

平成27年度第1次募集（平成26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9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。
- 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

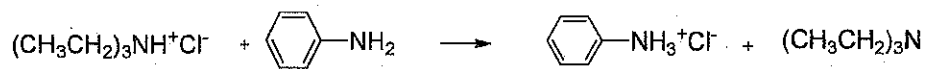
I. 次の問題 1 及び 2 は酸・塩基の強弱についての問題である。

1. 次の各組の化合物を酸性度が強い順に構造式を書いて並べよ。ただし、>記号を使って明示すること。

a) 酢酸、クロロ酢酸、トリフルオロ酢酸

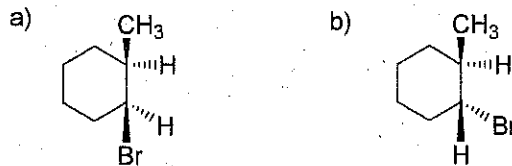
b) 安息香酸、*p*-ニトロ安息香酸、シクロヘキサノール

2. 次の反応が起こるか。判断した理由を説明せよ。



II. 次の問題 1 及び 2 は E2 および S_N2 に関する問題である。

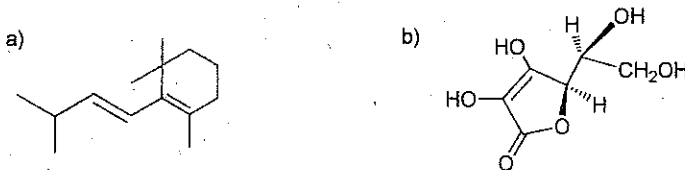
1. 次の化合物 a) と b) を KOH で処理して E2 反応をおこなった。各化合物の生成物の構造を答えよ。ただし、a) と b) とも椅子型配座を記載して生成物の構造を推定すること。



2. 次の S_N2 反応は、どちらが速いと考えられるか。

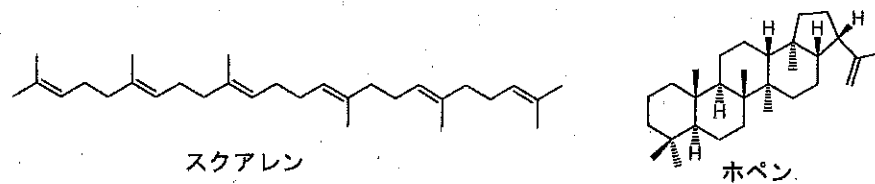


III. 次の化合物 a) と b) に *E*, *Z* 表示、または *R*, *S* 表示を行え。必要なら、両方の表示を行うこと。解答用紙の構造上に記載すること。なお、a) は β-カロテンの部分構造であり、b) はアスコルビン酸である。



生物有機化学の問題は次ページにも記載されている。

IV. スクアレン環化酵素によるスクアレンからホペ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。



土 壤 学

I. 次の語句から3つを選び、説明せよ。

- | | |
|---------------|------------|
| 1. 土性 | 2. 根粒 |
| 3. CN比 (C/N比) | 4. 土壤の三相分布 |
| 5. アーバスキュラー菌根 | 6. 非腐植物質 |

II. 土壤のイオン交換に関する下記の文章を読み、次の問いに答えよ。

土壤の構成成分のうち、a) 陽イオン交換容量をもつものは ① と ② である。このうち、① のもつ陰電荷は、結晶構造内に生じる ③ 陰電荷と結晶の末端に発生する ④ 陰電荷の二種類に分類される。

土壤の陽イオン交換基に吸着されている陽イオンのうち、水に溶けると塩基性を示すものを b) 交換性塩基という。交換性塩基量を陽イオン交換容量で除した割合(%)を ⑤ と呼ぶ。

1. ① ~ ⑤ に最もふさわしい語句をそれぞれの解答群から一つ選び、記号で答えよ。

[解答群]

- | | | | |
|------------|----------|----------|--------|
| ① (ア)細砂 | (イ)シルト | (ウ)粘土鉱物 | (エ)腐植 |
| ② (ア)細砂 | (イ)シルト | (ウ)粘土鉱物 | (エ)腐植 |
| ③ (ア)温度依存性 | (イ)pH依存性 | (ウ)連続 | (エ)永久 |
| ④ (ア)温度依存性 | (イ)pH依存性 | (ウ)連続 | (エ)永久 |
| ⑤ (ア)塩基飽和度 | (イ)交換酸度 | (ウ)交換浸入力 | (エ)和水量 |

2. 下線部 a) を英訳せよ。

3. 下線部 b) に該当する陽イオンを次からすべて選べ。

H^+ K^+ Na^+ NH_4^+ Ca^{2+} Fe^{2+} Mg^{2+} Mn^{2+} Al^{3+}

土壤学の問題は次ページにも記載されている。

III. 湛水土壌の還元過程に関する下記の文章を読み、問いに答えよ。

土壌の Eh は畑状態で約 +600 mV であるが、湛水すると徐々に値が低下していく。田面水によって土壌と大気が遮断されることによる酸素供給の制限と、好気性微生物による土壌有機物分解に伴う残存酸素の消費によって土壌中が無酸素状態になるためである。酸素がなくなると土壌中の各種の酸化物を電子受容体とした酸化還元反応が下表のように逐次的に生じる。

表 湛水土壌における逐次還元過程と微生物

湛水後の時期	土壌 Eh (mV)	物質変化	関与する微生物群
初期	+600	O ₂ の消失	好気性細菌
↓	↓	① の消失	② 菌
		③ 価 Mn の生成	
		④ 価 Fe の生成	Fe 還元菌
		⑤ の生成	⑥ 還元菌
後期	-300~-200	メタン生成	メタン生成古細菌

1. 表の ① ~ ⑥ に最もふさわしい語句や数字をそれぞれの解答群から一つ選び、記号で答えよ。

[解答群]

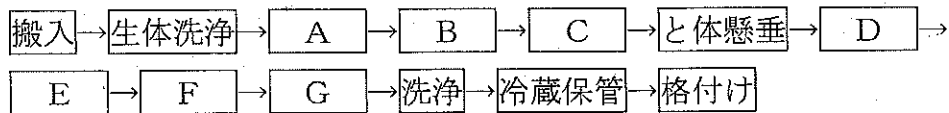
- | | | | |
|-----------|----------|---------|------------|
| ① (ア)窒素 | (イ)アンモニア | (ウ)硝酸 | (エ)アミノ酸 |
| ② (ア)窒素固定 | (イ)硝酸 | (ウ)脱窒 | (エ)アンモニア酸化 |
| ③ (ア)0 | (イ)2 | (ウ)4 | (エ)7 |
| ④ (ア)0 | (イ)2 | (ウ)3 | (エ)6 |
| ⑤ (ア)硫黄 | (イ)硫酸 | (ウ)硫化水素 | |
| ⑥ (ア)硫黄 | (イ)硫酸 | (ウ)硫化水素 | |

2. 下線のメタン生成について説明せよ。ただしキーワードとして「メタン生成古細菌」及び「温暖化ガス」を必ず用いること。

畜産物利用学

I. 食肉・食肉製品に関する以下の質問に答えなさい。

1. 以下に示す用語群から適切な用語を引用し、食肉処理施設における牛のと畜・処理工程図を完成させよ。



(用語群) 内臓摘出、背割り、脊椎吸引、食道結紮、
剥皮および直腸結紮、放血、失神

2. 食肉製品製造工程における加熱の目的を述べよ。

II. 次の用語を説明しなさい。

1. ラクトフェリン
2. β -ラクトブログリン

食 品 化 学

- I. 塩蔵を利用した食品の具体例を挙げなさい。また、塩蔵における食塩の保存効果について説明しなさい。
- II. アミノカルボニル反応について説明し、その反応速度に影響を及ぼす因子を挙げなさい。また、各因子について反応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. スーパーで発泡スチロールトレイ入りのブロック肉を購入した。これを家庭用冷蔵庫の冷凍室で冷凍保存したいが、どのように冷凍すれば劣化を最小限に抑えることができるか、冷凍の手順を書きなさい。

微生物学

I. 次の2問の中から1問を選び解答せよ。

1. 細菌の走性について、その意義および種類と、走性に中心的な役割を果たす細胞器官の特徴および動作メカニズムに重点をおいて説明せよ。
2. 「正の制御」および「負の制御」について、細菌の具体的な遺伝子またはオペロンを例にあげて、その制御機構や関与する因子の機能を含めて詳細に説明せよ。(最初に必ず「正の制御」および「負の制御」の一般的な概念を記述すること。)

II. 次の問いに答えよ。

1. 世界で最初に発見された抗生物質であるペニシリンの生産菌、構造の特徴、作用機作について説明せよ。
2. 抗生物質は遺伝子クローニングの際にも利用される。遺伝子クローニングに抗生物質が果たす役割について、具体例を示して説明せよ。

栄養制御学

I. 栄養素の評価方法において、生物価を説明しなさい。

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. アミノ酸スコア

2. カルノシン

3. 特異動的効果

III. 大豆に含まれる機能性成分及び栄養阻害因子を説明しなさい。

生物化学

I. 植物の貯蔵組織におけるデンプン合成の生化学的過程について以下の設問に解答せよ。

1. デンプンの直鎖合成時の主な基質となる物質を解答せよ。
2. アミロースとアミロペクチンの分子量および構造の違いについて200字以内で述べよ。
3. アミロース合成において主要な役割を担う酵素の名称と役割を100字以内で述べよ。
4. アミロペクチンの構造を特徴付ける分岐形成に関わる酵素の名称と役割を100字以内で述べよ。

II. 高等真核生物の mRNA の成熟に関わる過程について、以下の設問に解答せよ。

1. タンパク質をコードする遺伝子は、転写後、その RNA の 5'末端が修飾される。この過程の名称を述べ、200字以内で解説せよ。
2. タンパク質をコードする遺伝子の転写後、多くの RNA 分子において、スプライシング反応が起きる。この際、ひとつの転写単位から複数の mRNA 分子種が生成する反応についてその名称と過程を50字以内で述べよ。

III. 細胞から抽出した全 RNA を用いて、既知の配列の遺伝子の cDNA クローンを得る実験方法について簡潔に述べよ。