

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

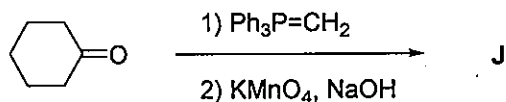
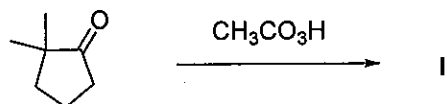
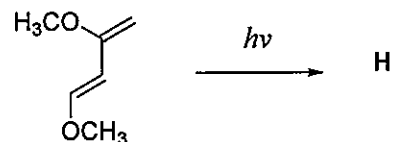
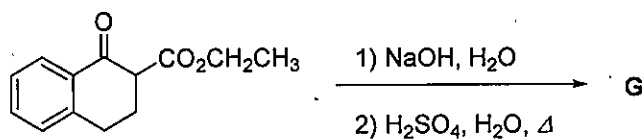
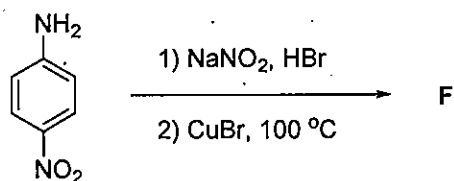
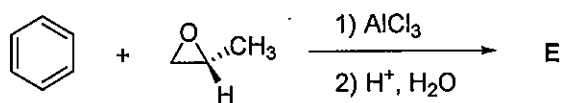
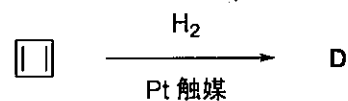
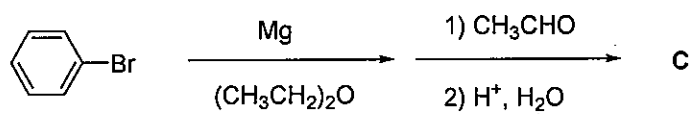
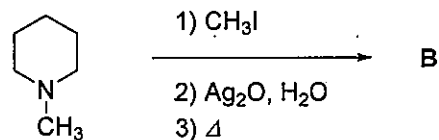
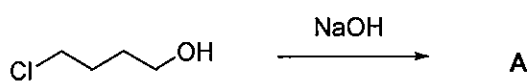
注意事項

- 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1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。

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 以下の反応の主生成物 A~J の構造を書け。必要な場合は立体化学も示せ。



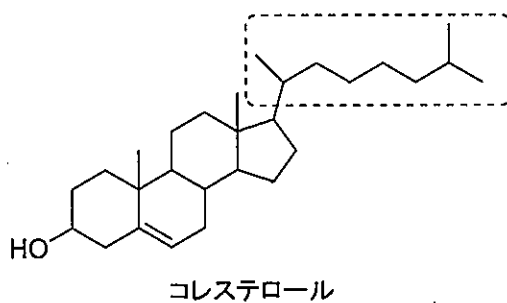
第2問 次の問題1～3に答えよ。

問題1 コレステロールについて以下の問1～3に答えよ。

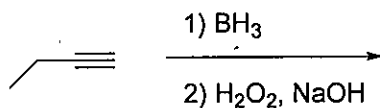
問1 点線で囲まれたアルキル置換基のIUPAC名を英語で答えよ。ただし、立体化学については答えなくてもよい。

問2 問1のアルキル置換基が、第一級、第二級あるいは第三級アルキル基のいずれであるかについても答えよ。

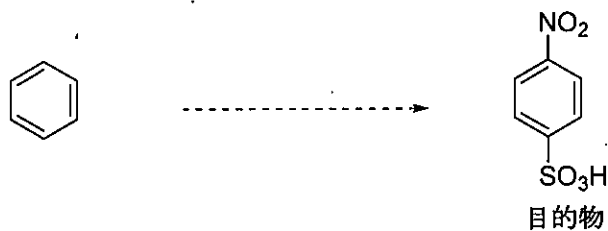
問3 コレステロールの中に存在する不斉炭素の数を答えよ。



問題2 次の反応における生成物の構造を示すと同時に、その生成機構について電子の動きを矢印で示しながら説明せよ。

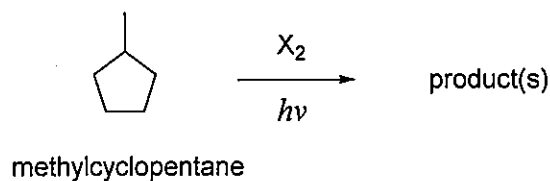


問題3 ベンゼンを出発物質として、次の目的物を選択的に合成するためのスキームを完成せよ。



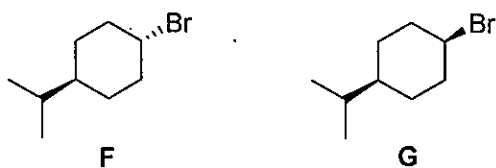
第3問 次の問題1～2に答えよ。

問題1 methylcyclopentane のラジカル的モノハロゲン化反応に関し、以下の問1～4に答えよ。



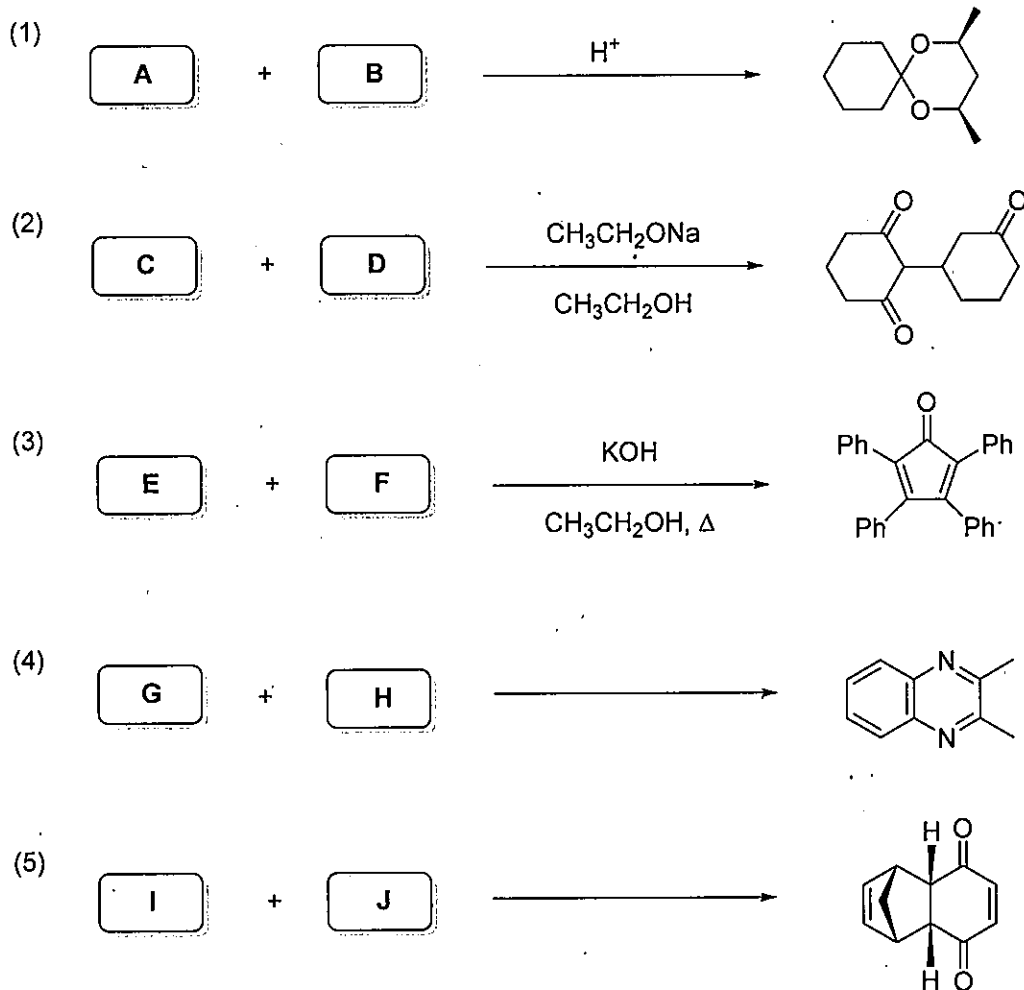
- 問1 塩素を用いると、4種類の構造異性体 A～D が生成した。それらの構造をすべて書け。なお、立体異性体は区別しなくてよい。
- 問2 生成物 A～D の相対的収率（全体で 100%）を予測せよ。なお、ラジカル的塩素化反応における第三級、第二級、第一級 C-H 結合の相対的反応性は 5:4:1 とする。
- 問3 臭素を用いると単一の化合物 E のみが生成した。生成物 E の構造を書け。
- 問4 問3の反応について、反応機構を示せ。

問題2 化合物 F および G に対して、それぞれエタノール中でナトリウムエトキシドを反応させた。どちらの反応でも同じ化合物が生成したが、その反応速度は大きく異なる。この結果について、反応機構をもとに説明せよ。

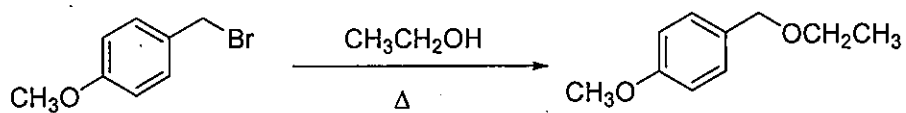


第4問 次の問題1～3に答えよ.

問題1 (1)～(5)に示す付加反応あるいは縮合反応の生成物はどのような化合物の組み合わせによって得られるか, 化合物A～Jの構造を記せ.



問題2 次の置換反応では、第一級炭素原子上でも  $S_N1$  機構で進行するのはなぜか。反応機構を示して理由を説明せよ。



問題3 エタノールの  $pK_a = 16$ 、酢酸エチルの  $pK_a = 25$  の値に示されるように、ナトリウムエトキシドによる酢酸エチルの脱プロトン化は不利であるにもかかわらず、以下の縮合反応が進行するのはなぜか。反応機構を示して理由を説明せよ。

