

平成31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）

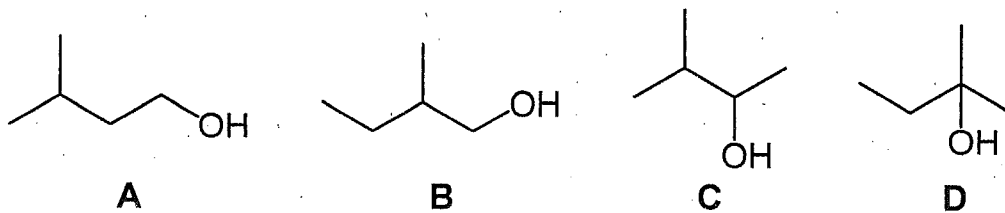
（注意事項）

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。

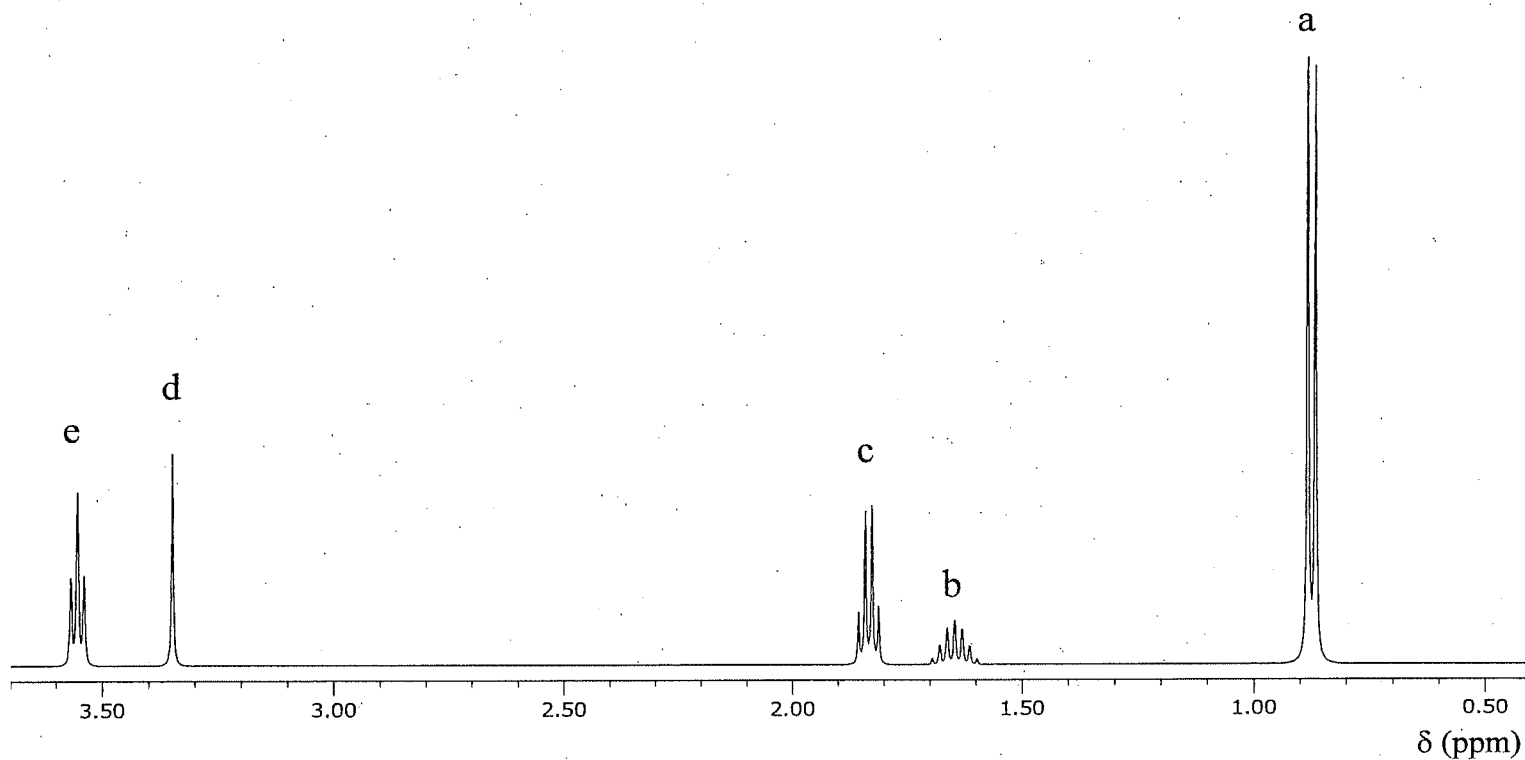
受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その1

第1問 分子式 $C_5H_{12}O$ の飽和アルコール **A**, **B**, **C**, **D** について、以下の設問に答えよ。



- (1) **A**, **B**, **C**, **D** を IUPAC 命名法に従って命名せよ。和英いずれも可とする。
- (2) **A**, **B**, **C**, **D** のうちキラルな化合物すべてについて、*S* 体の立体構造式を示せ。
- (3) **A**, **B**, **C**, **D** それぞれを極性溶媒中で臭化水素と反応させたとき、置換反応の速度は大きく異なる。反応が最も速く進行する化合物について、反応機構を電子の動きを表す曲がった矢印を用いて示せ。
- (4) **A**, **B**, **C**, **D** それぞれを酸性過マンガン酸カリウムと反応させたときの生成物の構造式を示せ。
- (5) 分子式 C_5H_{10} のアルケンを共通の原料として、**A** および **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。
- (6) 下図に示す 1H NMR スペクトル (400 MHz, $CDCl_3$) は **A**, **B**, **C**, **D** のいずれのものか、a, b, c, d, e のピークの帰属とともに示せ。



【次ページに続く】

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その2

第 1 問 (続き)

[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
----	---

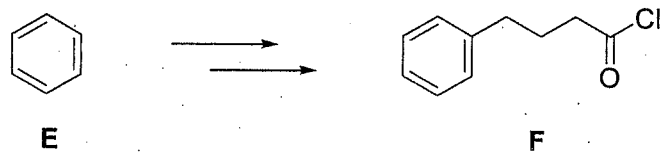
受験番号

第 番

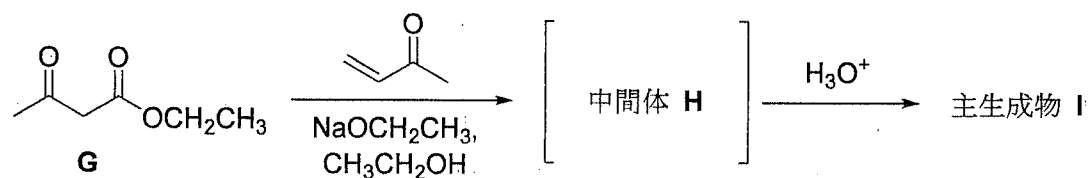
有機化学 その3

第 2 問 有機合成反応に関する以下の設問に答えよ。

(1) 化合物 E から F を効率的に合成する方法を具体的な試薬等を用いた反応式で示せ。



(2) 下記の反応式で化合物 G から生成する中間体 H および主生成物 I の構造式を示せ。また、H および I を与える反応機構を電子の動きを表す曲がった矢印を用いて示せ。



第 3 問 1,3-ブタジエンと臭化重水素 (DBr) を反応させると 2 種類の生成物が混合物として得られる。それらの構造式を示せ。また、それらが生成する反応機構を電子の動きを表す曲がった矢印を用いて示せ。

[第 2 問と第 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 高分子の平均分子量の測定法を2つ挙げ、それぞれの原理および基礎となる式について説明せよ。

第5問 以下の設問に答えよ。

- (1) ポリカーボネートの合成法を一般式で示せ。
- (2) ビスフェノール A から得られるポリカーボネート樹脂の物性の特徴について述べ、それを生かした用途の具体例を2つ挙げよ。
- (3) ポリウレタンの合成法を一般式で示せ。
- (4) リパーゼ等の加水分解酵素によって比較的短時間に分解されるポリマーの例を1つ挙げ、その合成法を反応式で示せ。

[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 2,2'-アゾビスイソブチロニトリルを開始剤とする、ベンゼン中 60 °C でのスチレンのラジカル重合に関する以下の設問に答えよ。

- (1) この重合の開始反応の反応式を、化学構造がわかるように示せ。
- (2) 重合の開始反応であるにもかかわらず、その速度は開始剤濃度により依存してモノマー濃度には依存しない。その理由を説明せよ。
- (3) この重合で得られるポリマーには、頭-頭結合や尾-尾結合がまったく含まれない。化学構造式を用いて、その理由を説明せよ。
- (4) この重合で主に起こる停止反応の反応式を、化学構造がわかるように示せ。
- (5) この重合では、ラジカル濃度が定常状態にあると近似できる。その理由を説明せよ。
- (6) 溶媒を CCl_4 に変えると、ポリマーの分子量が著しく低下する。スチレンラジカルの溶媒への連鎖移動定数 ($\text{CCl}_4: 9.2 \times 10^{-3}$, ベンゼン: 1.8×10^{-6}) を用いて、その理由を説明せよ。

[第6問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---