

# 华中师范大学

## 二〇〇八年研究生入学考试试题

院系、招生专业:

考试时间: 元月20日下午

考试科目代码及名称: 有机及物理化学 846

### 物理化学部分

#### 一、判断正误: (每小题 2 分, 共 10 分)

- 1、可逆过程一定是循环过程。
- 2、不可逆过程是指经过此变化后, 系统不能复原的过程。
- 3、偏摩尔量是系统的强度性质。
- 4、Clausius-Clapeyron 方程适用于单组分系统任意两相间的变化。
- 5、反应速率常数  $k$  是一个有单位的量, 它的单位只与反应级数有关。

#### 二、填空题 (根据题意选择“>”、“<”、“=”) (每空 2 分, 共 10 分)

- 1、理想气体从相同的初态沿两条等温途径膨胀到相同的终态, 两条等温途径一条可逆, 一条不可逆, 那么:  $\Delta S(\text{可逆})$  \_\_\_\_\_  $\Delta S(\text{不可逆})$ 。
- 2、理想气体从相同的初态出发沿可逆或不可逆两条等温途径膨胀到相同的终态, 那么:  $|W(\text{可逆})|$  \_\_\_\_\_  $|W(\text{不可逆})|$ 。
- 3、对纯单质石墨而言:  $S_m^\ominus(298.2\text{K})$  \_\_\_\_\_  $S_m^\ominus(273.2\text{K})$ 。
- 4、对纯理想气体  $\text{H}_2$ :  $\mu^\ominus(273.2\text{K})$  \_\_\_\_\_  $\mu^\ominus(373.2\text{K})$ 。
- 5、实际气体进行绝热可逆膨胀过程, 那么该过程的  $\Delta S$  \_\_\_\_\_ 0。

#### 三、单项选择题: (每小题 2 分, 共 20 分)

- 1、热力学第一定律  $\Delta U=Q+W$  只适用于
  - A. 单纯状态变化
  - B. 相变化
  - C. 化学变化
  - D. 封闭物系的任何变化



- 2、质量摩尔浓度凝固点降低常数  $K_f$  的值只决定于  
 A. 溶质的本性                      B. 溶剂的本性  
 C. 溶质的浓度                      D. 温度
- 3、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{K}^+$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  达平衡, 其自由度为:  
 A. 2      B. 3      C. 4      D. 5
- 4、某反应的速率常数的单位是  $\text{s}^{-1}$ , 该反应是:  
 A. 一级                                  B. 零级  
 C. 三级                                  D. 二级
- 5、平行反应和连串反应的总速率取决于  
 A. 速率常数大的那一步  
 B. 速率常数小的那一步  
 C. 对平行反应取决于大的一步, 对连串反应取决于小的一步  
 D. 对平行反应取决于小的一步, 连串反应取决于大的一步
- 6、直链反应不包括下面那一基元步骤:  
 (A) 链引发                              (B) 链分支  
 (C) 链传递                              (D) 链终止
- 7、在实验中, 测定溶液的电导实际上是测量溶液的  
 (A) 电流强度                              (B) 电阻  
 (C) 电动势                                (D) 电感
- 8、在浓度为  $m$  的  $\text{FeCl}_3$  溶液中,  $\text{FeCl}_3$  的活度  $a$  等于:  
 (A)  $(\gamma_{\pm} \frac{m}{m^{\ominus}})^4$                       (B)  $4(\gamma_{\pm} \frac{m}{m^{\ominus}})^4$   
 (C)  $9(\gamma_{\pm} \frac{m}{m^{\ominus}})^4$                       (D)  $27(\gamma_{\pm} \frac{m}{m^{\ominus}})^4$
- 9、在一定温度时纯液体形成小液滴时, 半径与蒸气压关系是  
 (A) 半径愈小, 蒸气压愈小              (B) 半径愈小, 蒸气压愈大  
 (C) 半径愈大, 蒸气压愈大              (D) 半径大小与蒸气压无关

考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。



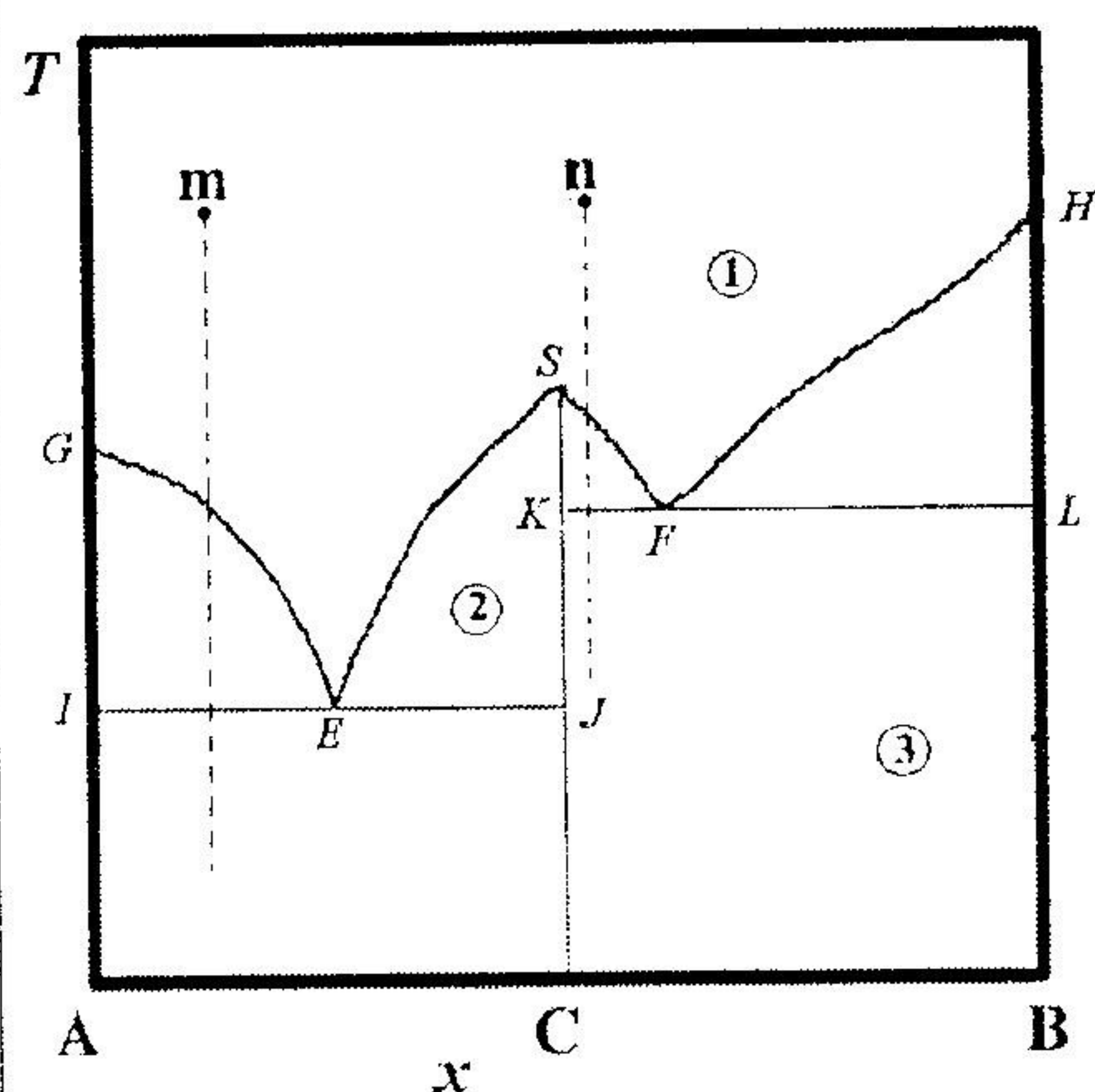
10、表面活性物质一般是指将该物质加入水中后

A. 能降低水的表面张力的物质

B. 能增大水的表面张力的物质

C. 不影响水的表面张力的物质

D. 能显著降低水的表面张力物质



四、作图题：(每小题 5 分，共 5 分)

此图是 A 与 B 二组分固-液系统相图，分别指出处于图中①，②，③三个区域内的物系有几相？每一

相的聚集状态及组成是什么？

五、计算题：(每小题 10 分，共 30 分)

1、2 mol、27°C、20dm<sup>3</sup> 理想气体，在等温条件下膨胀到 50dm<sup>3</sup>，假定过程为：

① 可逆膨胀；② 自由膨胀；③ 对抗恒外压  $p^\ominus$  膨胀。计算以上各过程的 Q、W、 $\Delta U$ 、 $\Delta H$ 、 $\Delta S$ 、 $\Delta G$ 、 $\Delta F$ 。

2、测得某牛奶样品在 25°C 变酸的速率是 4°C 时的 40 倍。估算酸化反应的活化能。

3、在锌电极上 H<sub>2</sub> 的超电势是 0.75V。电解含 Zn<sup>2+</sup> 的浓度为 1×10<sup>-5</sup>mol.kg<sup>-1</sup> 的溶液，为了不使 H<sub>2</sub> 析出，溶液的 pH 值应控制在什么范围？(设温度为 25°C，锌电极的标准电极电势为 -0.763V)

考生答题请一律写在答题纸上，在试卷上作答无效。



## 有机化学部分

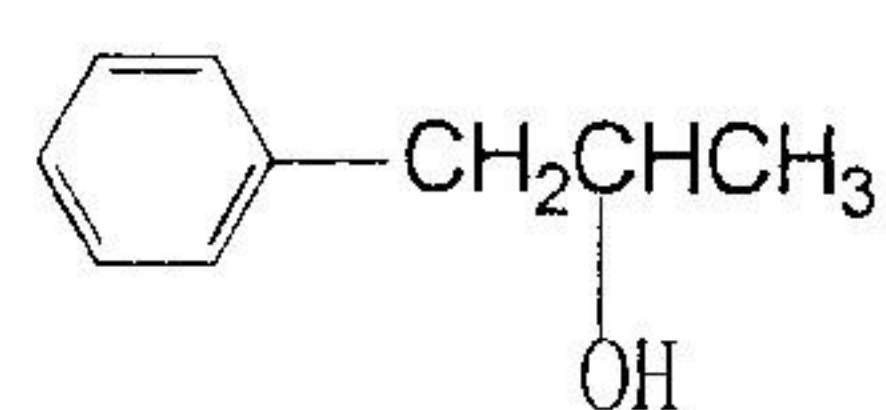
### 六 单项选择题: (每小题 2 分, 共 20 分)

- 1  $\text{ClCH}_2\text{CH}_2\text{Cl}$  的 NMR 谱图中 [                      ]  
 (A) 只有一个单峰                      (B) 二组面积相同的三重峰  
 (C) 二组单峰                      (D) 一个单峰, 一个三重峰, 面积比为 1:2
- 2 除去  $\gamma$ -吡啶乙酸乙酯中少量  $\gamma$ -吡啶乙酸可用  
 (A)  $\text{HCl}$ , 水解                      (B) 用  $\text{HOAc}$  溶解                      (C) 用稀  $\text{NaOH}$  溶液洗涤                      (D) 用甲苯溶解
- 3 Schiff 试剂的组成是 [                      ]  
 (A)  $\text{Zn-Hg} + \text{HCl}$                       (B)  $\text{SO}_2 + \text{品红溶液}$   
 (C)  $\text{ZnCl}_2 + \text{HCl}$                       (D)  $\text{AgOH}$  的氨溶液
- 4 下列有机溶剂, 具有最大火灾危险的是 [                      ]  
 (A) 乙醇                      (B) 二乙醚                      (C) 醋酸                      (D) 四氯化碳
- 5 下列化合物在丙酮介质中能与  $\text{NaI}$  反应的是 [                      ]  
 (A) 异丙醇                      (B) 二异丙基醚                      (C) 对氯甲苯                      (D) 氯化苄
- 6 下列化合物酸性顺序是 [                      ]  
 a  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SH}$       b  $\text{C}_6\text{H}_5\text{CH}_2\text{SH}$       c  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$       d  $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\text{H}$   
 (A)  $b > a > c > d$                       (B)  $a > c > b > d$                       (C)  $c > d > a > b$                       (D)  $d > c > a > b$
- 7 下列化合物进行硝化反应的活性次序是 [                      ]  
 a 硝基苯                      b 苯甲醚                      c 苯磺酸                      d 氯苯  
 (A)  $b > a > d > c$                       (B)  $c > b > a > d$                       (C)  $a > b > c > d$                       (D)  $b > d > c > a$

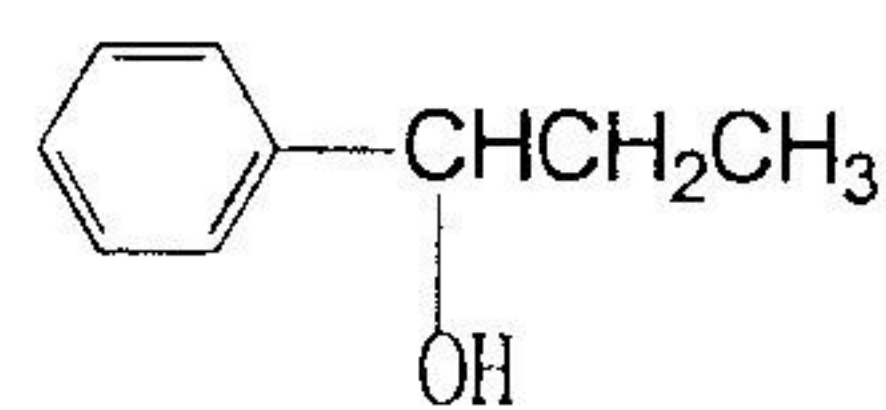
考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。



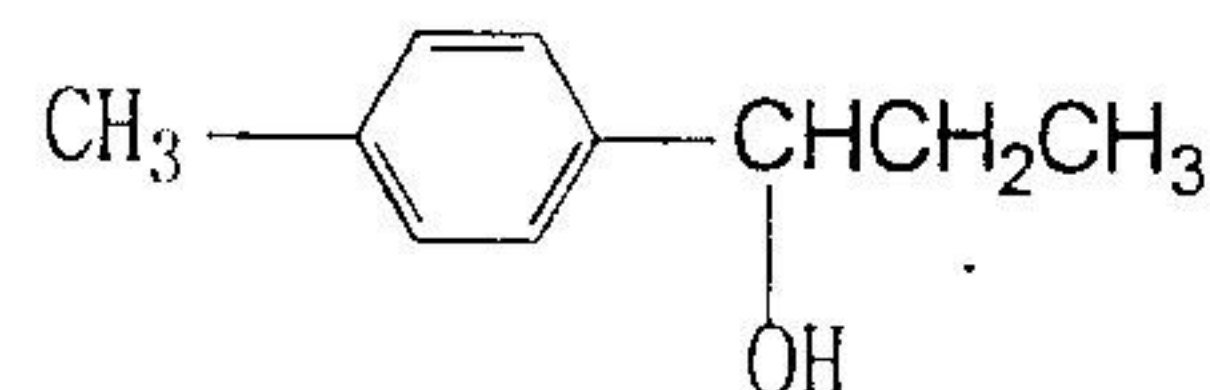
8 下列化合物在酸性条件下进行消去反应的活性顺序是 [ ]



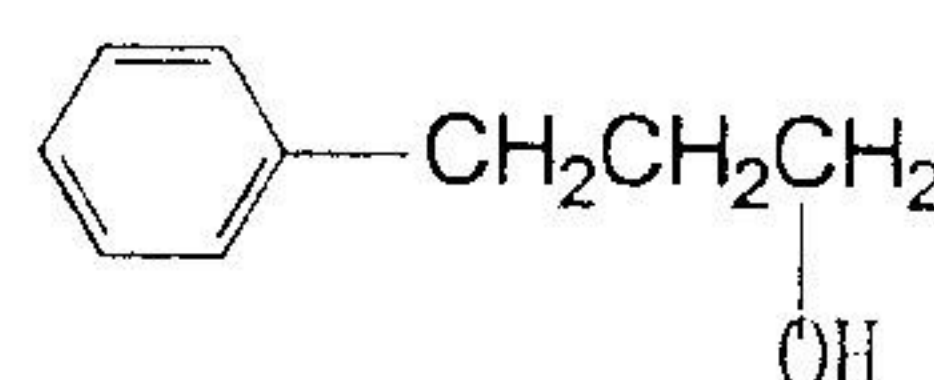
A



B



C



D

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

9 下列化合物碱性最强的是 [ ]

A 苯胺

B 吡啶

C 对硝基苯胺

D 乙酰苯胺

10 金属钠可用于干燥下列产品中的 [ ]

(A) 酯

(B) 醚

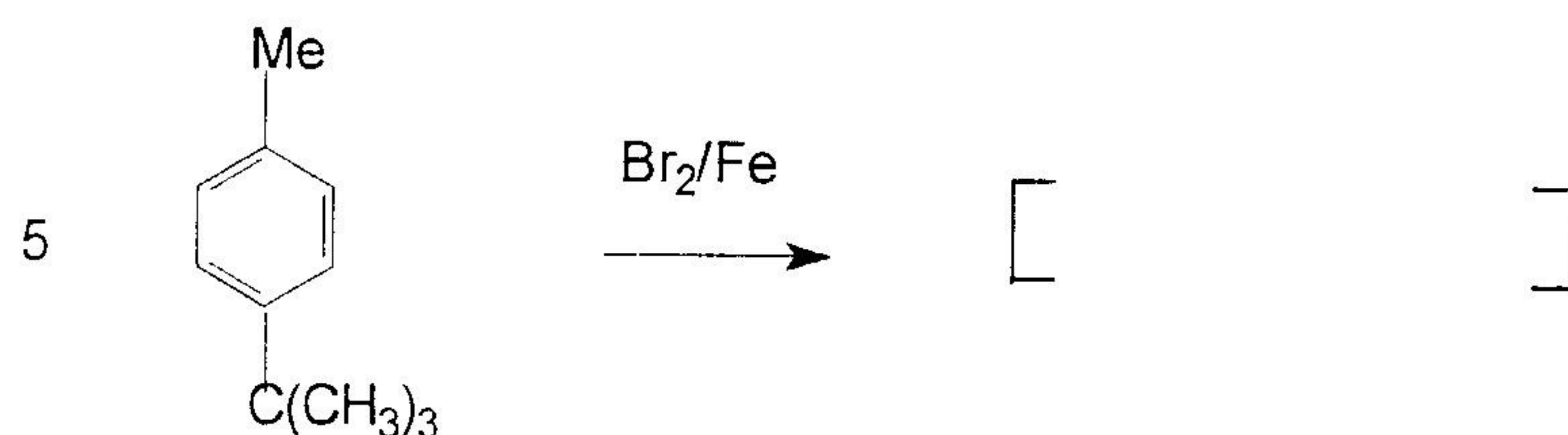
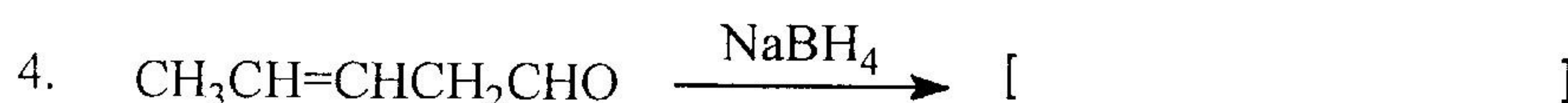
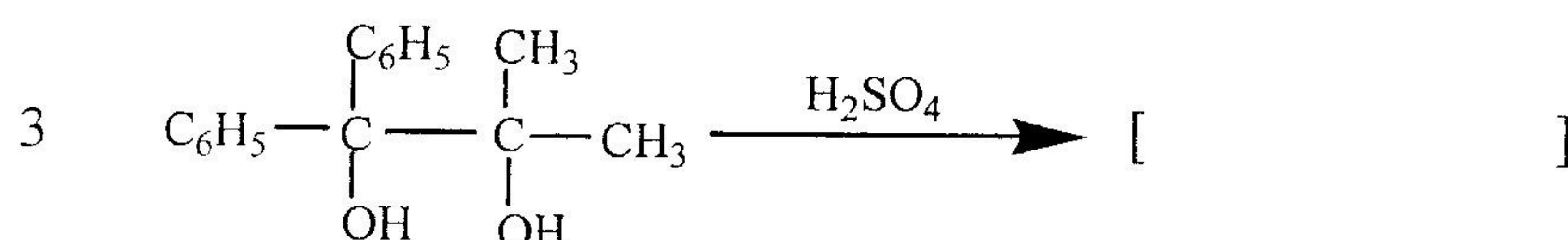
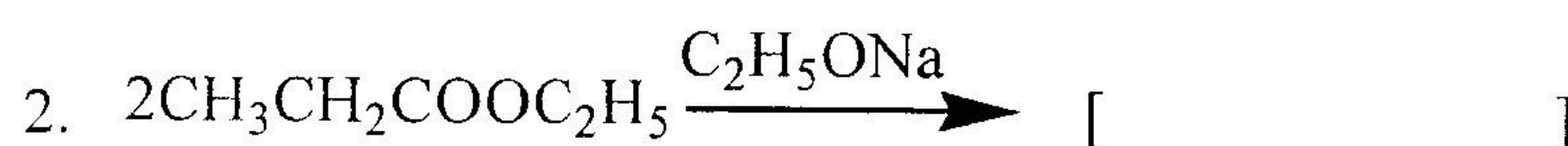
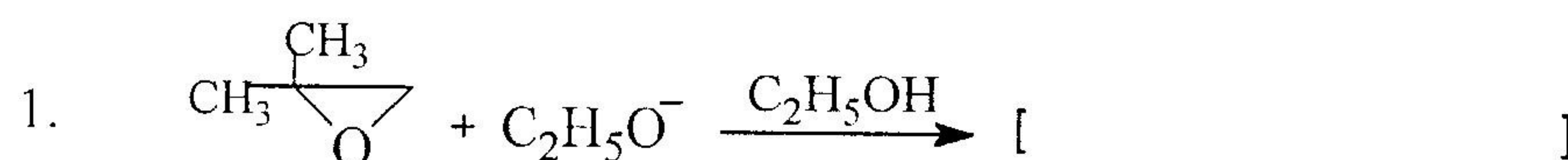
(C)

卤代烃

(D)

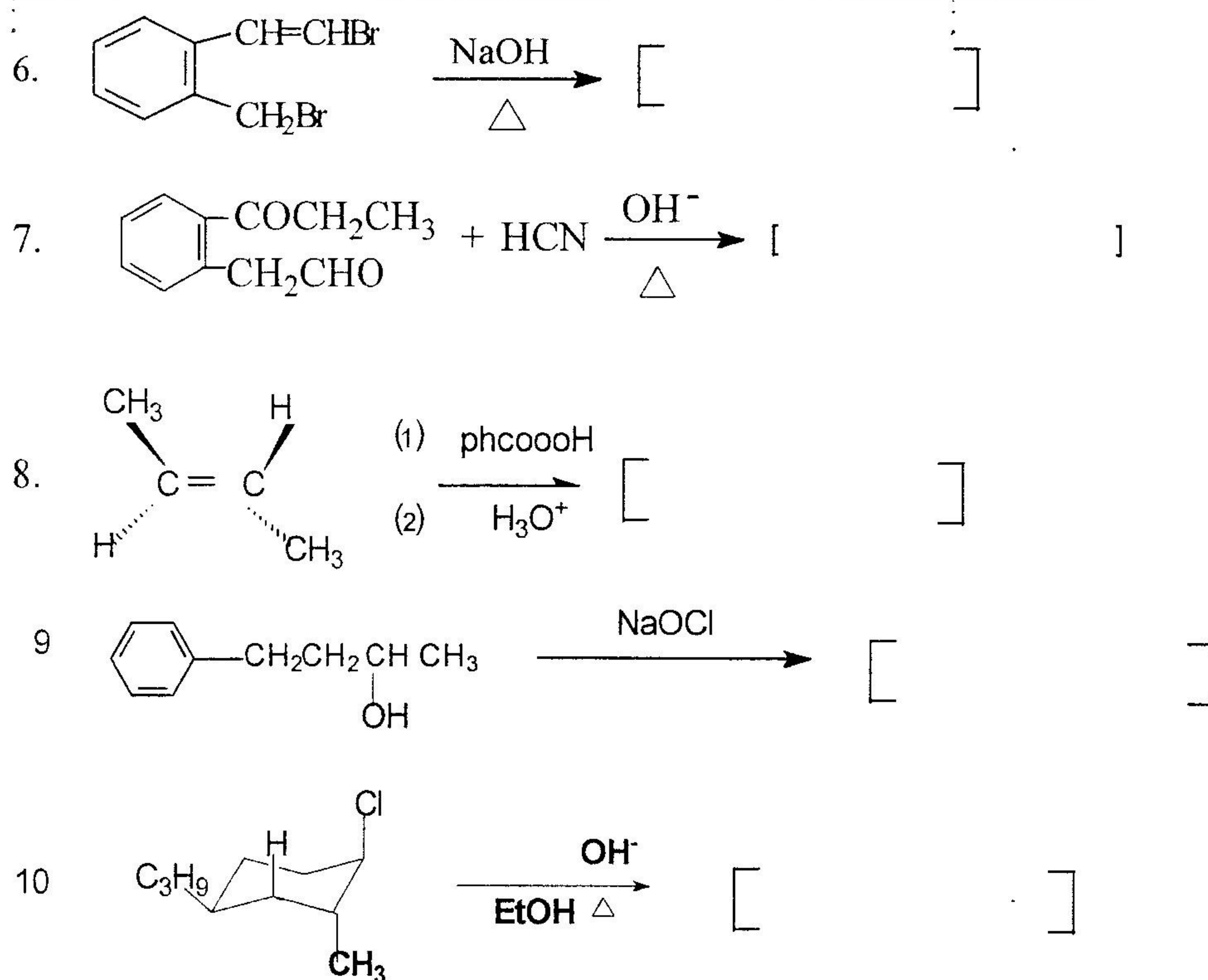
酮

## 七 完成反应 (20 分)



考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。





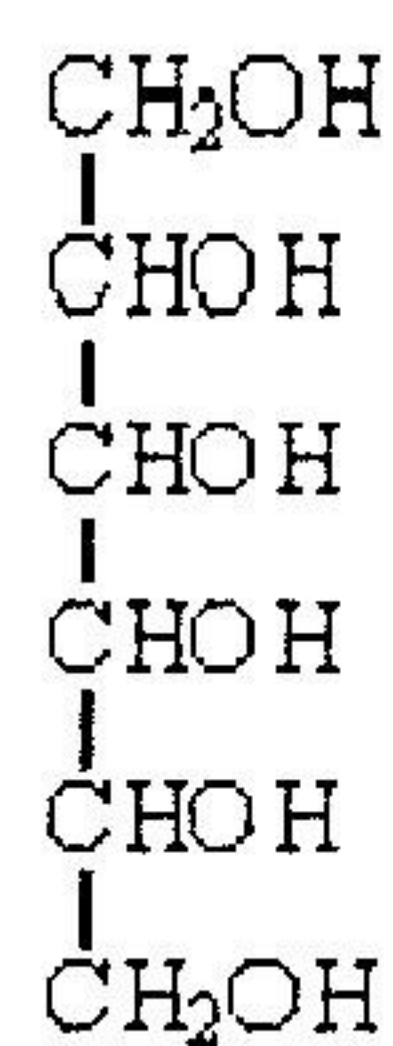
## 八 回答下列问题(15 分)

1 对下述实验事实提出一个合理的解释 (4)

旋光性的 2-丁醇和碱水溶液接触时,保持其旋光度不变;但是稀硫酸可迅速将它转变成无旋光性的 2-丁醇

2 过滤某一物质,若停止抽滤时,如果先不打开安全瓶活塞就关闭水泵会有什么现象发生?为什么?(4)

3 下列化合物有几个手性碳原子?有几种立体异构体?(3)

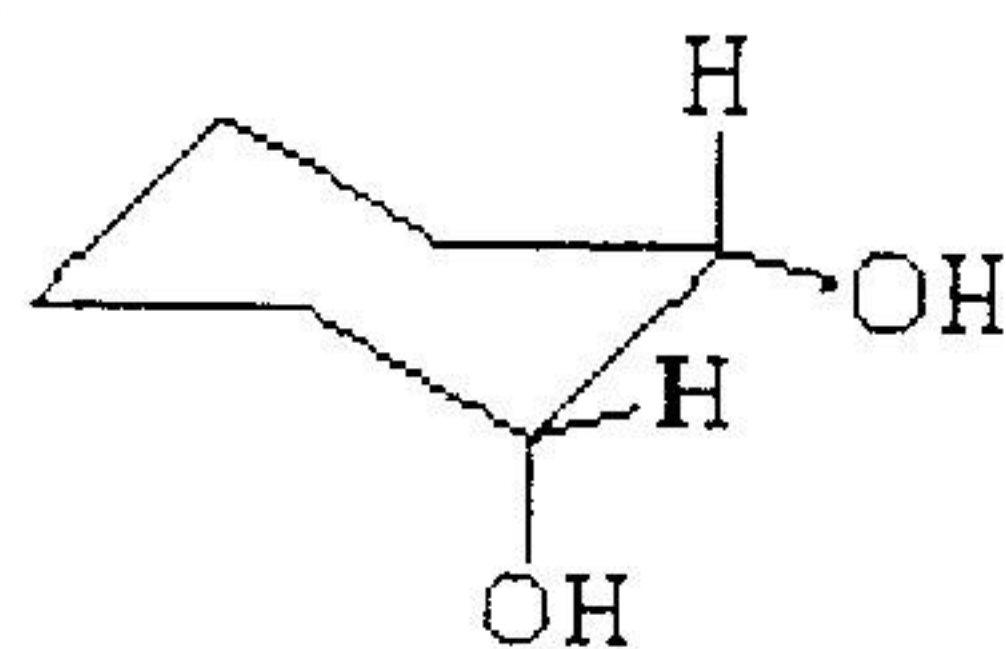


考生答题请一律写在答题纸上,在试卷上作答无效。

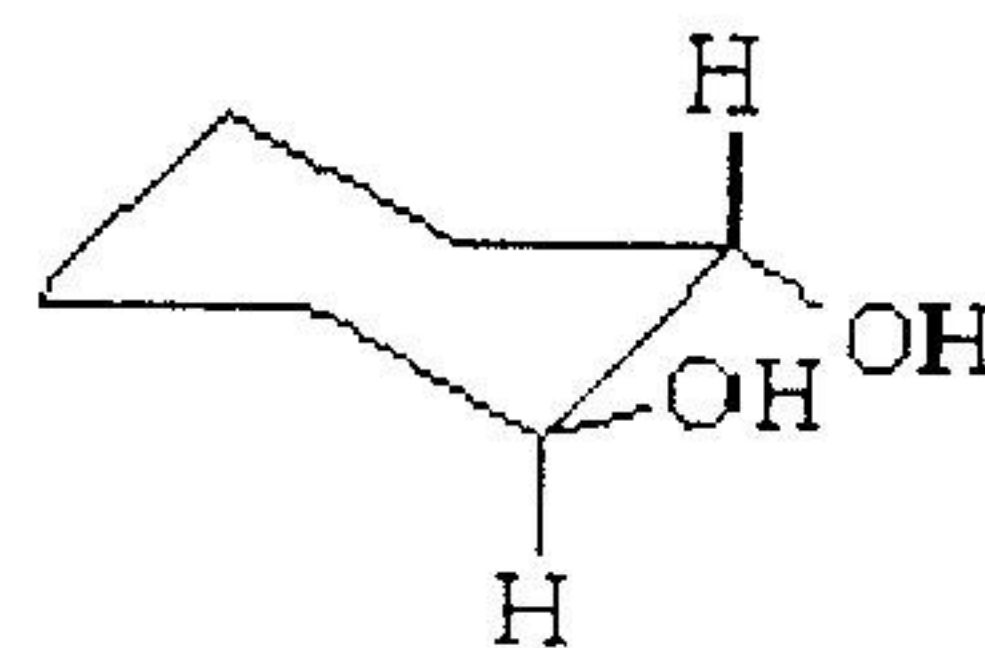


4 指出环己烯与稀、冷高锰酸钾溶液反应的主要产物的最稳定构象, 并说明理由 (4)

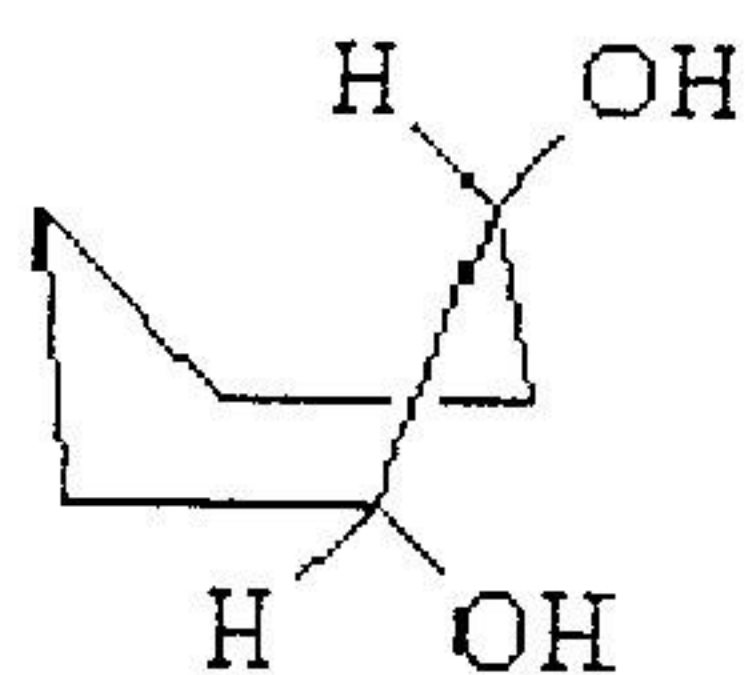
(A)



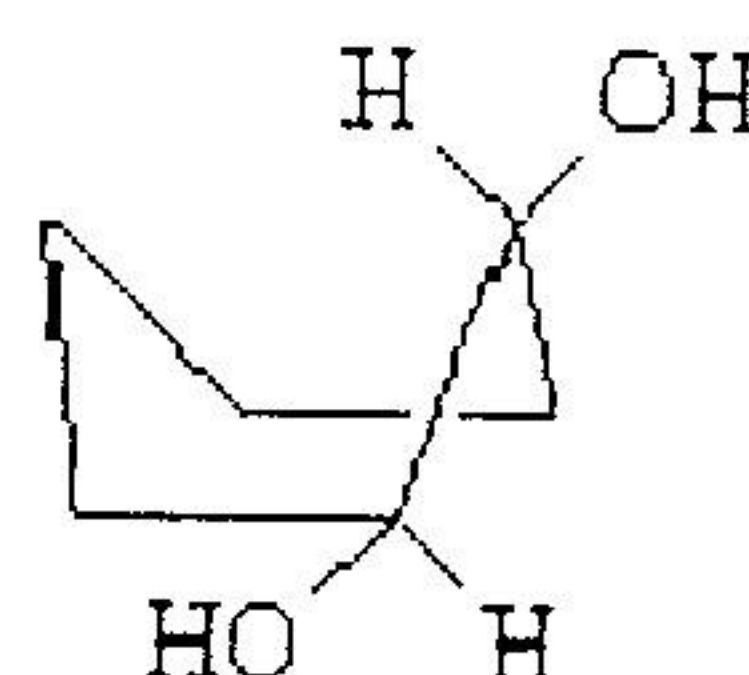
(E)



(C)



(D)



### 九 推测结构 (6 分)

下列化合物在 NMR 图谱中只有两个单峰, 试写出其结构式

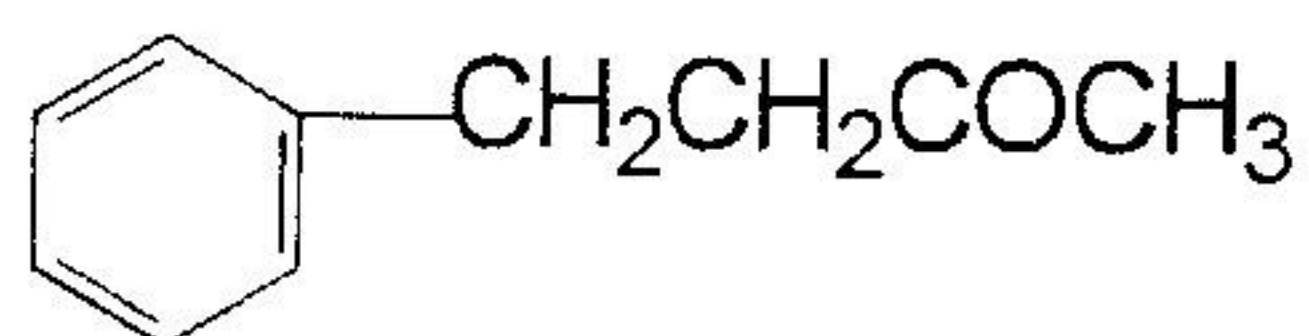


### 十 合成题 (14 分)

1 以乙烯与其它的无机原料合成正丁醇 (4 分)

2 以苯及其它原料合成对氯苯乙酸 (5 分)

3 由苯乙烯与其它合适原料合成下列化合物 (5 分)



考生答题请一律写在答题纸上, 在试卷上作答无效。