

2019年10月入学, 2020年4月入学  
大学院自然科学研究科 博士前期課程 分子科学専攻  
試験問題 <一般入試>

専 門 科 目  
化 学 II

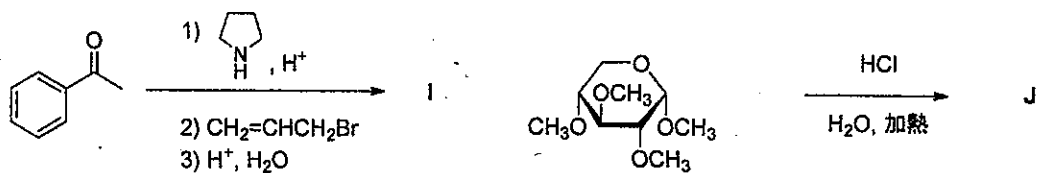
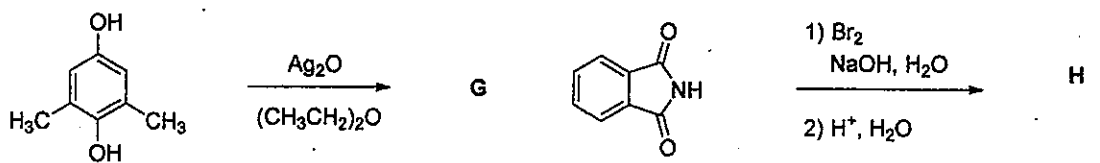
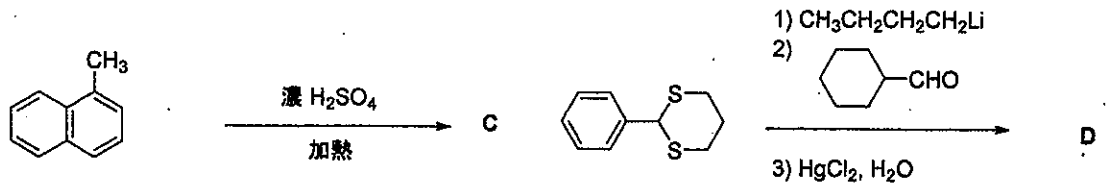
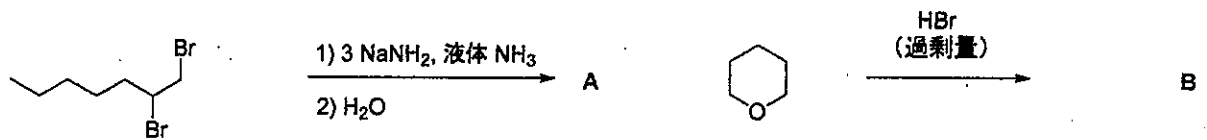
注意事項

- 1 解答はじめの合図があるまでは, 注意事項を読むだけで, 問題冊子や解答用紙等に触れてはいけません。
- 2 問題冊子は1冊, 解答用紙は4枚, 下書き用紙は2枚です。
- 3 すべての解答用紙に受験番号を記入してください。
- 4 各問題の解答は, それぞれ指定された解答用紙に記入してください。
- 5 解答用紙のホッチキスは, 外さないでください。
- 6 試験終了後, 問題冊子と下書き用紙は必ず持ち帰ってください。

2019年10月入学, 2020年4月入学  
 大学院自然科学研究科 博士前期課程 分子科学専攻  
 試験問題 <一般入試>

【試験科目：専門科目（化学Ⅱ）】

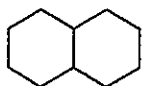
第1問 以下の反応において、予想される主生成物 A ~ J の構造を書け。必要な場合は立体化学も示せ。



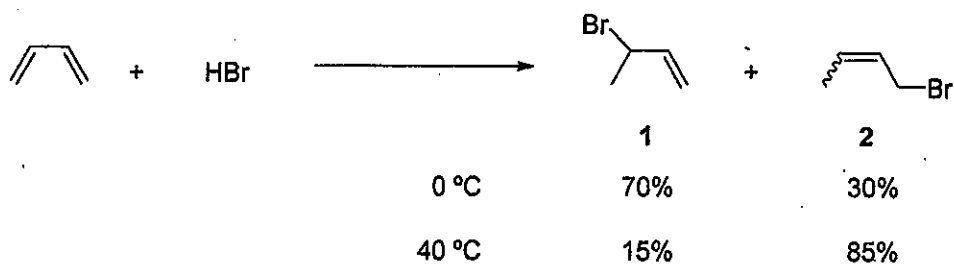
第2問 次の問題1～4に答えよ。

問題1 セスキテルペンとはどのような構造を有する化合物であるか。化合物の構造式を示しながら説明せよ。

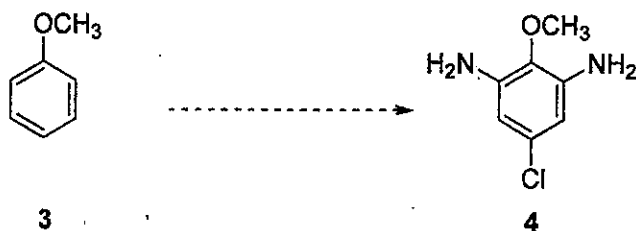
問題2 デカリンの構造式を以下に示す。この化合物には、シスおよびトランス2種類の異性体が存在する。それぞれの異性体について最も安定な配座を示し、どちらの異性体が安定であるか答えよ。また、その理由をできるだけ詳細に述べよ。



問題3 1,3-ブタジエンの臭化水素化について、 $0^{\circ}\text{C}$  と  $40^{\circ}\text{C}$  では付加物1および2の生成比が異なる。この理由を、「速度論」、「熱力学」という語句を用いて説明せよ。



問題4 以下の反応スキームに関して問1～2に答えよ。



問1 化合物3を英語で命名せよ。

問2 目的物4を選択的に与える反応スキームを書け。

第3問  $C_6H_{10}$  の分子式で、四員環構造を持つアルケンについて、以下の問題1～8に答えよ。なお、構造式を書く場合、鏡像異性体は区別しなくてよい。

問題1 考えられる化合物の構造式をすべて書け。

問題2 問題1の化合物の中で、不斉炭素原子を持つ構造式をすべて書け。

問題3 問題2の化合物の中で、キラルでないものを示せ。また、このような化合物を一般に何と呼ぶか。

問題4 問題3の化合物を加熱したところ、分子量は変わらないまま、鎖状の化合物が生成した。この生成物の構造式を書け。

問題5 問題4の生成物を、無水マレイン酸と反応させたところ  $C_{10}H_{12}O_3$  の分子式を持つ二環式の化合物が生成した。この生成物の構造式を書け。

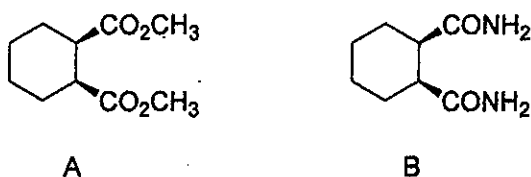
問題6 問題1で示されたすべての化合物についてそれぞれ  $^1H$  NMR を測定したところ、ある化合物は 2.6 ppm および 1.8 ppm に二本の一重線のみを示し、その積分比は 2:3 であった。この化合物の構造式を書け。

問題7 問題6の化合物をオゾンと反応させた後、ジメチルスルフィドで処理したところ、 $C_6H_{10}O_2$  の分子式を持つ化合物が生成した。この生成物の構造式を書け。

問題8 問題7の生成物をメタノール中でナトリウムメトキシドと反応させ、さらに加熱したところ  $C_6H_8O$  の分子式を持つ化合物が生成した。この生成物の構造式を書け。

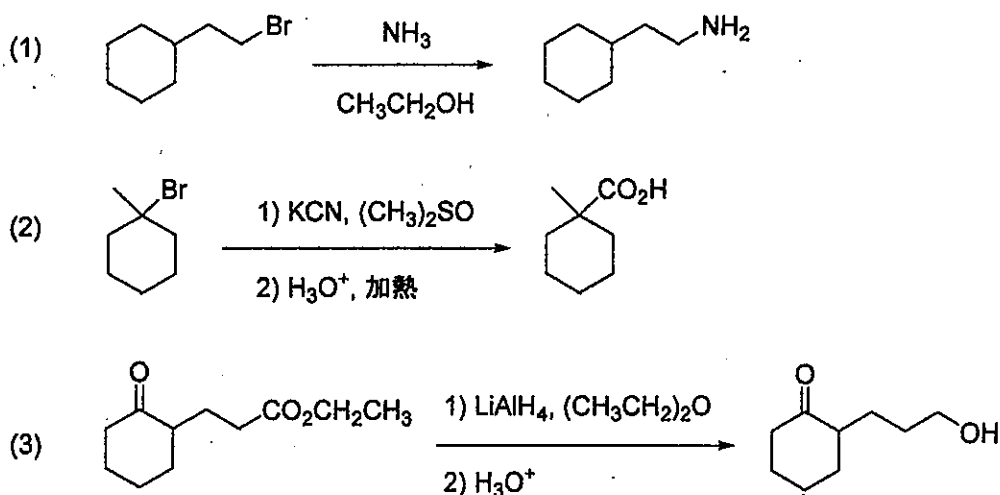
第4問 次の問題1～3に答えよ。

問題1 化合物 A は、強塩基で処理し、続くプロトン化によって、シス-トランス異性化を起こすが、化合物 B は起こさない。それぞれの理由を説明せよ。



問題2 (1)～(3) に示す方法では各々の目的物質を合成しようとしても効率よく合成できない。

(1)～(3) の各々について、その理由を述べるとともに、同一の出発物質から目的物質を効率よく得る方法（合成経路）を書け。



問題3 アセト酢酸エチルあるいはマロン酸ジエチルを出発物質として化合物 C および D を合成する方法（合成経路）を書け。

