III. タンパク質の塩析について 80 字程度で述べよ。

IV. 下記の生体内物質について以下の間に答えよ。

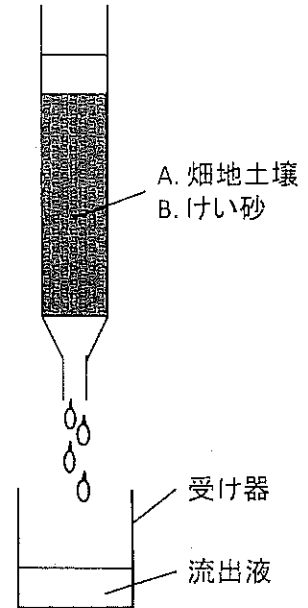
トリプトファン、トレハロース、グリシン、マルトース、メチオニン、
ジヒドロキシアセトンリン酸、リシン、セルロース、ミオシン、グリコーゲン
尿素、スクロース、グリセルアルデヒド 3-リン酸、ラクトース、インスリン、
オキサロ酢酸、ヒストン、アセチル CoA、トリプシン、アミロペクチン、
キチン、ペプシン

1. 解糖系の代謝中間体をすべて記せ。
2. タンパク質分解酵素をすべて記せ。
3. 光学活性を示さないアミノ酸を記せ。
4. 貯蔵多糖をすべて記せ。
5. 還元性を示さない糖をすべて記せ。

土 壤 学

- I. ガラスカラムに畑地土壌 A あるいはけい砂 B を 10 g 充填し、次の手順で土壌の陽イオン交換容量 (CEC) を測定する実験を行った (図参照)。

- 手順①: カラム上部から 1 M 酢酸アンモニウム水溶液 (pH7) を 100 mL 滴下した。
手順②: カラム下部からの流出液を受け器に採取した。
手順③: 別の受け器に取り換えた後、同じカラムに 80% エタノール (pH7) 50 mL を滴下した。
手順④: ③での流出液を捨て、再度清浄な受け器に取り換えた後、10% (w/v) 塩化ナトリウム水溶液を 100 mL を滴下した。
手順⑤: ④での流出液を適当な容量のメスフラスコに全量移して定容後、アンモニウムイオン濃度を測定した。



以下の問いに答えよ。

1. CEC について説明せよ。
2. 手順②で得た流出液を適当な容積のメスフラスコに全量移して定容後、アンモニウムイオン濃度を測定したら、畑地土壌 A から得られた流出液 a より、けい砂 B から得られた流出液 b の方がアンモニウムイオン濃度が高かった。その理由について説明せよ。
3. 下線部に関し、アンモニウムイオン濃度の測定法について、例を挙げて説明せよ。
4. 畑地土壌 A の CEC が $20 \text{ cmol}(+)/\text{kg}$ であったとき、手順⑤で畑地土壌 A から得られた流出液 a' を 200 mL に定容して得られる溶液のアンモニウムイオン濃度 (単位は「mmol/L」とする) を求めよ。計算過程も示せ。なお、土壌水分含量は無視してよい。

土壌学の問題は次ページにも記載されている。

II. 次の語句から2つを選び、それぞれ250字程度で説明せよ。

- | | |
|-------------|------------------|
| 1. メタン生成古細菌 | 2. 硝化 |
| 3. 菌根菌 | 4. ファイトエクストラクション |

III. 土壌微生物群集構造解析法として、最近は土壌から直接抽出した DNA (土壌 DNA) を利用する方法が多用されるようになってきた。このことに関連して、以下の問いに答えよ。

1. 土壌 DNA を利用することの利点について、微生物の単離や培養による方法と比較しながら述べよ。
2. 土壌 DNA を利用した土壌微生物群集構造の解析方法について、例をひとつ挙げて説明せよ。

植物栄養学

次の I または II から 1 問選択して解答せよ。

- I. ダイズは自身の生育や環境（主として可給態窒素濃度）にあわせ、根粒数や窒素固定活性を調節している。根粒の構造と役割について述べ、さらに根粒数や窒素固定活性の調節について説明しなさい。解答に当たっては次の語句を用いること。

【バクテロイド、ニトロゲナーゼ、レグヘモグロビン、オートレギュレーション、硝酸阻害】

- II. 植物の細胞膜を介した物質輸送に関わる膜輸送タンパク質について知るところを述べなさい。また、それら膜輸送タンパク質の活性を調べる方法について説明しなさい。

木質化学

- I. 植物は大きく分けると針葉樹、広葉樹、草本植物に分類することができる。それぞれに含まれるリグニンの構造特性とその生分解速度について説明しなさい。

- II. リグニン前駆体コニフェリルアルコールの脱水素によるラジカル生成とその分子内転移を説明し、続くラジカルカップリングにより形成される2量体のうち天然リグニンに最も多く含まれる構造とその生成機構を書きなさい。

食 品 化 学

- I. 食品の三次機能とはどのような機能であるのか説明しなさい。また、食品に含まれる三次機能を有する成分の例を挙げ、その作用について説明しなさい。
- II. 微生物が食品の劣化にどのような影響を及ぼすのか説明し、その増殖に影響を及ぼす因子を挙げなさい。また、各因子について増殖を抑制するにはそれぞれどのような方法があるのか書きなさい。
- III. 水分活性と水分含量の違いを説明しなさい。また、両者のどちらが食品の変質とより密接に関係しているのかを書き、その理由を説明しなさい。

栄養制御学

- I. 生体におけるインスリンの生理作用について説明しなさい。

- II. 栄養学に関して、次の1～3の事項について説明しなさい。
 1. 胆汁酸と腸肝循環

 2. リポタンパク質

 3. 尿素サイクル（オルニチン回路）

- III. 米に含まれる機能性成分を説明しなさい。

畜産物利用学

- I. 乳成分の栄養ならびに健康への寄与について、カルシウムと乳糖を例に挙げて説明しなさい。

- II. 食肉製品製造工程における「塩せき」に関する以下の問いに答えなさい。
 1. 「塩せき」と「塩漬け」の違いを簡潔に述べなさい。
 2. 「塩せき」の目的を述べなさい。
 3. 「塩せき」の方法を述べなさい。

食品製造学

- I. Enzyme nomenclature データベースおよび Carbohydrate-Active-enZyme データベースで使用されている糖質関連酵素の分類法の特徴を説明せよ。
- II. 糖質加水分解酵素ファミリー13、65、94、130 について、各ファミリーに属する糖質加リン酸分解酵素名を示しながら、糖質合成反応時の糖供与体特異性および生成物のアノマー構造を記述せよ。