

北京化工大学硕士研究生入学

《有机化学》试卷(样题)

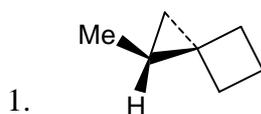
题号	1	2	3	4	5	6	7	得分
得分								
满分	15	30	30	15	30	15	15	150分

注意事项

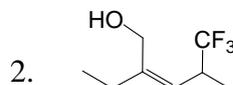
- 答案直接写在试卷上指定部分,若空间不够,可写在答题纸上,但一定要在答题纸上写清楚姓名、准考证号和题号,并在试卷上该试题答题处注明。
- 答案请用黑色或蓝黑色钢笔或圆珠笔书写,用铅笔或红色笔书写不得分。
- 书写要工整,以避免由于书写不规范或不清楚而导致判卷人员无法理解答卷人表达的内容而导致的失分。

以下为试题部分

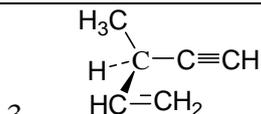
1. (15分) 根据结构写出有机物的系统名,或根据命名写出该化合物的结构。



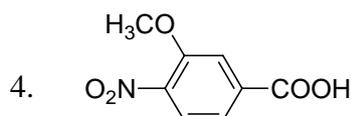
系统名:



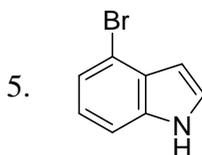
系统名:



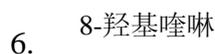
系统名:



系统名:



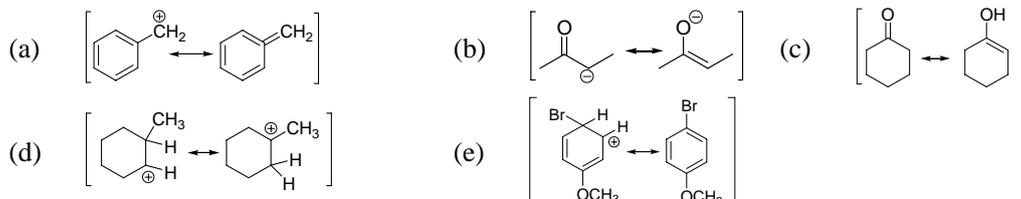
系统名:



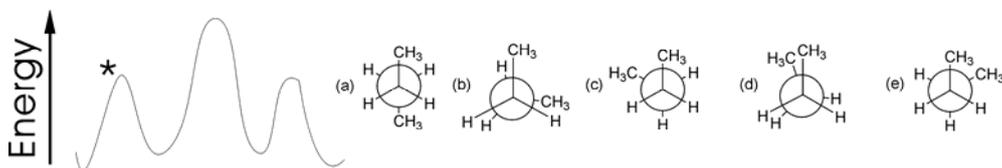
7. *N,N*-二甲基甲酰胺

二、选择题。(30分)

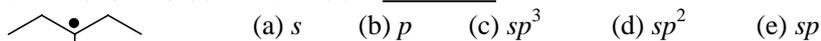
1) 以下哪一对结构互为共振式:



2) 以下丁烷哪一个结构对映着其势能图中星号所指的位置:

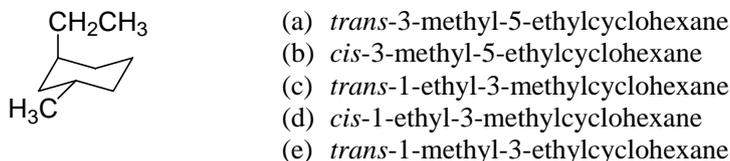


3) 下面自由基中单电子所处的轨道为: _____

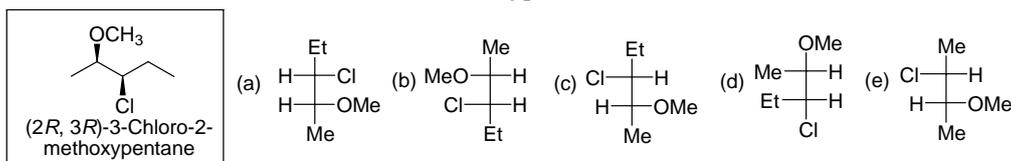


Tertiary carbon radical

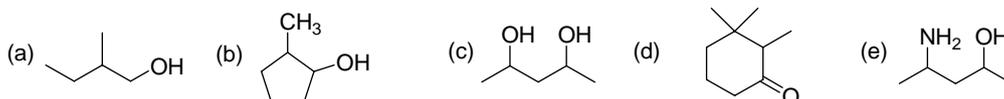
4) 下面所示化合物的英文 IUPAC 命名为 _____



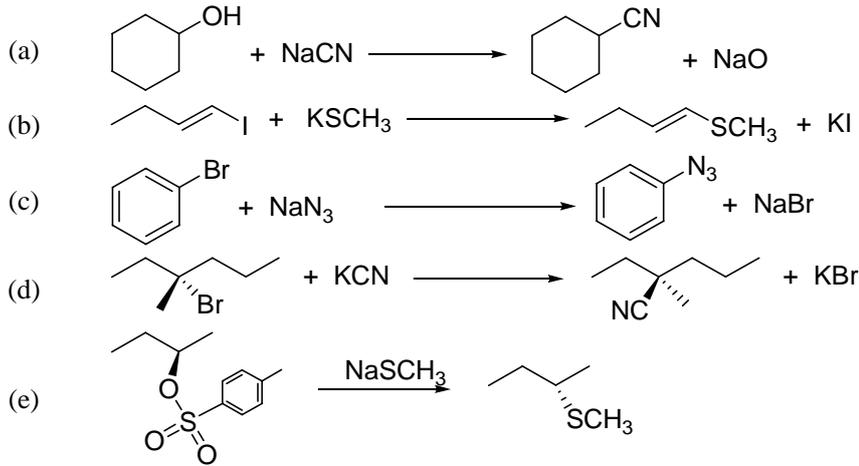
5) 正确表示化合物(2*R*, 3*R*)-3-Chloro-2-methoxypentane (如下所示)的菲舍尔投影式为: _____



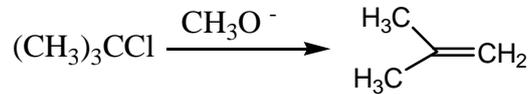
6) 以下哪一个化合物最多有三个立体异构体: _____



7) 以下哪一个反应是 S_N2 反应机理: _____

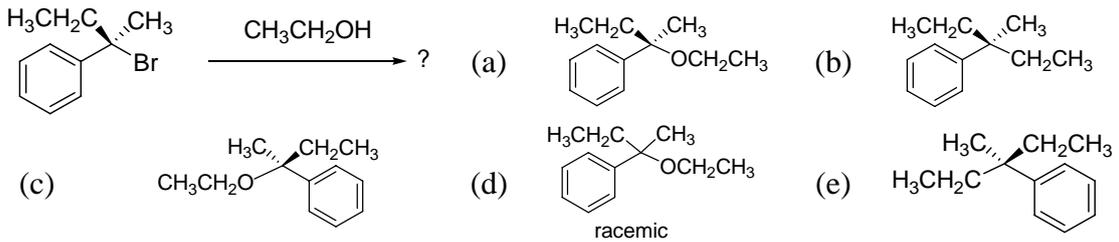


8) 下面反应的机理为 _____

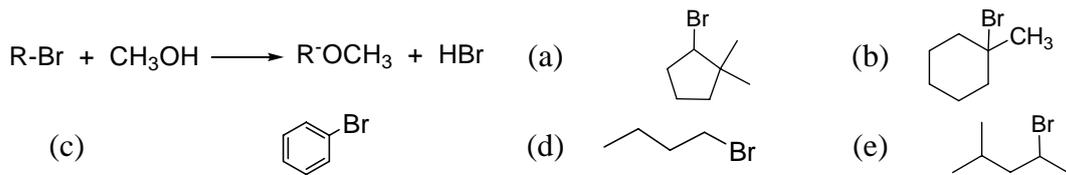


(a) E1 (b) E2 (c) S_N1 (d) S_N2

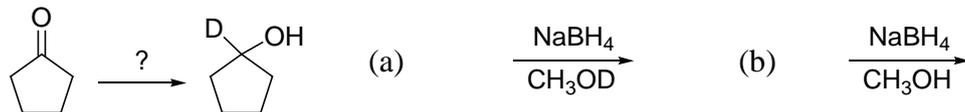
9) 下面反应的产物为 _____

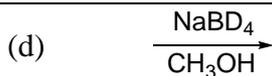


10) 以下哪一种化合物与甲醇反应的最快 _____

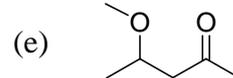
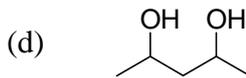
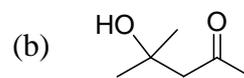
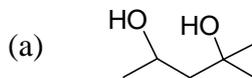
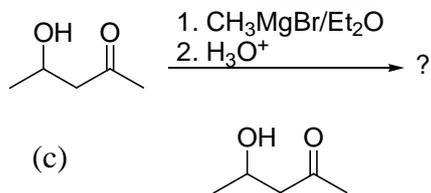


11) 以下哪个反应条件可以实现下面的转化 _____

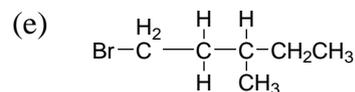
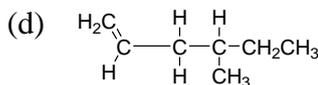
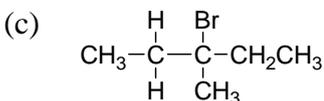
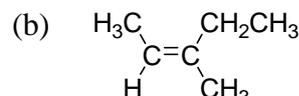
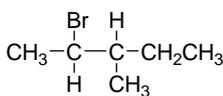
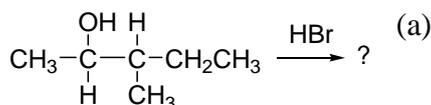




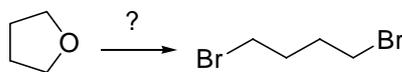
12) 下面反应的主产物为 _____



13) 下面反应的主产物为 _____



14) 哪一个反应条件可以实现下面转化



(a) Br_2

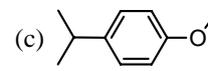
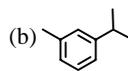
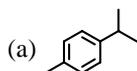
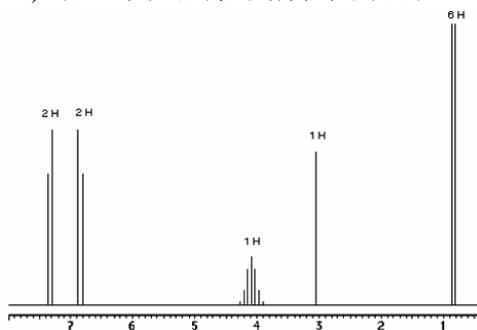
(b) HBr , heat

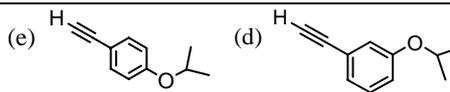
(c) NaBr , NaOH

(d) Br_2 , light

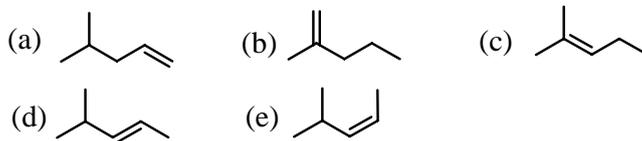
(e) NaOBr , heat

15) 哪一个化合物的结构与下面的 ^1H NMR 谱图相符?

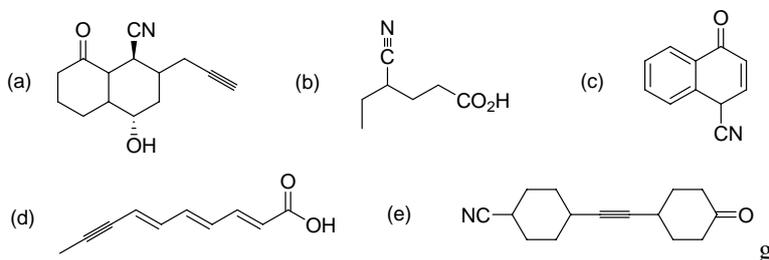




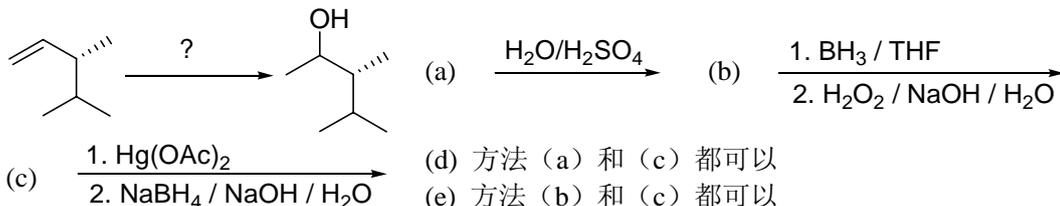
16) 以下哪一个化合物的氢化热最大?



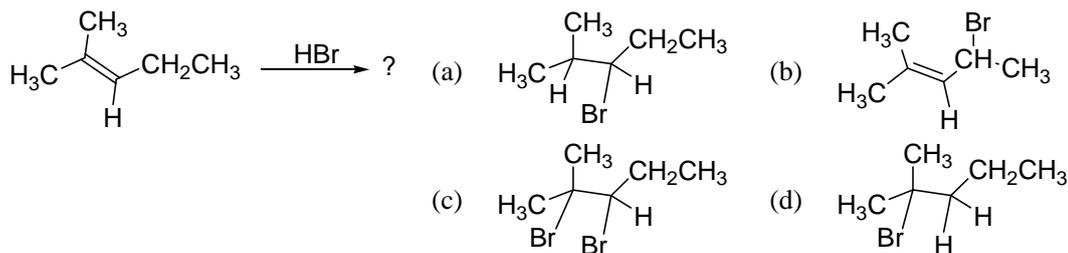
17) 有一有机化合物的红外光谱特征吸收峰: 3300 (broad), 3000, 2200, 2100, 1700 cm^{-1} 。以下哪一个化合物与其相符?



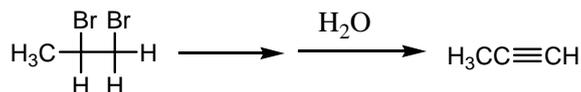
18) 以下哪种反应条件可以实现下面的转化



19) 下面反应的主产物为



20) 哪一个反应条件可以较好地完成下面的反应?

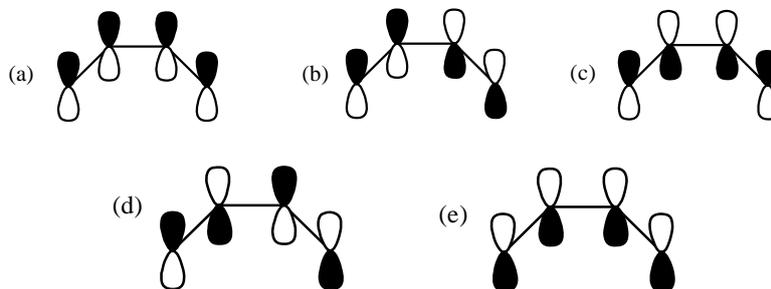


- (a) Mg, ether (b) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^- \text{Na}^+$ (c) NaNH_2 (1 equiv.)

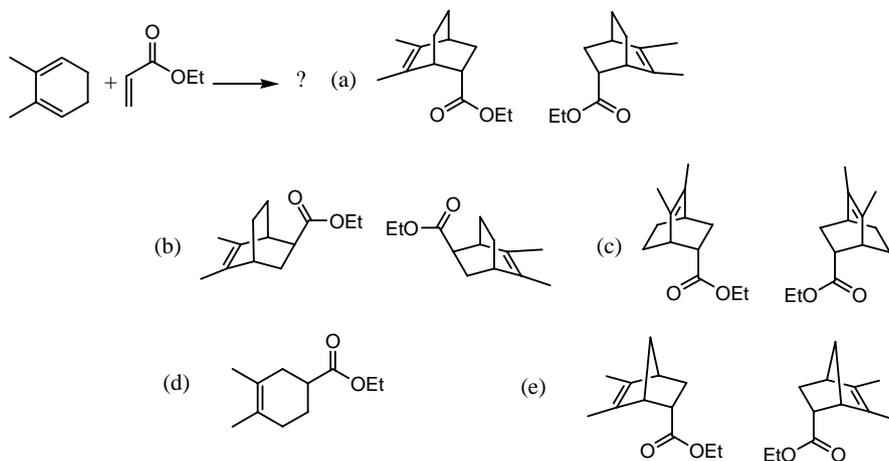
(d) NaNH₂ (2 equiv.)

(e) NaNH₂ (3 equiv.)

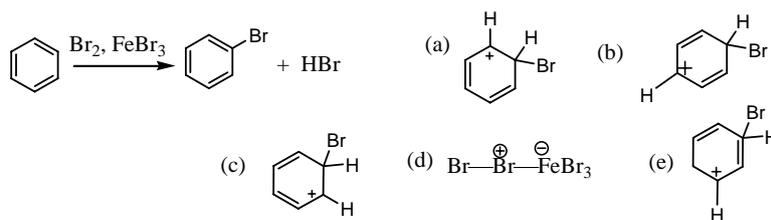
21) 以下哪一个分子轨道图表示的是丁二烯的 HOMO 轨道?



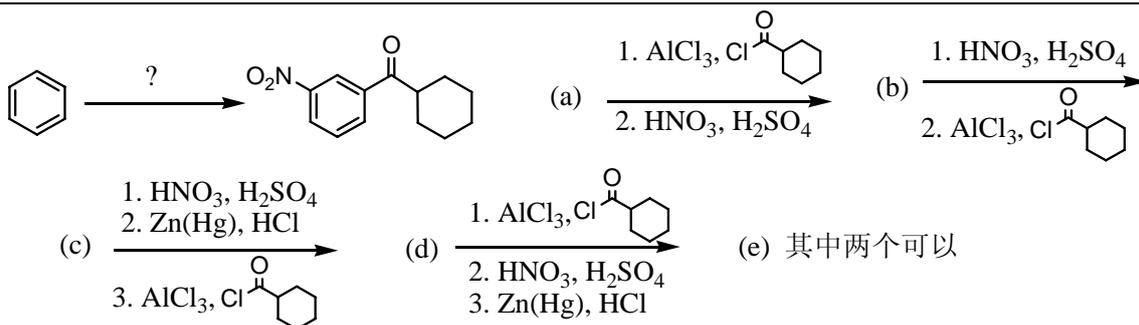
22) 下面反应的主产物为



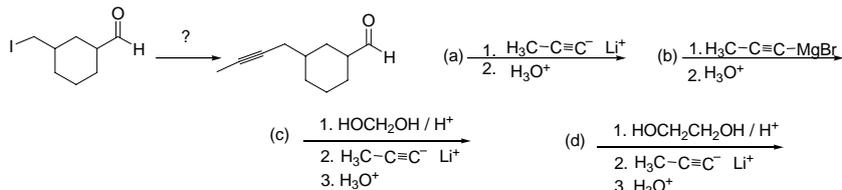
23) 在下面的苯环亲核溴代反应中, 哪一个不是这个反应的产物或中间体?



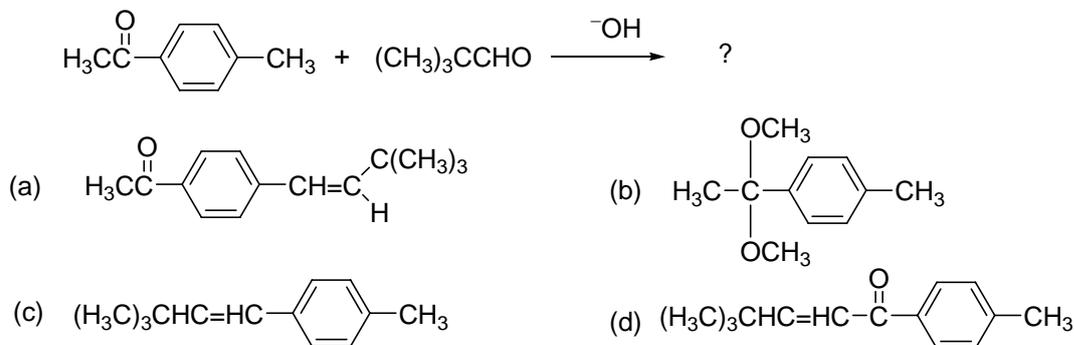
24) 以下哪个反应条件可以完成下列转化



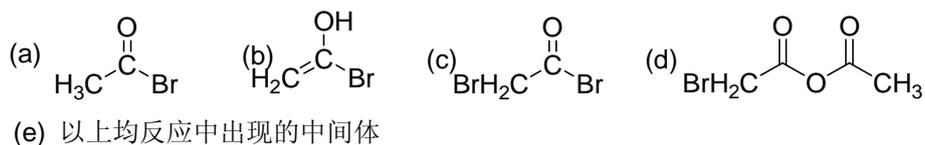
25) 哪个反应条件可以完成下面的转化



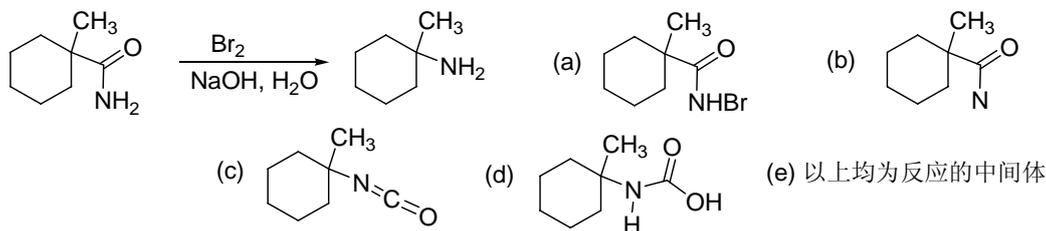
26) 下面反应的主产物为



27) 哪一个不是乙酸 α -溴代反应的中间体?



28) 哪一个不是霍夫曼降解反应的中间体?



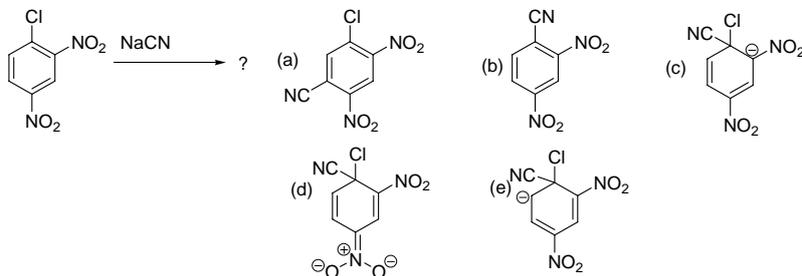
29) 下面化合物碱性由高到低排列顺序为



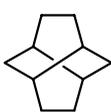
A B C D

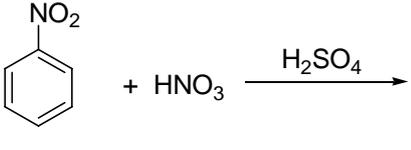
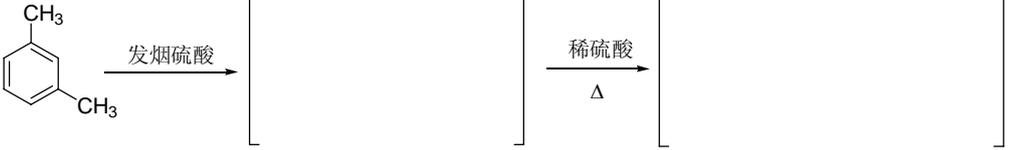
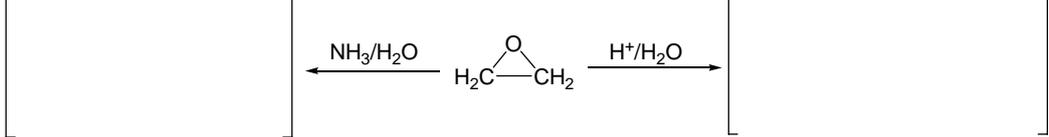
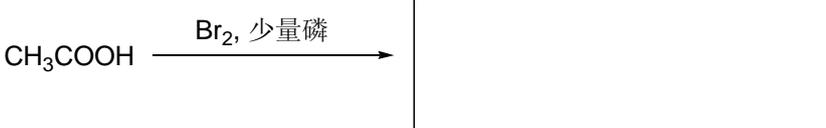
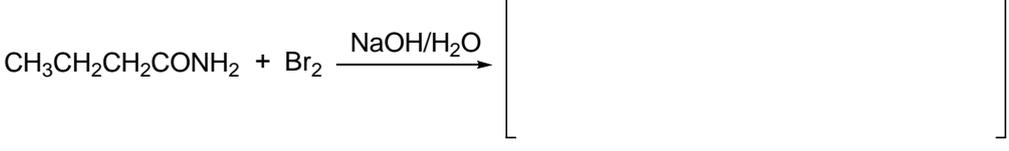
(a) B>D>A>C (b) C>D>A>B (c) A>C>B>D (d) D>B>C>A (e) C>A>D>B

30) 哪一个既不是下面反应的产物也不是反应的中间体?

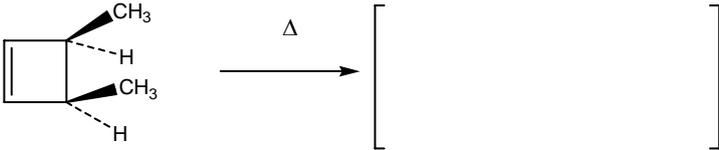
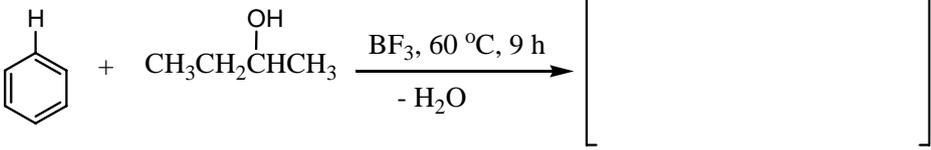
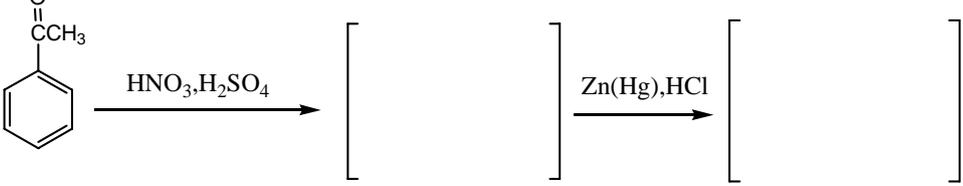
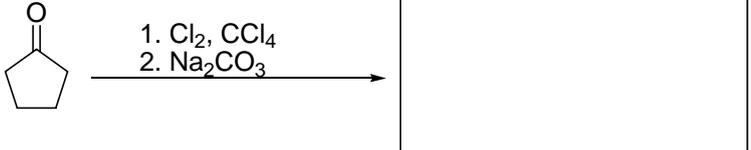
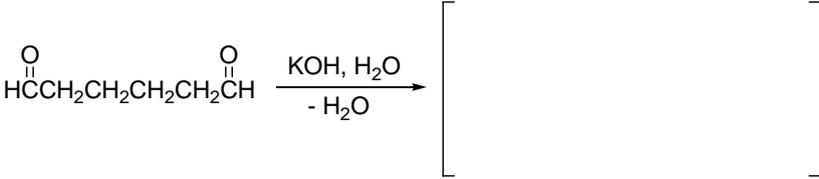
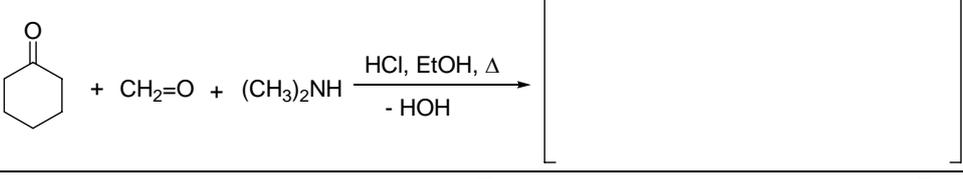
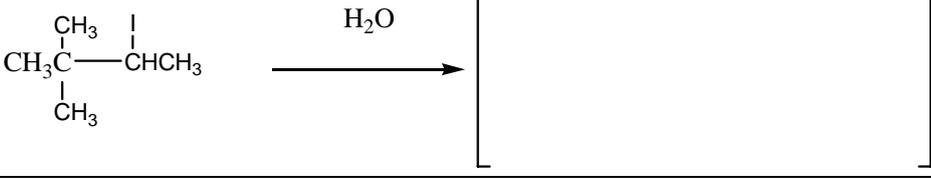
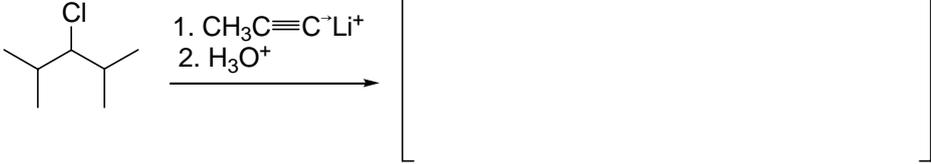


三、(30分) 在括号内填上反应的原料、产物或反应条件

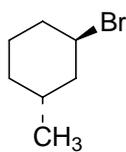
1	 Twistane	$+ \text{Br}_2 \xrightarrow{h\nu}$	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>
2		$+ \text{H}_2 \xrightarrow[80^\circ\text{C}]{\text{Ni}}$	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>
3	$\text{CH}_2=\text{CHCH}_3$	$+ \text{Cl}_2 \xrightarrow{500-600^\circ\text{C}}$	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>
4		$+ \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{FeBr}_3}$	<div style="border: 1px solid black; width: 200px; height: 60px; margin: 0 auto;"></div>

5	 $\text{C}_6\text{H}_5\text{NO}_2 + \text{HNO}_3 \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4} \left[\quad \quad \quad \right]$
6	 $\text{C}_6\text{H}_3(\text{CH}_3)_2 \xrightarrow{\text{发烟硫酸}} \left[\quad \quad \quad \right] \xrightarrow[\Delta]{\text{稀硫酸}} \left[\quad \quad \quad \right]$
7	 $\text{C}_6\text{H}_{11}\text{OH} \xrightarrow{\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7/\text{H}_2\text{SO}_4} \left[\quad \quad \quad \right]$
8	 $\left[\quad \quad \quad \right] \xleftarrow{\text{NH}_3/\text{H}_2\text{O}} \text{H}_2\text{C}-\text{O}-\text{CH}_2 \xrightarrow{\text{H}^+/\text{H}_2\text{O}} \left[\quad \quad \quad \right]$
9	 $\text{C}_5\text{H}_9\text{O} + \text{NaC}\equiv\text{CH} \longrightarrow \left[\quad \quad \quad \right] \xrightarrow{\text{H}_2\text{O}} \left[\quad \quad \quad \right]$
10	 $\text{CH}_3\text{COOH} \xrightarrow{\text{Br}_2, \text{少量磷}} \left[\quad \quad \quad \right]$
11	 $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CONH}_2 + \text{Br}_2 \xrightarrow{\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}} \left[\quad \quad \quad \right]$

12	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{Cl} \xrightarrow[\Delta]{\text{NaOH/EtOH}} \left[\quad \quad \quad \right]$
13	$\begin{array}{c} \text{CHO} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{NaBH}_4 / \text{EtOH}} \left[\quad \quad \quad \right]$
14	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}(\text{CH}_2\text{CH}_3)_2 \end{array} \xrightarrow[2. \text{H}^+, \text{H}_2\text{O}]{1. \text{LiAlH}_4, \text{Et}_2\text{O}} \left[\quad \quad \quad \right]$
15	$\text{Br}(\text{CH}_2)_8\text{Br} + \text{NaCN} \xrightarrow[\text{-2 NaBr}]{\text{DMSO}} \left[\quad \quad \quad \right]$ $\xrightarrow[\text{or LiAlH}_4]{\text{H}_2, \text{Raney Ni}, 100\text{atm}} \left[\quad \quad \quad \right]$
16	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \\ \text{C}_6\text{H}_4 \\ \\ \text{O} \end{array} + \text{HCl} \longrightarrow \left[\quad \quad \quad \right]$
17	$\text{CH}_3\text{C}(=\text{O})\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C}(=\text{O})\text{CH}_3 \xrightarrow{\text{P}_2\text{S}_5, 140 - 150^\circ\text{C}} \left[\quad \quad \quad \right]$
18	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}_6\text{H}_3(\text{CHO})(\text{NH}_2) \\ \diagdown \quad \diagup \\ \text{O} \end{array} \xrightarrow{\text{CH}_3\text{COOH}, \text{HI}, \text{NaNO}_2} \left[\quad \quad \quad \right]$

19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	

27

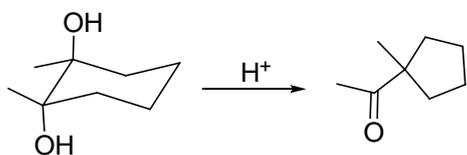
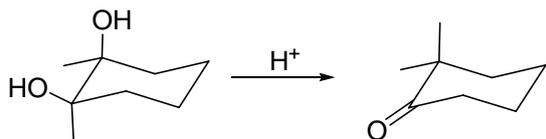


KSH



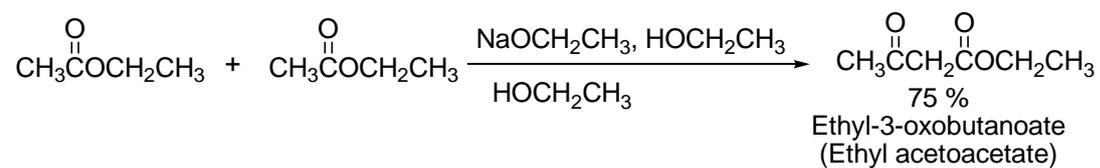
四、(15分) 机理题

1. (10分) 解释下面重排反应的机理。



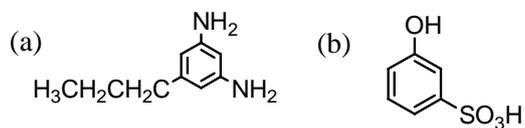
2. (15分) 请写克莱森缩合制备乙酰乙酸乙酯的机理。

Claisen Condensation form β -Dicarbonyl Compounds

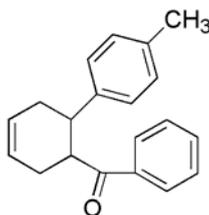


五、(30分) 合成题

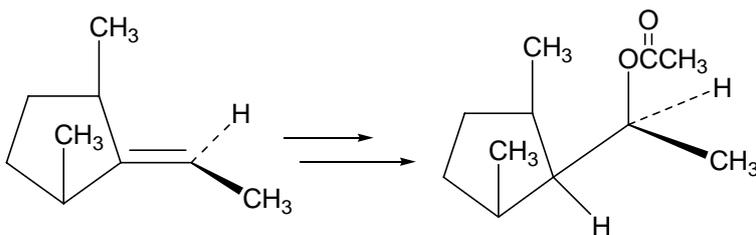
1. (10分) 设计反应路线, 完成下面两个苯衍生物的合成



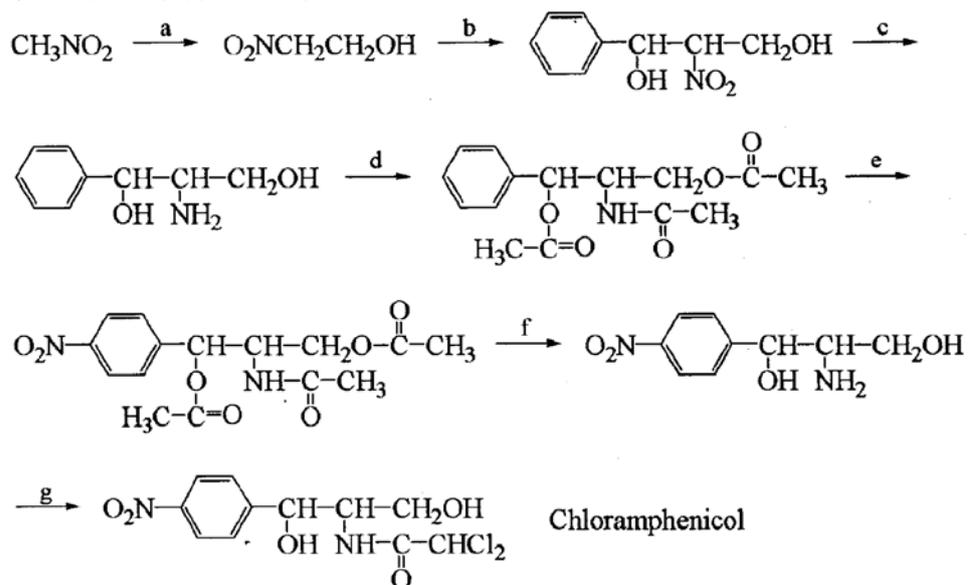
2. (5分) 使用苯、甲苯和四碳以下有机原料, 以及各种反应试剂, 完成下面化合物的合成。



3. (5分) 完成下面转化 (注意立体化学)



4、(10 分) Chloramphenicol 是一个抗菌素，它可由下列途径合成，写出英文字母代表的反应条件和试剂。



六、(15分) 结构推断题

1. (10分) 某化合物元素分析结果为 C 62.5 %, H 10.3 %, O 27.5 %。常温下, 该化合物与碘无作用, 但加入 NaOH 并加热, 则得到黄色沉淀。一些波谱数据如下:

MS 分子离子峰 m/z 为 116;

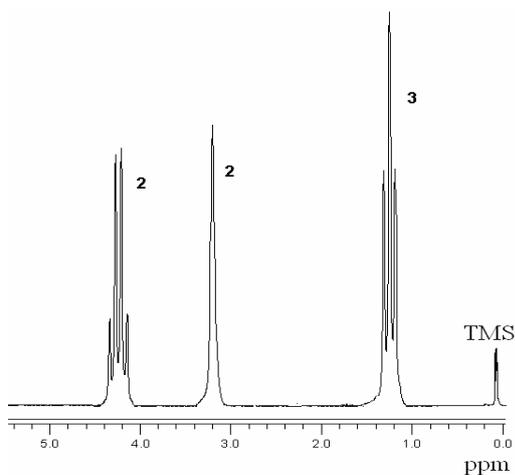
UV 无吸收峰;

IR 3300 cm^{-1} 有强吸收峰; 1700 cm^{-1} 有强吸收峰;

$^1\text{H NMR}$ $\delta 1.3$ 单峰; $\delta 2.6$ 单峰; $\delta 3.8$ 单峰; 峰面积比为 6: 3: 2。

请根据以上的数据推导该化合物的结构。

2、(5分) 化合物 **X**($C_8H_{14}O_4$) 不与 $NaHCO_3$ 水溶液作用。其 IR 在 1730 cm^{-1} 有特征吸收, 1H NMR 谱图如下, 写出 **X** 的结构。



七、(15分) 实验题

- 1、试设计一个由正丁醇以($Na_2Cr_2O_7 + H_2SO_4$)氧化合成丁醛的实验,包括以下实验要求:
 - (1) 画出实验装置图,标明仪器名称。
 - (2) 简要说出设计此实验装置的依据。
 - (3) 简单叙述一下操作步骤。
- 2、有一混合物中含有丙酮、对甲酚、对硝基苯甲酸及正戊醇,设计一实验方案分离回收各组分(用简单的流程表示)

姓名：_____准考证号：_____

第18页 共18页

试题结束

第18页 共18页