

岡山大学大学院環境生命科学研究科（博士前期課程）

Graduate School of Environmental and Life Science(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

2021年4月入学 第2回入学試験

Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)

専門科目 Specialized subject	講座共通科目
-----------------------------	--------

◎ 以下の用紙が揃っているか確認し、用紙の過不足、印刷不明瞭や汚れ等に気づいた場合は、静かに手を上げて監督者に知らせること。

Check if the following papers are present as indicated below. If you find excess or deficiency, some incomplete printing or collating, please let the supervisor know by raising your hand silently.

表紙（この紙） Front page（This paper）	1 枚
問題用紙 Examination Questions	5 枚
解答用紙 Answer Sheet	6 枚
下書用紙 Scratch Paper	2 枚
合計 Total	14 枚

◎ 解答用紙全てに受験番号と氏名を記入すること。

Please write your examinee's number and your full name on all answer sheets.

2021年4月入学 第2回入学試験問題用紙
 Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)

Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
 Graduate School of Environmental and Life Science
 (Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

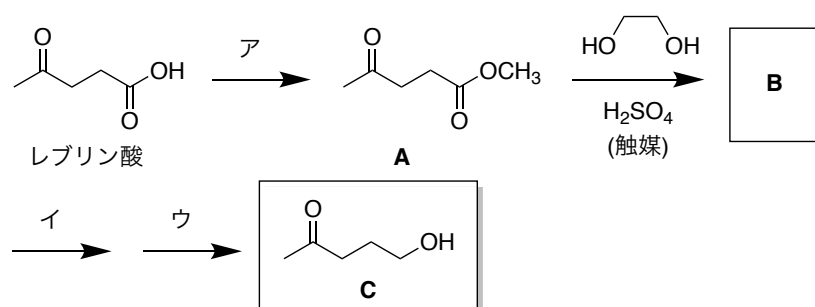
専門科目 Subject
講座共通科目

第1問 [有機化学基礎] (その1)

問1 下図にレブリン酸から化合物**C**への化学変換の工程を示す。a)とb)に答えよ。

a) 段階ア～ウに必要な試薬を提案せよ。

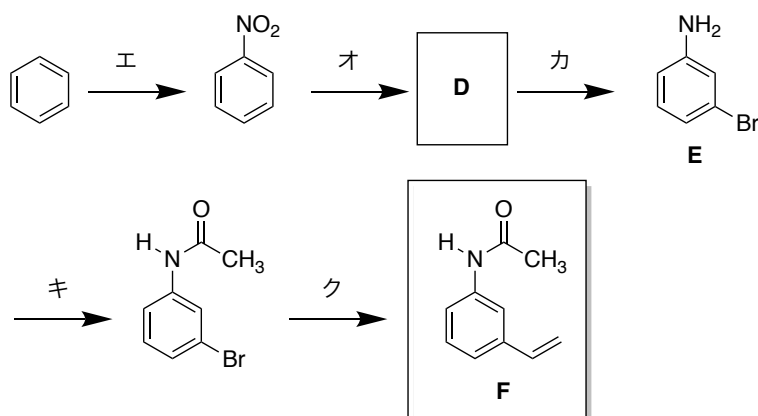
b) **A**と**C**のIUPAC名称、および**B**の構造式を書け。



問2 下図にベンゼンから**F**への化学変換の工程を示す。a)とb)に答えよ。

a) 段階エ～クの反応名 (反応機構名または人名) および必要な試薬を提案せよ。

b) **D**の構造式、および**E**と**F**のIUPAC名称を書け。



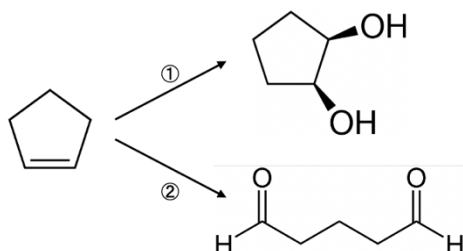
2021年4月入学 第2回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

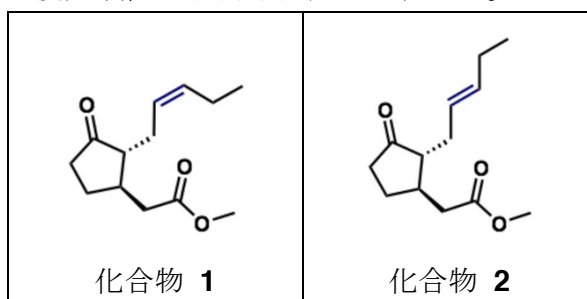
専門科目 Subject
講座共通科目

第1問 [有機化学基礎] (その2)

問3 Cyclopenteneを基質とした下記の酸化反応を行うのに必要な試薬と反応機構を示せ。



問4 化合物 **1** は『ジャスモン酸メチル』であるが、化合物 **2** は化合物 **1** と二重結合の置換基の位置が異なっている。このうち、化合物 **1** がジャスミンの花から単離された香り成分で、そのジャスミン香気は化合物 **2** よりはるかに強いことが知られている。これら2つの化合物の関係を何と呼ぶか答えよ。また、化合物 **1** に存在する2箇所の不斉中心の立体配置について置換基の優先順位の説明も付記して答えよ。



問5 次の立体化学に関する英文を日本語に訳せ。

(出典：McMurry ら, Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry より引用・一部改変)

2021年4月入学 第2回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専門科目 Subject
講座共通科目

第2問 [生物化学基礎]

問1 解熱鎮痛剤アスピリン（アセチルサリチル酸）について、以下の問に答えなさい。

- 1) アスピリンの構造を記せ。
- 2) アスピリンが胃 ($\text{pH} = 2.0$) に存在する場合、解離型アスピリンの存在比を百分率で記せ。ただし、アスピリンのカルボキシル基の pK_a は4.0とし、途中の計算式も記すこと。
- 3) アスピリンが小腸 ($\text{pH} = 5.0$) に存在する場合の非解離型アスピリンの存在比を百分率で記せ。途中の計算式も記すこと。
- 4) 以上の結果をふまえて、アスピリンは胃、小腸のいずれの器官から主に吸収されるのかを、その理由と併せて記せ。
- 5) アスピリンの副作用に胃機能障害があるが、この副作用を緩和するために、炭酸カルシウムや炭酸水素ナトリウムが用いられることがある。その理由を記せ。
- 6) アスピリンは胃機能障害を引き起こすが、サロメチール（サリチル酸メチル）は起こさない。なぜ、このような差異が認められるのか、その理由を以下の語句を用いて説明せよ。
[シクロオキシゲナーゼ-1、活性中心、阻害]

問2 代謝におけるフィードフォワード活性化とは何か、解糖系から一つ例を挙げて説明しなさい。

問3 糖新生に対するグルカゴンの効果について、説明しなさい。

2021年4月入学 第2回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専門科目 Subject
講座共通科目

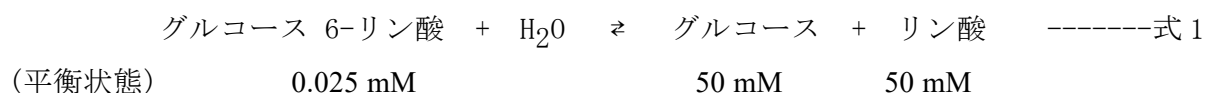
第3問 [応用微生物学基礎] (その1)

問1 以下の文章を読み、(1)~(3)に答えよ。

池田菊苗博士は昆布の煮汁から(ア)のナトリウム塩をうま味として分離した。さらに、かつお節やシイタケから核酸系うま味成分として、イノシン酸や(イ)のナトリウム塩も同定された。核酸系成分は、アミノ酸系うま味と共存すると旨味の(ウ)効果をもたらす。核酸系うま味成分に共通する化学構造は(エ)塩基を持つこと、塩基の(オ)位に水酸基を持つこと、糖の(カ)位にリン酸基を持つことの3点である。核酸系うま味成分は、優良な生産菌とその突然変異株によって大量生産が可能になった。

- (1) (ア)~(カ)に入る語句を答えよ。
- (2) 当初のイノシン酸発酵ではリン酸基が付いてないイノシンを微生物に作らせて、化学合成でリン酸化する工程が取られた。発酵生産でイノシン酸が得られなかった理由を述べよ。
- (3) *Brevibacterium ammoniagenesis* の発見によりリン酸基を保持したままのIMP発酵が実現した。この生産菌によってイノシン酸の発酵生産が可能になった理由を述べよ。

問2 27 °C、pH 7.0において、グルコース 6-リン酸を酵素で加水分解した(式1)。平衡状態に達したとき各成分の濃度は以下のようになった。



下記の式2を用いてグルコース 6-リン酸の加水分解反応で生じる自由エネルギー変化量 ΔG° (kJ/mol) を計算せよ。ただし加水分解反応における水のモル濃度 $[\text{H}_2\text{O}]$ は 1 M として、絶対温度 $T = 273 \text{ K}$ 、気体定数 $R = 8.3 \text{ J/K} \cdot \text{mol}$ とする。(有効数字2桁)

$$\Delta G^\circ = -2.3RT \log_{10}([\text{グルコース}][\text{リン酸}] / [\text{グルコース 6-リン酸}][\text{H}_2\text{O}]) \text{ -----式2}$$

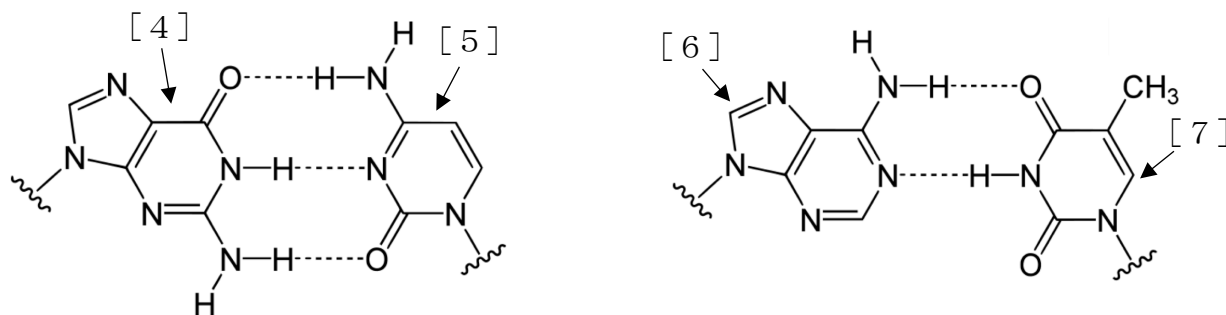
2021年4月入学 第2回入学試験問題用紙
Entrance Examination for April 2021 (2nd Application)
Examination Questions

岡山大学大学院環境生命科学研究科
Graduate School of Environmental and Life Science
(Master's Course) OKAYAMA UNIVERSITY

専門科目 Subject
講座共通科目

第3問 [応用微生物学基礎] (その2)

問3 下図を説明した以下の文章の[]にあてはまる語句を答えよ。なお、図の[4]～[7]は、本文中の[4]～[7]に対応している。



この図はDNAの分子構造の一部を示している。DNAは、[1]構造と呼ばれる特徴的な立体構造をとっている。[2]と呼ばれる4種類の単位分子が[3]結合により連結されたポリマー2本から構成されている。[1]構造の内側では、[2]のうち[4]と[5]、[6]と[7]が水素結合を形成している。DNAの[1]構造の安定化には、水素結合、[8]、[9]、[10]の4つの相互作用が関与している。

問4 遺伝子組換えに関する以下の英文について、問いに答えよ。

(出典：McMurry ら, Fundamentals of General, Organic, and Biological Chemistry より引用・一部改変)

- (1) 本文の [A]、[B] に当てはまる語句を答えよ (回答は日本語でも良い)。
- (2) 下線①によく見られる特徴ある配列構造は何と呼ばれるか。
- (3) [A] の用途について、上記で説明されているもの以外を1つ答えよ。