

平成30年度第1次募集（平成29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 解答は、問題毎に1枚の解答用紙に記入すること。解答用紙は裏面も使用してよい。
- 4 受験番号は、各解答用紙の指定された箇所に必ず記入すること。
- 5 解答用紙 **I** において、あらかじめ届け出た科目名を○で囲むこと。
- 6 解答時間は、120分である。
- 7 下書きは、問題冊子の余白を使用すること。

## 生 物 化 学

I. 植物の貯蔵デンプンのマクロ構造およびマイクロ構造について、下記の語句を用いて 300 字程度で述べよ。

デンプン粒, グルカン, デンプン顆粒, アミロース, アミロペクチン, 半結晶性, 結合, ラメラ, クラスタ

II. 真核生物の遺伝子の転写について以下の問に解答せよ。

1. 転写について 100 字程度で述べよ。
2. DNA 依存型 RNA ポリメラーゼ II の役割について 100 字程度で述べよ。
3. 転写終結と mRNA 3' 末端のポリアダニル化の過程について 200 字程度で述べよ。

III. 次の化合物が関わる代謝経路の名称をそれぞれ 1 つ記せ。

1. カルニチン, 2. オルニチン, 3. リブロース 1,5-ビスリン酸,
4. マロニル-CoA, 5. ホスホエノールピルビン酸

IV. 次のアミノ酸について以下の問に記号で答えよ。

- (A) ロイシン, (B) グリシン, (C) チロシン, (D) トリプトファン,  
(E) イソロイシン, (F) アラニン, (G) バリン

1. 分子量が最も小さいアミノ酸はどれか。
2. 分子量が最も大きいアミノ酸はどれか。
3. 極性無電荷側鎖を持つアミノ酸はどれか。
4. 同じ分子量を持つアミノ酸を全て選べ。

## 微生物学

### I. 次の問いに答えよ。

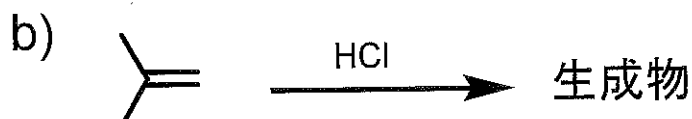
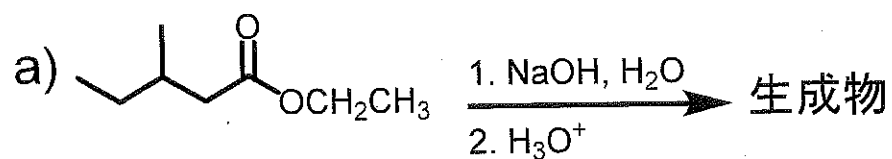
細菌の遺伝子の転写と翻訳の特徴および転写と翻訳の共役による遺伝子発現調節機構について説明せよ。

### II. 次の問いに答えよ。

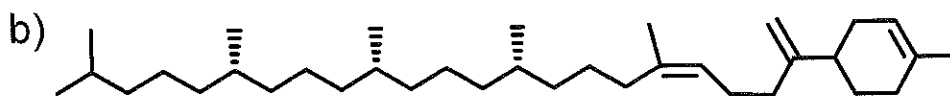
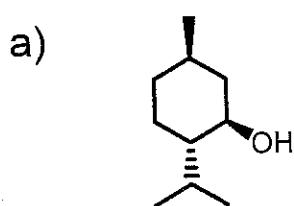
微生物の化学的エネルギー獲得のための代謝様式は、発酵、呼吸（好気呼吸・嫌気呼吸）、光合成に分けられる。各々における ATP を生成する生化学的機構の名称を答え、さらにこれらのメカニズムについて説明せよ。

## 生物有機化学

I. つぎの反応 a) と b) おける生成物の構造を予測して解答用紙に記入せよ。

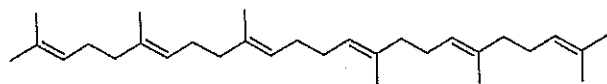


II. つぎの化合物 a) と b) に *E*, *Z* 表示, または *R*, *S* 表示を行え。必要なら両方の表示を行うこと。解答用紙に化学構造も記載すること。

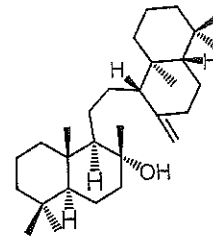


生物有機化学の問題は次ページにも記載されている。

III. 化合物1はオノセロイド (squalene の両末端環化によって生合成されるトリテルペン) の一種である。Squalene から化合物1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。



Squalene



化合物1

## 畜産物利用学

I. 乳ならびに乳製品に関する以下の設問に答えよ。

1. 乳・乳製品の基準や成分規格，製造法，保存方法などを定めている法令を何というか。その略称を漢字四文字で記せ。また，本法令の監督省庁を記せ。
2. ラクトースの生理的役割についての以下の文章の（a）～（g）に適切な単語を入れよ。

ラクトースを摂取すると，消化管粘膜酵素である（a）により，グルコースと（b）に分解され，腸管より吸収される。グルコースは（c）系で代謝され（d）源となる。（b）は，（e）でグルコース1-リン酸に変換され，（c）系で利用されるだけでなく，糖タンパク質や（f）の糖鎖構成成分となる。特に，乳児期においては（g）系の発達に利用され重要である。

畜産物利用学の問題は次ページにも記載されている。

II. 筋肉ならびに食肉に関する以下の設問に答えよ。

1. 筋収縮の仕組みに関する以下の文章の（ア）～（シ）に適切な語句を入れよ。

筋肉を電子顕微鏡で観察し、筋節長を測定すると、弛緩時で約（ア） $\mu\text{m}$ 、収縮時で約（イ） $\mu\text{m}$ である。収縮時にH帯と（ウ）帯の幅は減少するが、（エ）帯の幅には変化がない。このことから、筋収縮は（エ）帯を形成する太いフィラメントに、細いフィラメントが滑り込むことによって起こると考えられる。筋収縮には、ATPと（オ）が必要である。細いフィラメントの主要タンパク質である（カ）は、太いフィラメントの主要タンパク質であるミオシン（キ）部と結合しやすい性質がある。一方、細いフィラメントにはトロポミオシンが巻き付き、さらにそれには3種類の（ク）、すなわち（ケ）、（コ）、（サ）が複合体を形成して結合している。神経刺激により神経-筋接合部の運動終末板で（シ）が発生すると、これがT小管を經由して筋小胞体に伝わり、筋小胞体に蓄えられている（オ）が筋漿中に放出され、（オ）が（ケ）と結合すると（ク）複合体が構造変化を起こし、その結果、（カ）とミオシン（キ）部が結合し、ATPの分解エネルギーを用いて筋肉は収縮する。

2. 食肉の熟成・軟化に関与する筋肉内在性プロテアーゼを2つ挙げ、その性質や機能について説明せよ。

## 食 品 化 学

- I. ブランチングは、何を目的としたどのような方法であるのか書きなさい。  
また、この方法が用いられている加工食品の例を挙げなさい。
- II. キュウリを冷蔵すると、表面にクレーター状の陥没が生じる。なぜこのような現象が生じるのか説明しなさい。
- III. CA貯蔵について、貯蔵の原理、長所と短所、実用例を含め、説明しなさい。



## 栄 養 制 御 学

- I. 食事摂取後の血糖値の変動について説明しなさい。また、インスリンは生体内でどのような作用によって血糖値を変化させるか、説明せよ。
  
- II. 栄養学に関して、次の1～3の事項について説明せよ。
  1. カイロミクロン
  2. 必須アミノ酸
  3. 生物価
  
- III. 食事または食餌から摂取したリジンが動物の生体に与える影響について説明せよ。

## 食 品 製 造 学

I. 次の単糖の構造を Fischer 式で示せ。

1. D-グルコース
2. D-マンノース
3. D-ガラクトース
4. D-フルクトース
5. D-キシロース

II. 次のオリゴ糖の構造を Haworth 式で示せ。

1. マルトース
2. セロビオース
3. イソマルトース
4. ラクトース
5. スクロース

III. 澱粉とセルロースの構造的な違いを説明せよ。

## 植 物 栄 養 学

I. 農地における窒素の動態と地下水の硝酸汚染について知るところを述べなさい。

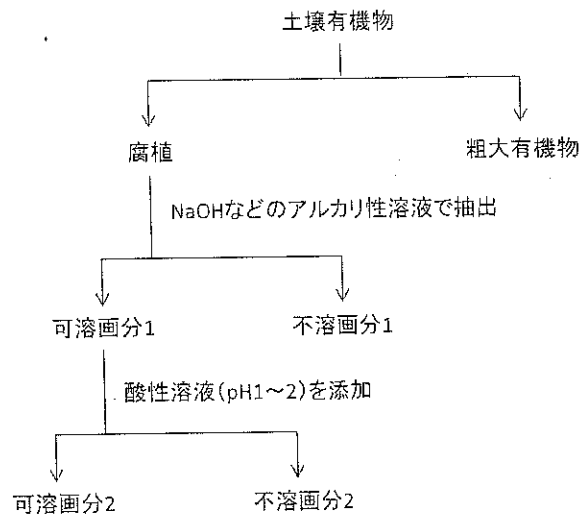
II. 植物の硝酸トランスポーターについて知るところを述べなさい。

## 土 壤 学

I. 次の語句から4つを選び、それぞれ100字程度で説明しなさい。

- |              |            |
|--------------|------------|
| (ア) 粘土       | (イ) 硝酸還元   |
| (ウ) 陰イオン交換容量 | (エ) リター層   |
| (オ) 外生菌根菌    | (カ) 土壌 DNA |

II. 下図は土壌有機物を区分する方法を表している。問1～3に答えなさい。



1. 粗大有機物とは何か。簡単に説明しなさい。
2. 不溶画分1, 不溶画分2 および可溶画分2 はそれぞれ何と呼ばれるか。次の(ア)～(カ)から選び記号で答えなさい。

- |           |          |            |
|-----------|----------|------------|
| (ア) 腐植酸   | (イ) タンニン | (ウ) ビチューメン |
| (エ) ヒューミン | (オ) リグニン | (カ) フルボ酸   |

3. 農耕地土壌に堆肥などの有機物を施用することの意義について説明しなさい。

