

# 北京化工大学

## 2009 年攻读硕士学位研究生入学考试

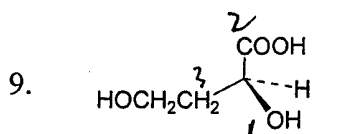
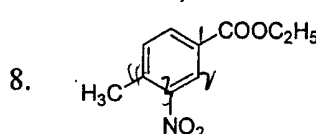
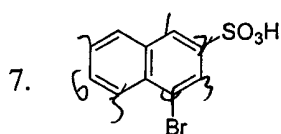
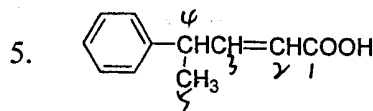
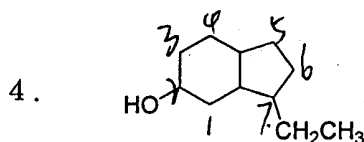
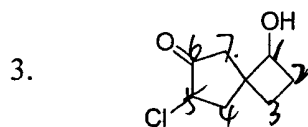
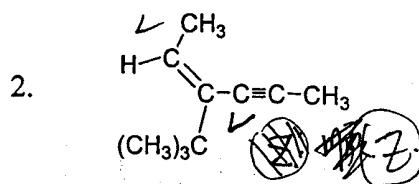
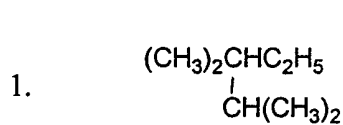
### 有机化学 试题

#### 注意事项

- 答案必须写在答题纸上，写在试卷上均不给分。
- 答题时可不抄题，但必须写清题号。
- 答题必须用蓝、黑墨水笔或圆珠笔，用红色笔或铅笔均不给分。

#### 以下为试题部分

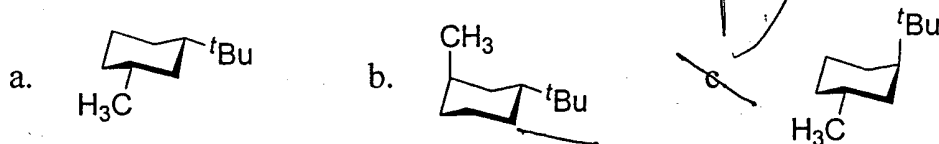
一、用系统命名法命名或写出下列化合物的结构式，必要时用顺、反或 *Z*、*E* 或 *R*、*S* 等标明化合物的构型（每题 1 分，共 16 分）。



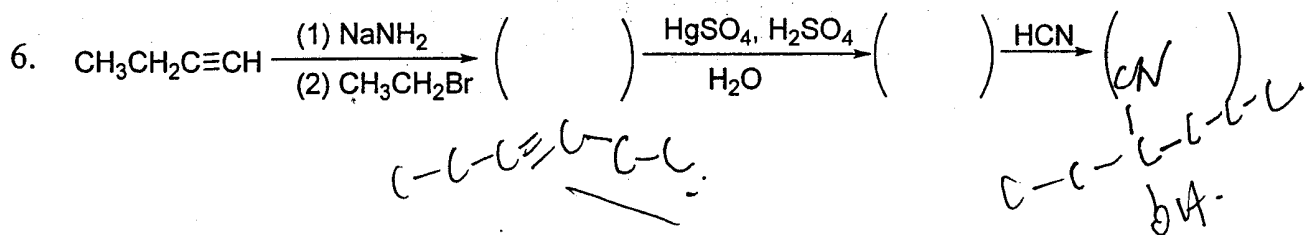
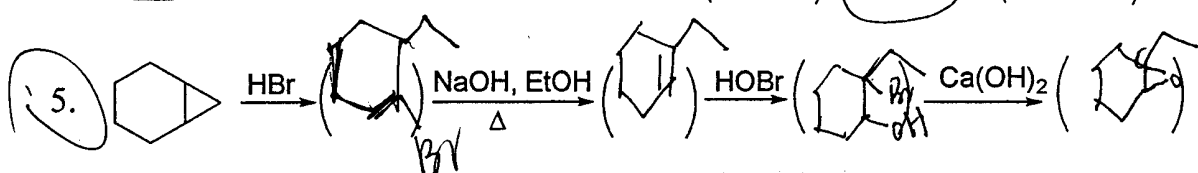
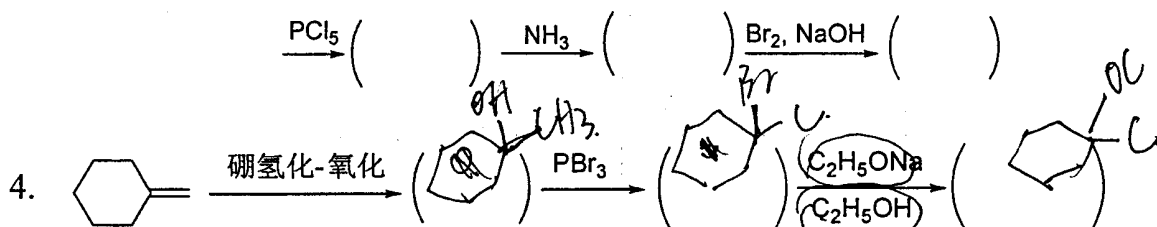
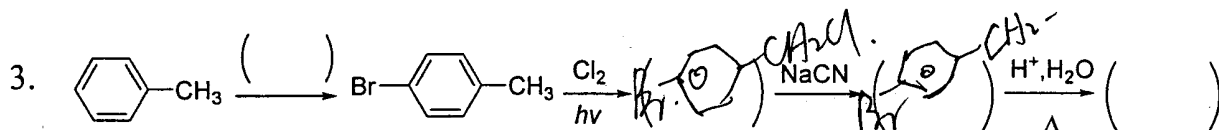
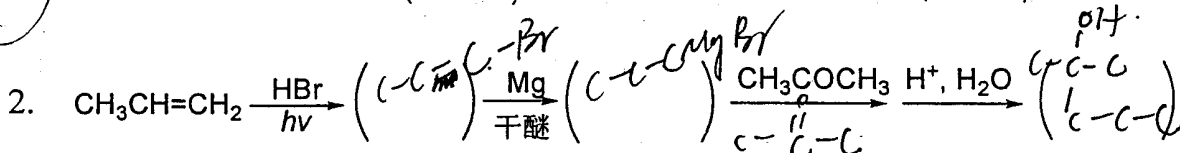
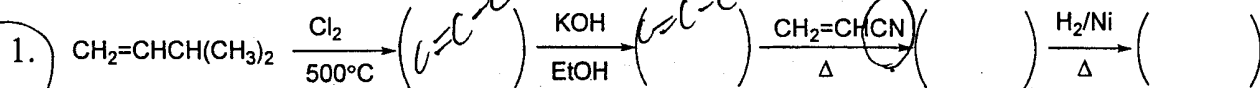
19. 下列结构不具有芳香性的是



20. 反-1-甲基-3-叔丁基环己烷最稳定的构象是



三、完成下列反应 (每空 0.5 分, 共 25 分)

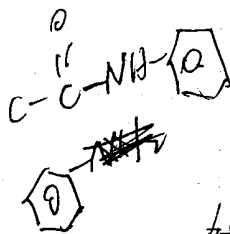


9. 下列化合物碱性最强的是 ( )

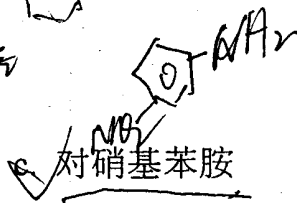
a. 苯胺



b. 乙酰苯胺



c. 对硝基苯胺

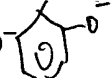


10. 下列负离子中亲核性最强的是 ( )

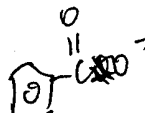
a.  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{O}^-$



b.  $\text{PhO}^-$



c.  $\text{PhCOO}^-$

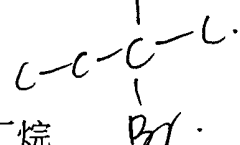


11. 在光照条件下, 将 2-甲基丁烷与  $\text{Br}_2$  混合, 主产物是 ( )

a. 2-甲基-1-溴丁烷

b. 2-甲基-2-溴丁烷

c. 2-甲基-3-溴丁烷



12. 下列烯烃与  $\text{Br}_2/\text{CCl}_4$  反应, 活性最高的是 ( )

a. 乙烯

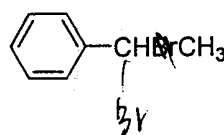
b. 丙烯

c. 异丁烯

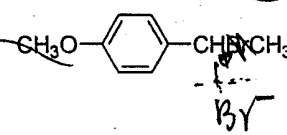


13. 下列化合物与  $\text{AgNO}_3/\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$  反应, 活性最高的是 ( )

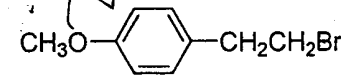
a.



b.

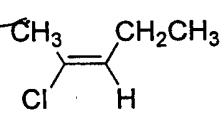


c.

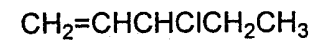
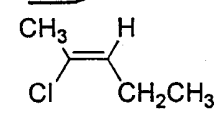


14.  $\text{CH}_3\text{CHClCHClCH}_2\text{CH}_3$  在叔丁醇钾的叔丁醇溶液中消除  $\text{HCl}$ , 主产物是 ( )

a.

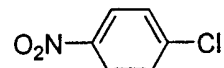


b.

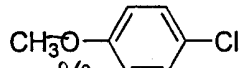


15. 下列化合物在  $\text{NaOH}/\text{H}_2\text{O}$  中反应, 反应速率最快的是 ( )

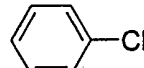
a.



b.



c.



16. 下列化合物发生硝化反应, 反应最慢的是 ( )

a. 苯



b. 苯甲醚



c. 苯甲酸



17. 下列化合物发生水解反应, 最不活泼的是 ( )

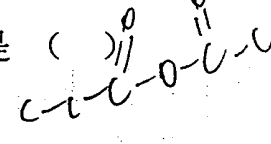
a. 丙酸甲酯



b. 丙酰胺

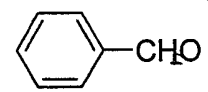


c. 丙酸酐

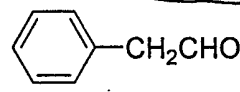


18. 下列化合物发生亲核加成反应, 活性最高的是 ( )

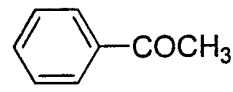
a.

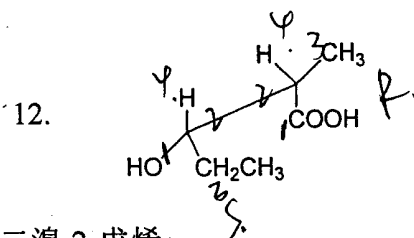
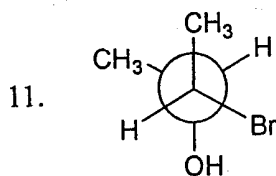
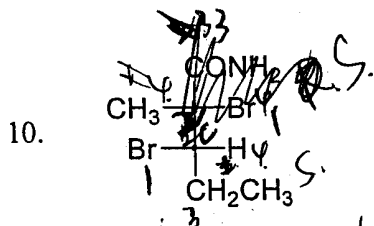


b.



c.





13. 乙基异丁基仲丁基叔丁基甲烷

14. 3-(2-氯乙基)-1,4-二溴-2-戊烯

15. N-溴代邻苯二甲酰亚胺

16. 苯甲醛-2,4-二硝基苯胺

## 二、选择题 (每题 1 分, 20 分)

1. 下列化合物中沸点最高的是 ( )

a. 对甲苯酚

b. 苯甲醚

c. 对苯二酚



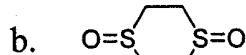
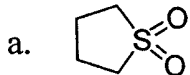
2. 下列化合物在水中溶解度最小的是 ( )

a. 

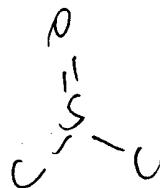
b.  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$

c.  $\text{C}_2\text{H}_5\text{OC}_2\text{H}_5$

3. 下列化合物中偶极矩最大的是 ( )



c.  $(\text{CH}_3)_2\text{S}=\text{O}$

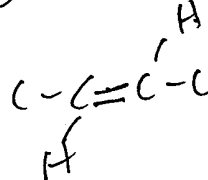
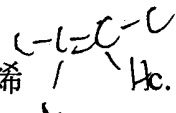


4. 下列化合物氢化热最高的是 ( )

a.  $\text{CH}_2=\text{CHCH}_2\text{CH}_3$

b. 顺-2-丁烯

c. 反-2-丁烯



5. 下列化合物中燃烧热最高的是 ( )

a. 环戊烷



b. 1,2-二甲基环丙烷

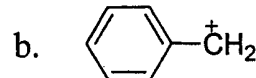


c. 甲基环丁烷

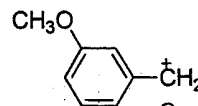


6. 下列碳正离子中稳定性最强的是 ( )

a.  $\text{CH}_3\text{O}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2^+$



c. 

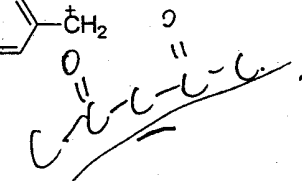
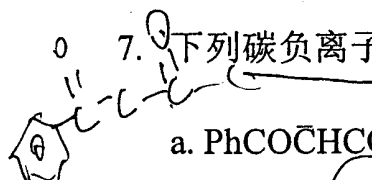


7. 下列碳负离子中稳定性最差的是 ( )

a.  $\text{PhCOCHCOCH}_3$

b.  $\text{PhCOCHCOCF}_3$

c.  $\text{CH}_3\text{COCHCOCH}_3$



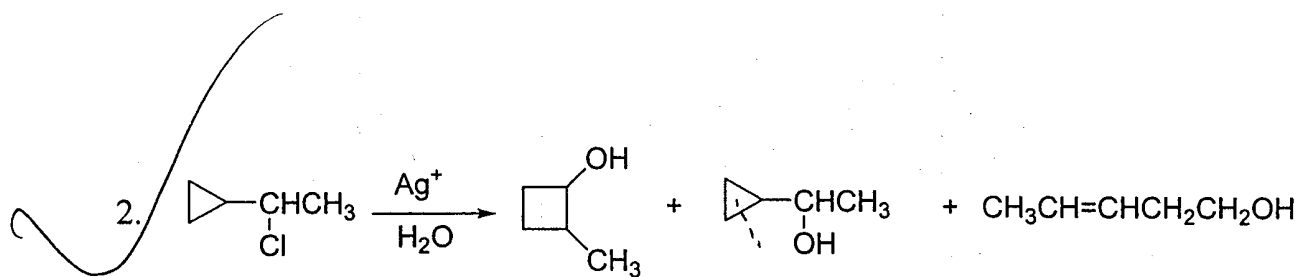
8. 下列化合物酸性最强的是 ( )

a. 乙醇

b. 对硝基苯甲酸

c. 苯甲酸





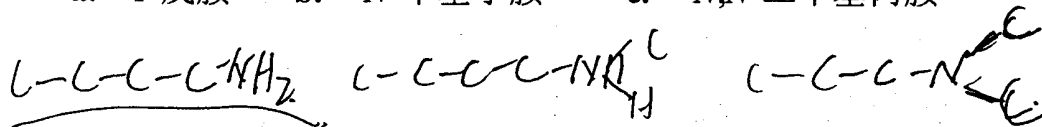
## 五、鉴别题 (每小题 5 分, 共 10 分)

1. 用简单的化学方法鉴别:

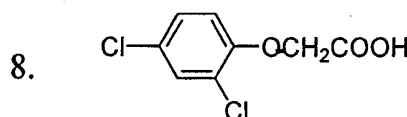
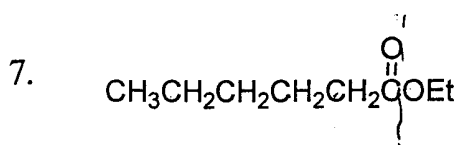
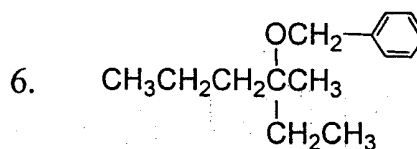
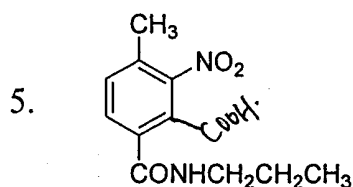
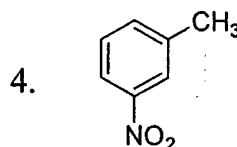
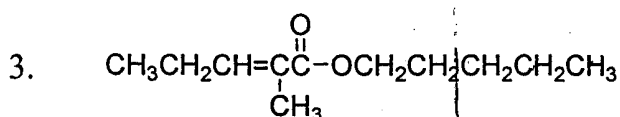
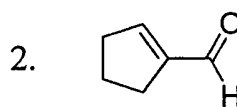
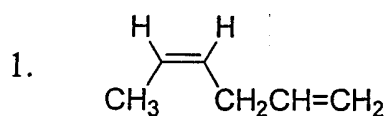
- a. 1-己醇      b. 2-己醇      c. 2-甲基-2-戊醇

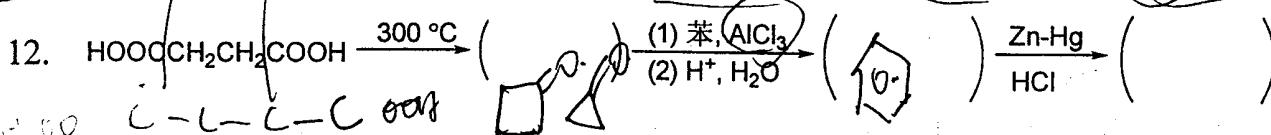
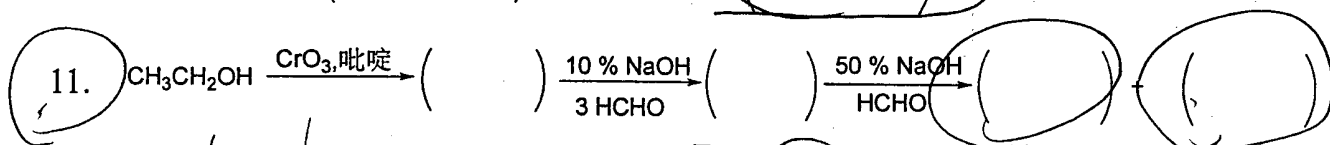
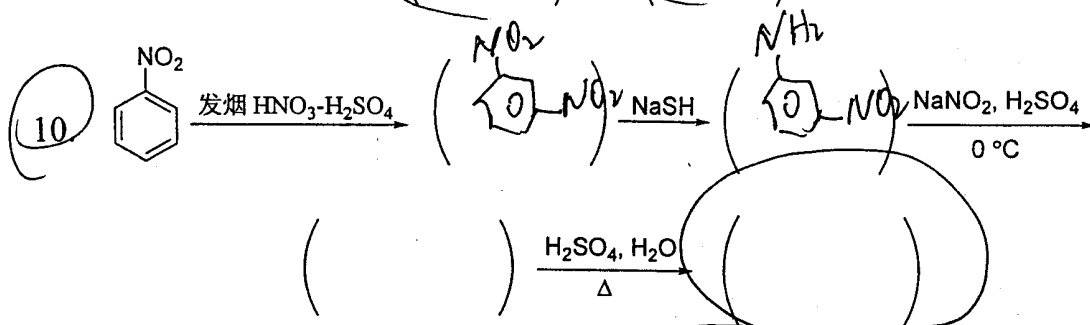
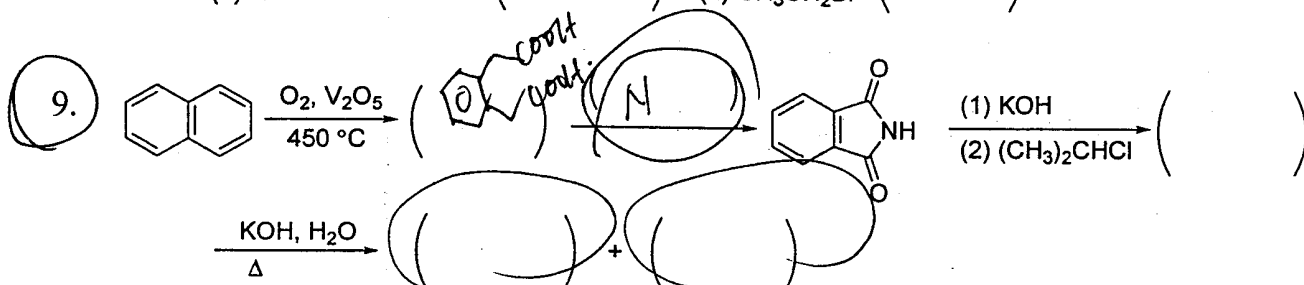
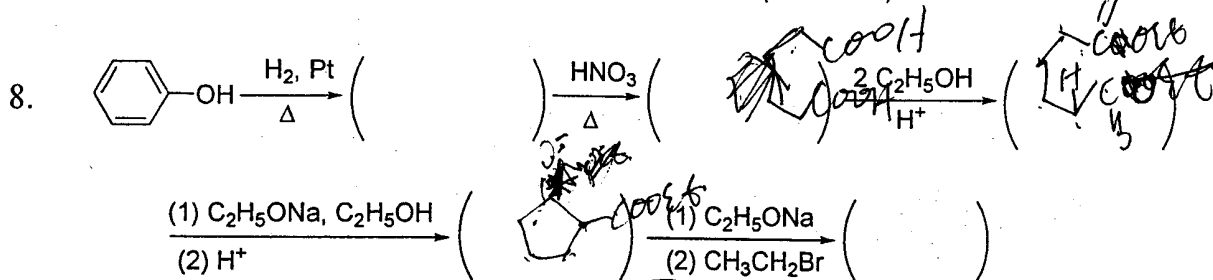
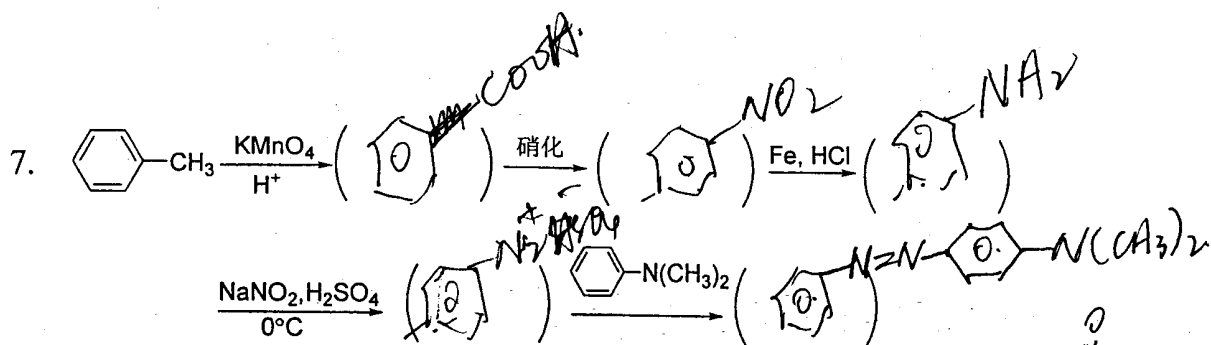
2. 用简单的化学方法鉴别:

- a. 1-戊胺      b. *N*-甲基丁胺      c. *N,N*-二甲基丙胺

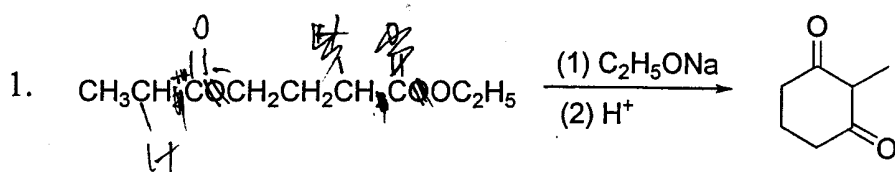


六、以  $C_2 \sim C_4$  的烯烃、炔烃、苯、甲苯、乙酰乙酸乙酯、丙二酸二乙酯以及必要的无机试剂为原料, 合成下列化合物(每题 4 分, 共 32 分)

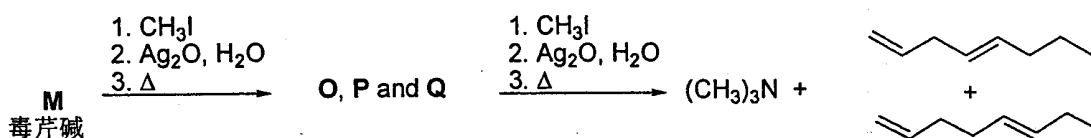




四、解释以下反应的机理 (每小题 6 分, 共 12 分)



的吸收峰。其  $^1\text{H NMR}$  为:  $\delta = 0.91$  (t,  $J = 7$  Hz, 3 H), 1.33 (s, 1 H), 1.52 (m, 10 H), 2.70 (t,  $J = 6$  Hz, 2 H), and 3.0 (m, 1 H) ppm. EI-MS:  $m/z$  (相对丰度) = 127 ( $\text{M}^+$ , 43), 84 (100), and 56 (20)。毒芹碱 (M) 与过量的碘甲烷反应, 经霍夫曼消除, 得到三个新化合物 O, P 和 Q 的混合物。这三个混合物不分离再与过量碘甲烷反应后再进行霍夫曼消除, 除了得到预期的三甲胺外, 只有两种新产物 1,4-辛二烯和 1,5-辛二烯生成。请推断毒芹碱 M 以及中间产物 O, P 和 Q 的结构。



## 八、实验题 (15分)

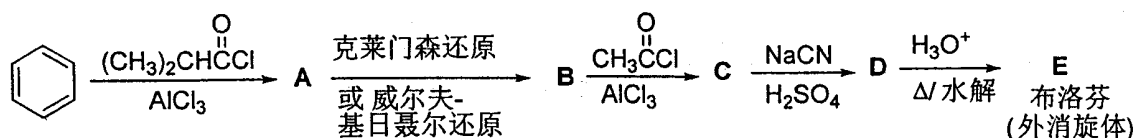
在实验室中, 己二酸可由环己醇经 50%硝酸 (加入少量的钒酸铵作为催化剂) 于 50 - 60 °C 氧化来制备:



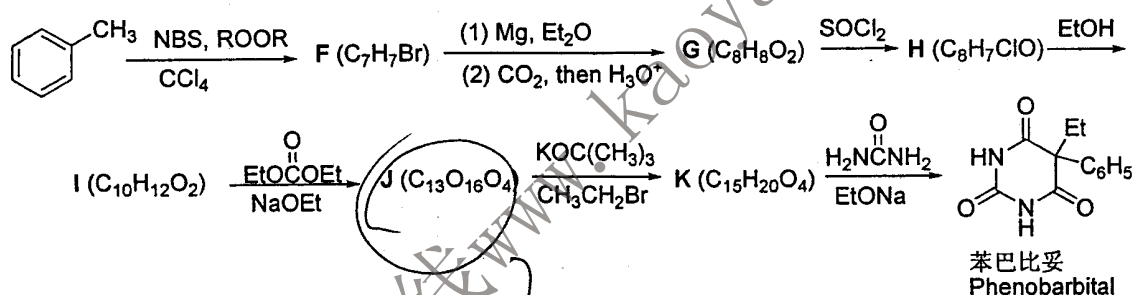
- 问:
1. 画出反应装置简图, 标明所用玻璃仪器的名称, 并简述实验操作过程;
  2. 反应结束后得到的粗己二酸产品如何提纯?
  3. 有哪些方法对己二酸进行结构表征?

## 七、结构推断题(每小题 5 分, 共 20 分)

1. 布洛芬 (Ibuprofen, 芬必得), 系非甾体类抗炎药, 具有解热、镇痛及抗炎作用。其结构和合成不复杂。布洛芬可以按如下合成路线得到。试推断化合物 A - E 的结构。



2. 苯巴比妥 (Phenobarbital) 是拜耳公司对 Emil Fisher 合成的巴比妥 (Barbital) 的改进, 并于 1912 年投放市场的镇静剂, 用于治疗焦虑、失眠、癫痫及运动障碍, 也可用作抗高胆红素血症药。它可以通过如下合成路线经 F-K 等中间体得到。请推断化合物 F - K 的结构。



3. 化合物 L 的分子式为  $C_6H_{12}O_3$ 。其红外谱图在  $1710\text{ cm}^{-1}$  有特征吸收峰。

L 与碘在碱性溶液中发生反应, 生成黄色沉淀。但 L 不与 Tollens 试剂发生作用。但是当 L 与加入一滴硫酸的水溶液反应后, 却可以与 Tollens 试剂反应, 在试管内壁形成银镜。其中  $^1\text{H NMR}$  如下:  $\delta 2.1$  (3H, 单峰),  $\delta 2.6$  (2H, 双峰),  $\delta 3.2$  (6H, 单峰),  $\delta 4.7$  (1H, 三重峰)。请推断 L 的结构, 并在结构上指认各种氢的化学位移, 并写出以上反应。

4. 毒芹碱 (coniine) 是一个有毒的生物碱, 具有六氢吡啶的基本结构, 最初是从一种有毒的铁杉 (hemlock, 芹叶钩吻) 中分离得到的。为了确定它的结构, 对它进行了光谱分析, 发现其 IR 光谱在  $3330\text{ cm}^{-1}$  有很强