

平成30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）

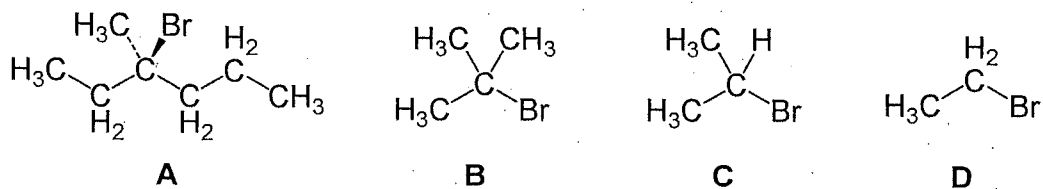
（注意事項）

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。

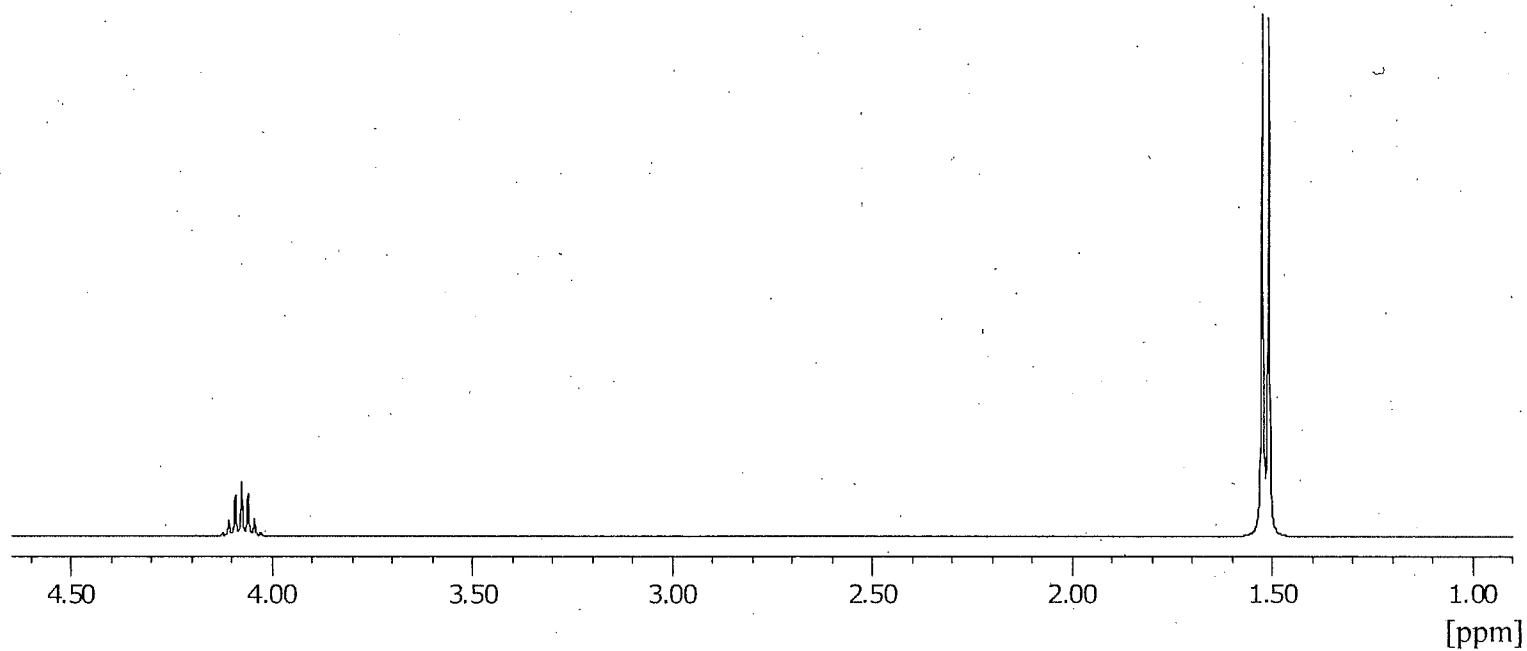
| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

有機化学 その1

第1問 臭化アルキル **A**, **B**, **C**, **D** に関する以下の設問に答えよ。



- (1) **A** について、IUPAC 命名法に従い絶対配置の表記を含んで命名せよ。和英いずれも可とする。
- (2) **A** をメタノールと反応させると、ラセミ体のエーテルが得られる。得られるエーテルの構造式を書き、光学活性な **A** からラセミ体のエーテルが得られる理由を説明せよ。
- (3) **B**, **C**, **D** それぞれをアセトン溶媒中、ヨウ化ナトリウムと反応させたとき、置換反応が最も速く進行するのはどれか、理由とともに示せ。
- (4) **B** は 2-メチルプロペンと臭化水素との反応で選択的に合成することができる。この反応の機構を、電子の動きを表す曲がった矢印を用いて示せ。
- (5) 下図に示す ^1H NMR スペクトル (400 MHz) は **A**, **B**, **C**, **D** のいずれのものか、それぞれ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)

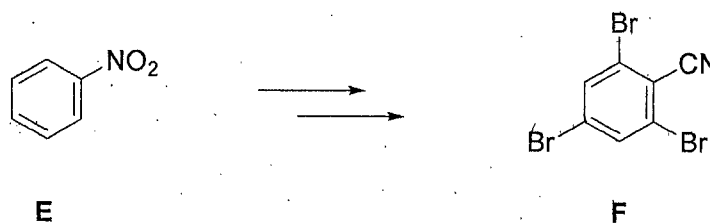
| | |
|----|---|
| 小計 | 点 |
|----|---|

| | |
|------|-----|
| 受験番号 | 第 番 |
|------|-----|

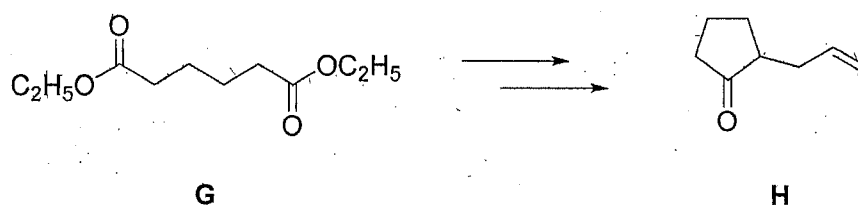
有機化学 その3

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 から化合物 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) 化合物 G から化合物 H 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。



[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)

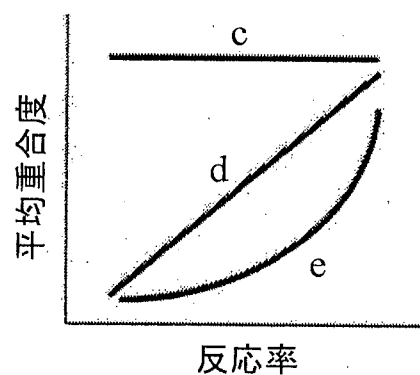
| | |
|----|---|
| 小計 | 点 |
|----|---|

| | | |
|------|---|---|
| 受験番号 | 第 | 番 |
|------|---|---|

有機化学 その4

第3問 異なる重合法で得られたポリスチレンの試料 a と b がある。浸透圧法で測定した a と b の平均分子量は、いずれも 4.0×10^4 であったが、光散乱法で測定した a と b の平均分子量は、それぞれ 6.0×10^4 および 4.4×10^4 であった。光散乱法の測定値が浸透圧法の測定値と異なる理由を書け。また、この測定結果から a と b の分子特性の違いとして何がわかるか述べてよ。

第4問 右図は、重合の反応率と生成ポリマーの平均重合度 n との関係を示す模式図である。図中の c, d, e で表されるそれぞれの重合について、重合形式の分類と n を表す式を書け。式中の変数については、その定義を明示すること。



[第3問と第4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5問 スチレン (St) の重合に関する以下の設問に答えよ。

(1) $n\text{-C}_4\text{H}_9\text{Li}$ を開始剤として THF 中 $-78\text{ }^\circ\text{C}$ で重合を行うとリビングポリマーが得られた。開始反応, 成長反応および停止反応を反応式で書け。ただし, 停止剤は H_2O とする。

(2) SnCl_4 を触媒としてトルエン中 $0\text{ }^\circ\text{C}$ で重合を行うと, 副反応 (芳香族求電子置換反応) によってインダン環やジフェニルメタン構造を末端に有するポリマーが得られた。それぞれの末端構造が生成する反応を反応式で書け。

第6問 以下の設問に答えよ。

(1) St のラジカル重合を行うと 100% 頭-尾結合からなるポリマーが得られるが, 酢酸ビニルのラジカル重合で得られるポリマーには数%の頭-頭結合が含まれる。その理由を説明せよ。

(2) ポリ酢酸ビニルをけん化するとポリビニルアルコールが得られる。この高分子反応を反応式で書け。

(3) ポリビニルアルコールを対応する構造のモノマーから直接合成することはできない。その理由を説明せよ。

[第5問と第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 |
|----|---|