

平成29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。

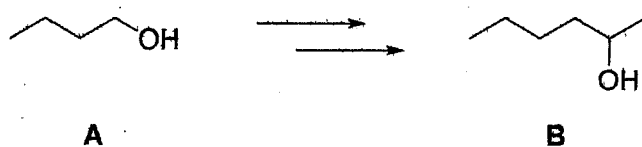
受験番号	第 番
------	-----

有機化学 その1

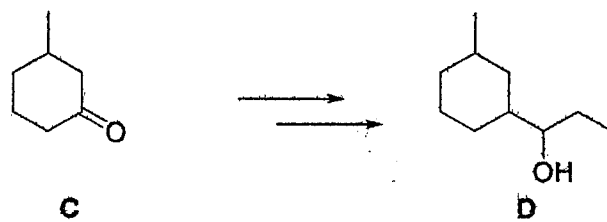
第 1 問 3,3-ジメチル-2-ブタノールの臭化水素水溶液中における求核置換反応または脱離反応による生成物を全て構造式で示し、それぞれを IUPAC 命名法に従い命名せよ。和英いずれも可とする。光学異性は考えなくてよい。

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 A から化合物 B 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 C から化合物 D 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。

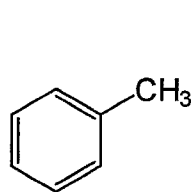


[第 1 問と第 2 問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分を書くこと)

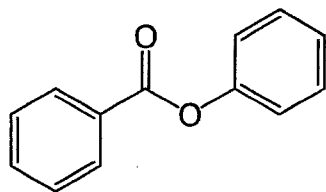
小計	点
----	---

有機化学 その2

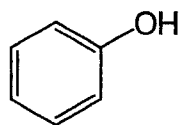
第3問 芳香族化合物に関する以下の設問に答えよ。



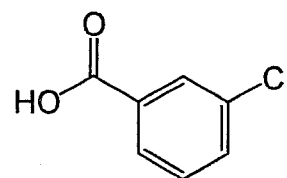
E



F



G



H

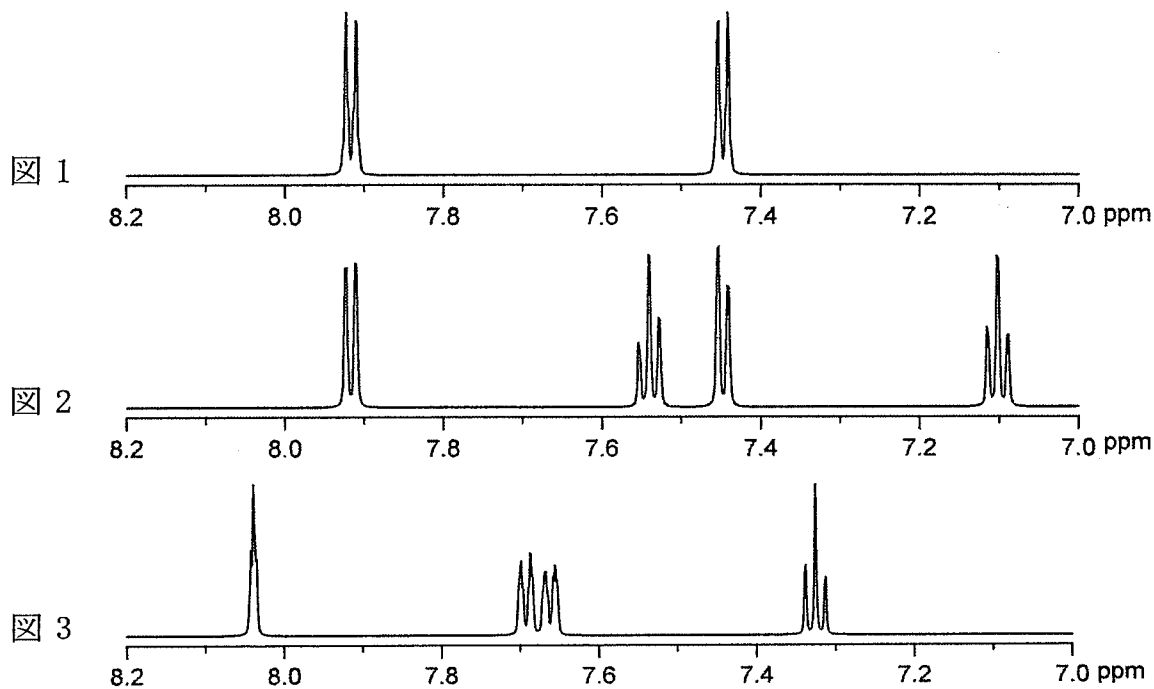
(1) トルエン (E) のニトロ化は主にオルト位とパラ位に起こる。この配向性はカルボカチオン中間体の共鳴構造式に基づいて説明することができる。オルト置換体とパラ置換体を生成する中間体について、それぞれ最も寄与の大きい共鳴構造をひとつ書け。

(2) 安息香酸フェニル (F) の Friedel-Crafts モノメチル化反応の反応式を書け。

(3) フェノール (G) とメタノールはどちらが強い酸か述べよ。またその理由を説明せよ。

(4) 化合物 E から *m*-クロロ安息香酸 (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。

(5) 図1~3に化合物 H およびその位置異性体の芳香族領域の ^1H NMR スペクトル (600 MHz) を示す。それぞれのスペクトルに対応する構造式を書け。



【次ページに続く】

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その3

第3問(続き)

[第3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
----	---

受験番号	第	番
------	---	---

有機化学 その4

第4問 HClを開始剤とするトルエン中でのイソブチルビニルエーテルの重合について、下記反応を反応式で示せ。

- (1) モノマーへの連鎖移動 (2) 溶媒への連鎖移動

第5問 以下に示す重合実験では目的とするポリマーが得られなかった。その理由を説明し、どのように改善すればよいか答えよ。

(1) 高分子量のポリメタクリル酸メチルの合成を目的として、0.5 mol%の過酸化ベンゾイルを開始剤に用いてメタクリル酸メチル(MMA)の重合を CCl_4 中 80°C で行った。

(2) MMAとスチレンのブロック共重合体の合成を目的として、 $t\text{-C}_4\text{H}_9\text{MgBr}$ を開始剤に用いてトルエン中 -78°C でMMAの重合を行った後にスチレンを加えてさらに重合を行った。

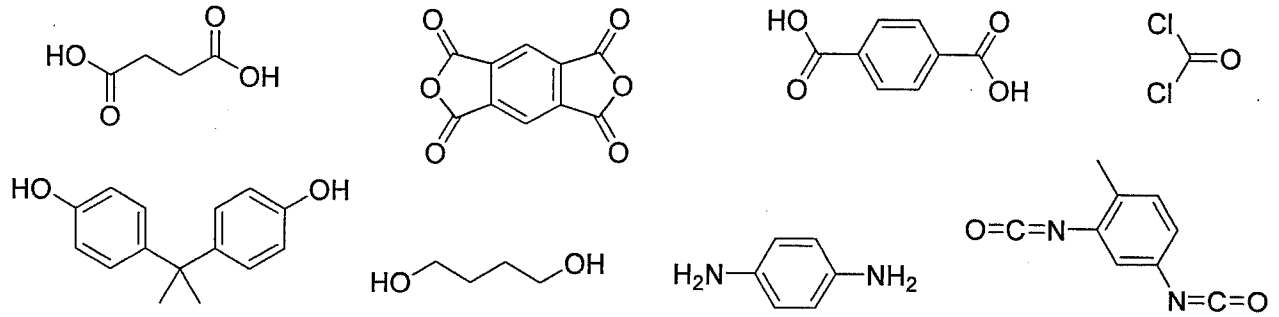
[第4問と第5問の解答箇所] (裏面を使っても良いが、紙面の下半分に書くこと)

小計	点
----	---

受験番号	第 番
------	-----

有機化学 その5

第6問 以下に示す化合物のいずれかを組み合わせて、設問の記述に合致したポリマーを合成する反応式をそれぞれ書け。化合物は何度用いてもよい。



- (1) 同じ重さの鋼鉄と比べて5倍の強度をもつ耐熱性繊維となるポリマー。
- (2) 透明で耐衝撃性に優れ、光ディスクや防護メガネ等に用いられるエンジニアリングプラスチックとなるポリマー。
- (3) 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。
- (4) 発泡させた軽量の固体としてクッション材や断熱材に用いられるポリマー。
- (5) 250~300℃での連続使用に耐え、フレキシブルプリント基板等の電子材料に用いられるKapton®と類似の化学構造をもつポリマー。

[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
----	---