

令和元年度先端技術科学教育部博士前期課程入学試験問題

専門科目（有機化学）

（一般入試）

（物質生命システム工学専攻 化学機能創生コース）

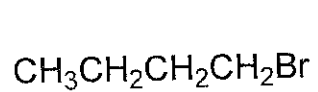
（注意事項）

1. 問題用紙および解答用紙は、係員の指示があるまで開かないこと。
2. 問題用紙、解答用紙は、この表紙を除いて問題用紙 5 枚（解答用紙を含む）である。
3. 解答は、解答用紙の指定された番号の解答欄に書くこと。指定された解答欄以外に書いたものは採点しない。
4. 解答開始後、解答用紙の所定欄に受験番号をはっきりと記入すること。
5. 配付した用紙はすべて回収する。

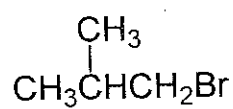
受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その1

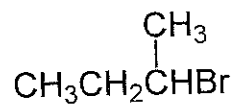
第 1 問 分子式 C_4H_9Br で表される化合物 **A**~**C** について、以下の設問に答えよ。



A



B



C

- (1) 化合物 **A**~**C** を IUPAC 命名法に従って命名せよ。和英いずれも可とする。
- (2) 化合物 **A**~**C** のうちキラルな化合物を記号で示せ。また、立体配置がわかるようにエナンチオマー対の構造式を書き、それぞれの立体配置を *R/S* 表記法で示せ。
- (3) 分子式 C_4H_8 のアルケン **D** を共通の原料として、化合物 **A** および化合物 **C** を合成する方法をそれぞれ具体的な試薬等を用いた反応式で示せ。
- (4) 化合物 **A**~**C** をそれぞれアセトン中でヨウ化ナトリウムと反応させると、対応するヨウ化物が得られる。これらの反応速度は基質とヨウ化ナトリウムの両方の濃度に依存する。化合物 **A**~**C** について反応速度の順序を予測し、その理由を説明せよ。ただし、基質とヨウ化ナトリウムの初期濃度は一定とする。

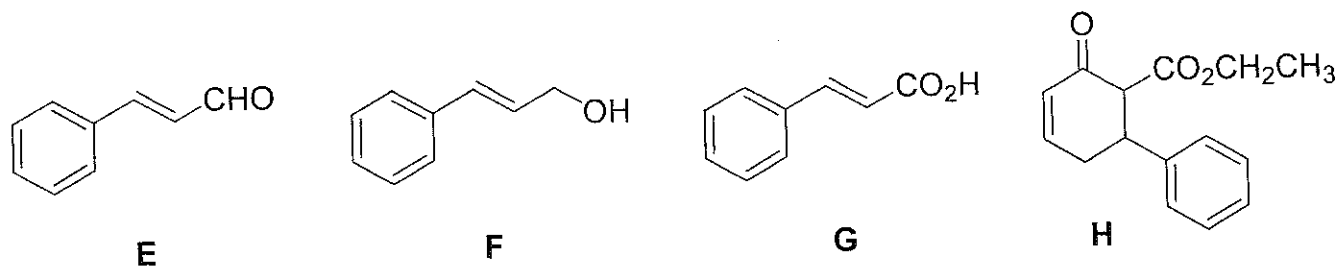
[第1問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その2

第 2 問 ケイ皮油の主成分であるケイ皮アルデヒド **E** に関する以下の設問に答えよ。



- (1) 化合物 **E** を IUPAC 命名法に従って命名せよ。和英いずれも可とする。
- (2) 化合物 **E** を化合物 **F** から合成する方法を具体的な試薬等を用いた反応式で示せ。
- (3) 化合物 **E** を化合物 **G** から合成する方法を具体的な試薬等を用いた反応式で示せ。
- (4) 化合物 **E** をベンズアルデヒドから合成する方法を具体的な試薬等を用いた反応式で示せ。
- (5) 化合物 **E** をアセト酢酸エチルとナトリウムエトキシドとともに反応させると、化合物 **H** を与える。反応機構を説明せよ。

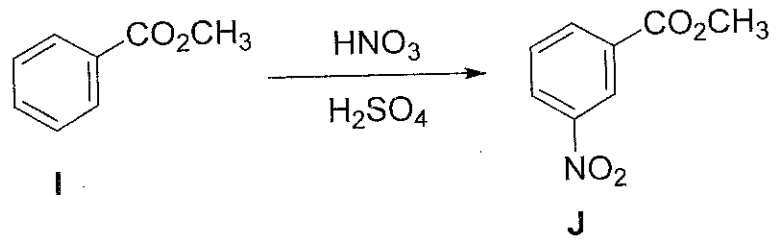
[第2問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その3

第3問 化合物Iから化合物Jを与える芳香族求電子置換反応に関する以下の設問に答えよ。



- (1) 硝酸と硫酸から NO_2^+ (ニトロイルイオン) が生じる反応機構を示せ。
- (2) この反応はメタ配向された化合物Jを優先して与える。カルボカチオン中間体の共鳴構造式を用いて、この配向性の理由を説明せよ。
- (3) 上記の反応ではジニトロ置換体を得るのは難しい。その理由を説明せよ。

[第3問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その4

第4問 ポリアミドの合成に関する以下の設問に答えよ。

- (1) 界面重縮合によるナイロン66の合成法を、略図を用いて具体的に説明せよ。
- (2) ヘキサメチレンジアミンとアジピン酸の重縮合と比較して、上記の界面重縮合の有利な点を三つ述べよ。

第5問 微量の酸素の存在下、750 atm, 150 °C のエチレンを重合させて得られるポリエチレンと、三塩化チタン-トリエチルアルミニウムの存在下、常温、常圧のエチレンを重合させて得られるポリエチレンの化学構造上の違いと物性の違いについて記せ。

[第4問と第5問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その5

第 6 問 ラジカル重合に関する以下の設問に答えよ。

- (1) 過酸化ベンゾイルを開始剤とするトルエン中でのメタクリル酸メチルの重合について、(a) 開始反応、(b) 成長反応、(c) 溶媒への連鎖移動、(d) 主たる停止反応をそれぞれ反応式で示せ。
- (2) メタクリル酸メチルの重合では頭-尾結合のみからなるポリマーが得られるが、酢酸ビニルの重合では 1~3%の頭-頭結合を含むポリマーが生成する。このような違いが生じる理由を説明せよ。

[第6問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分を書くこと)

小計	点
----	---