

## 甘肃农业大学 2012 年招收攻读硕士学位研究生考试试题

考试科目：化学

注意：所有答案（包括选择题、填空题等）都应写在答题纸上，否则不得分。

## 试 题 内 容

## 无机化学部分（共 75 分）

选择题（每小题 1.5 分，共 15 分）

1. 物质的量浓度的 SI 单位为：(A)

A.  $\text{mol}\cdot\text{L}^{-1}$       B. 1      C.  $\text{mol}\cdot\text{kg}^{-1}$       D.  $\text{mol}\cdot\text{m}^{-3}$ 2. 将  $0.001 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的 NaI 和  $0.002 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  AgNO<sub>3</sub> 等体积混合制成溶胶，分别用下列电解质使其聚沉，聚沉能力最大的为：(A)A. Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>      B. NaCl      C. MgSO<sub>4</sub>      D. Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>3. 将固体 NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 溶于水中，溶液变冷，则该过程的  $\Delta_r G$ 、 $\Delta_r H$ 、 $\Delta_r S$  的符号依次为：(D)

A. + - -      B. + + -      C. - + -      D. - - +

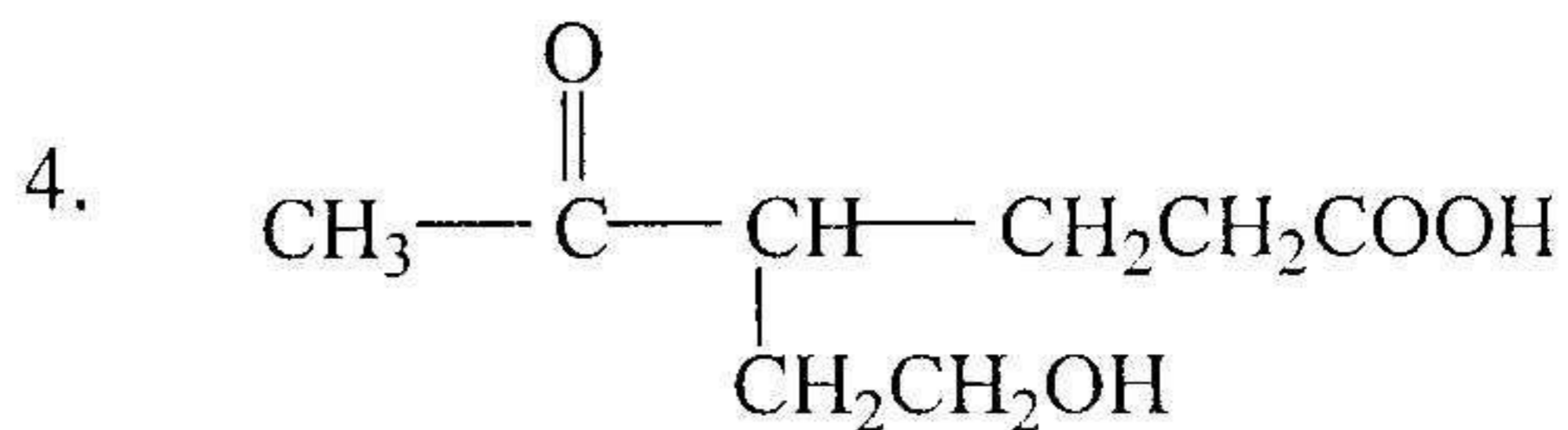
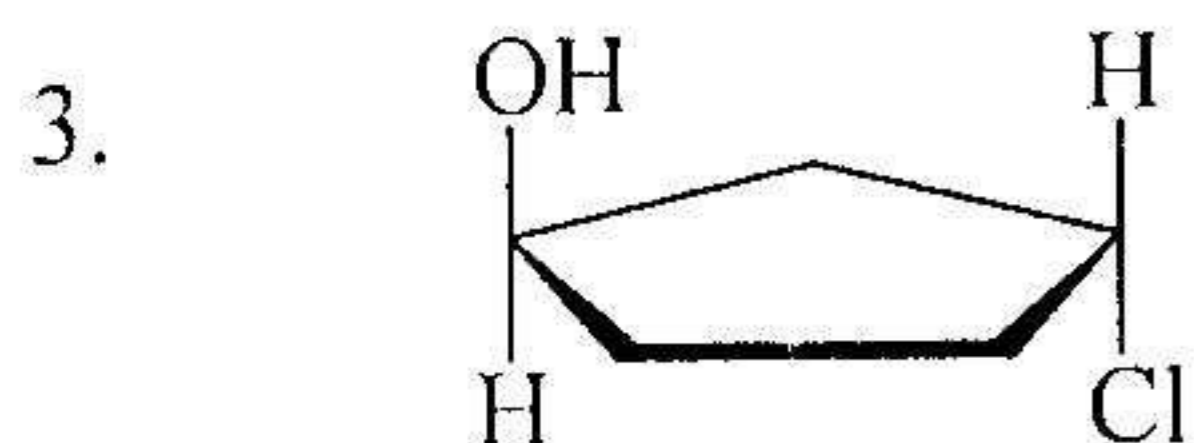
4. 某一化学反应的活化能为  $85 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ ，升高温度，平衡常数变小，表明逆反应的活化能：(A)A. 大于  $85 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$       B. 等于  $85 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$   
C. 小于  $85 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$       D. 无法判断5. CaF<sub>2</sub> 的  $K_{sp}^\theta = 5.3 \times 10^{-9}$ ，在 F<sup>-</sup> 离子浓度为  $3.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$  的溶液中，Ca<sup>2+</sup> 可能的最高浓度为：(B)A.  $1.8 \times 10^{-9}$       B.  $5.9 \times 10^{-10}$       C.  $1.8 \times 10^{-10}$       D.  $5.9 \times 10^{-9}$ 6. 已知  $K_{sp}^\theta(\text{AgCl}) > K_{sp}^\theta(\text{AgI})$ ，则下列表达式中正确的是：(D)A.  $\varphi^\theta(\text{AgI}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgCl}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{Ag})$ B.  $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgCl}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgI}/\text{Ag})$ C.  $\varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgI}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgCl}/\text{Ag})$ D.  $\varphi^\theta(\text{AgCl}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{AgI}/\text{Ag}) > \varphi^\theta(\text{Ag}^+/\text{Ag})$

号	试 题 内 容
三、	<p>简答题 (每题 5 分, 共 15 分)</p> <p>1. 根据电势图: <math>\varphi_A^\theta</math>: <math>O_2 \xrightarrow{0.695V} A \xrightarrow{\varphi_x^\theta} H_2O</math></p> <p style="text-align: center;"> ----- 1.229V ----- </p> <p>解答下列问题:</p> <p>(1) 写出 A 的化学式; <math>H_2O_2</math></p> <p>(2) 计算 <math>\varphi_x^\theta</math> 的值; <math>1.736V</math></p> <p>(3) 判断 A 能否发生歧化反应, 若能, 写出反应方程式。</p> <p>2. 解释下列现象</p> <p>(1) 植物具有抗寒性;</p> <p>(2) <math>NH_3</math> 易溶于水; 邻苯二酚的沸点比对苯二酚的沸点低;</p> <p>(3) 分别简述 <math>CH_4</math> 和 <math>H_2O</math> 分子的中心原子的杂化过程及分子的空间构型。</p> <p>计算题 (共 25 分)</p> <p>1. 一溶液中含有 <math>Fe^{2+}</math> 和 <math>Fe^{3+}</math>, 浓度均为 <math>0.05 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}</math>, 如果要求 <math>Fe(OH)_3</math> 沉淀完全 (定量) 而 <math>Fe(OH)_2</math> 不沉淀, 需要控制 pH 在什么范围?</p> <p>(已知: <math>K_{sp}^\theta (Fe(OH)_3) = 2.79 \times 10^{-39}</math>, <math>K_{sp}^\theta (Fe(OH)_2) = 4.87 \times 10^{-17}</math>)</p> <p>2. 将 <math>0.04 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} AgNO_3</math> 溶液和 <math>2.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}</math> 氨水等体积混合, 计算平衡时溶液中的 <math>Ag^+</math> 浓度。(已知: <math>K_f^\theta (Ag(NH_3)_2^+) = 1.1 \times 10^7</math>)</p> <p>3. 现有 <math>0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} NH_3</math> 溶液若干, 计算:</p> <p>(1) 该溶液中 <math>NH_3</math> 的离解度 <math>\alpha</math>;</p> <p>(2) 在 1L 该溶液中加入 5.4g <math>NH_4Cl</math> 固体 (假设溶液体积不变), 计算混合溶液中 <math>NH_3</math> 的离解度 <math>\alpha</math>;</p> <p>(3) 若要配制 pH=9.5 的缓冲溶液, 应在 1L 该溶液中加入多少克 <math>NH_4Cl</math> 固体?</p> <p>(已知: <math>K_b^\theta (NH_3) = 1.8 \times 10^{-5}</math>, <math>M(NH_4Cl) = 54.0 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}</math>)</p> <p>4. 已知 298 K 时,</p> <p style="text-align: center;"><math>2NH_3(g) = N_2(g) + 3H_2(g) \quad \Delta_r H_m^\theta(1) = 92.2 \text{ kJ}\cdot\text{mol}^{-1}</math></p>

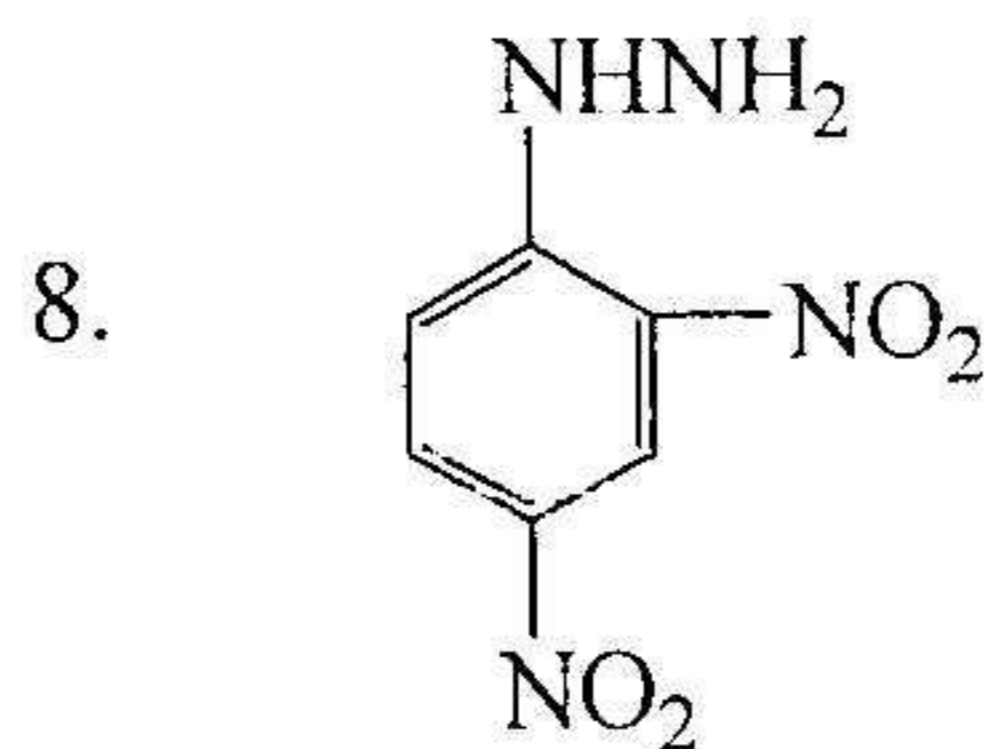
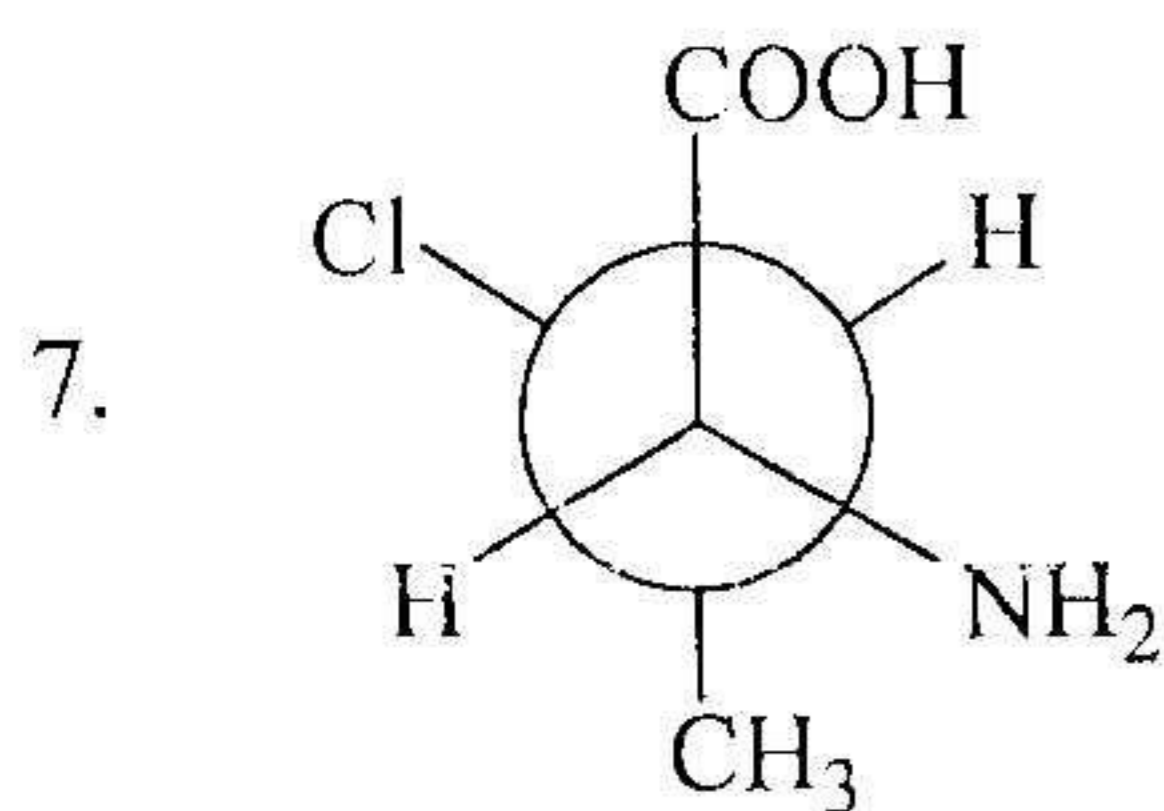
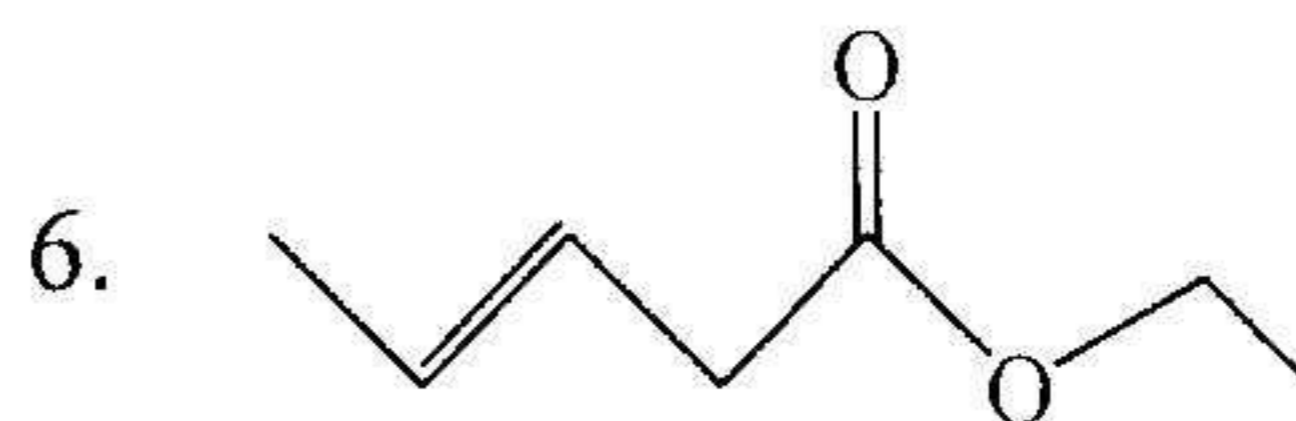
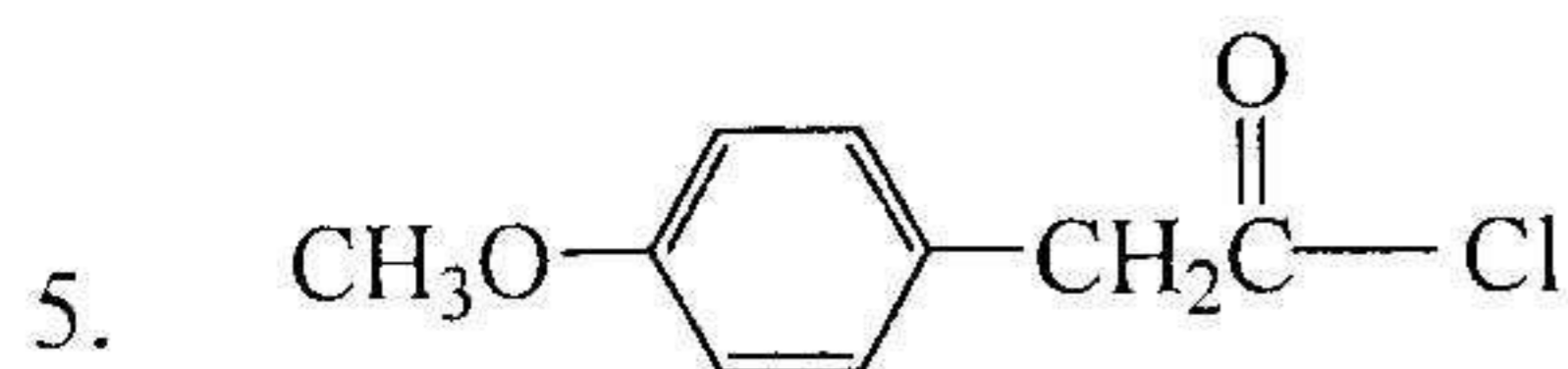
## 试 题 内 容

## 有机化学部分 (75 分)

命名下列有机化合物或写出结构式 (每题 1 分, 共 15 分)



(用顺, 反标记构型)



(用 R, S 标记构型)

9. 乙基异丙基仲丁基甲烷

10. 水合茚三酮

11. 胞嘧啶

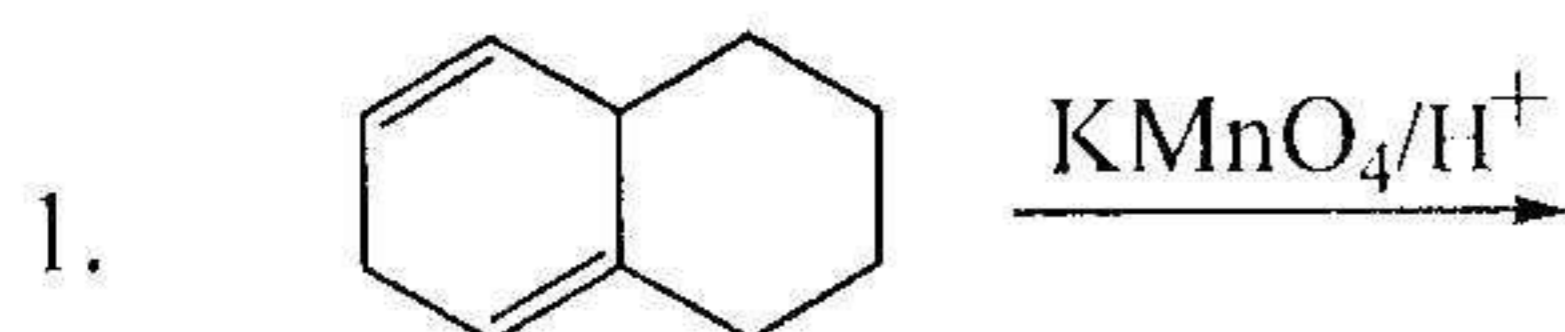
12. 草酰乙酸

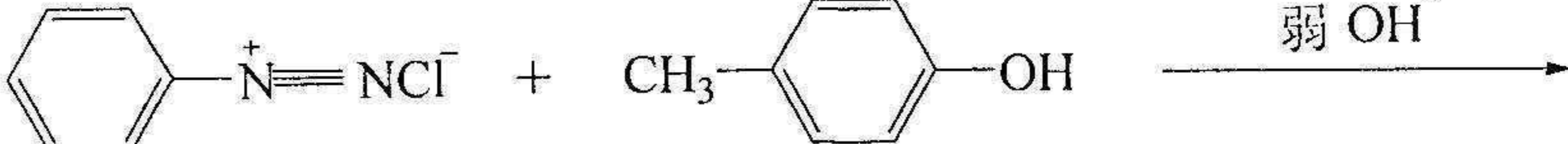

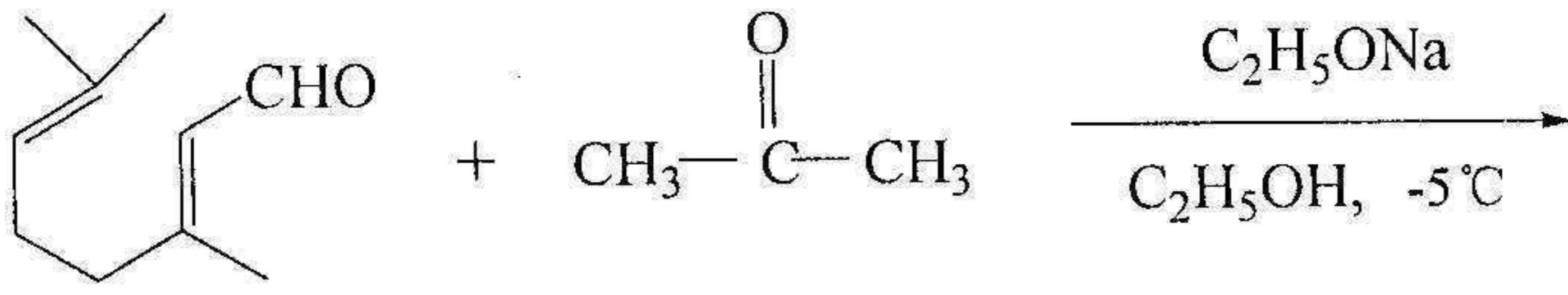
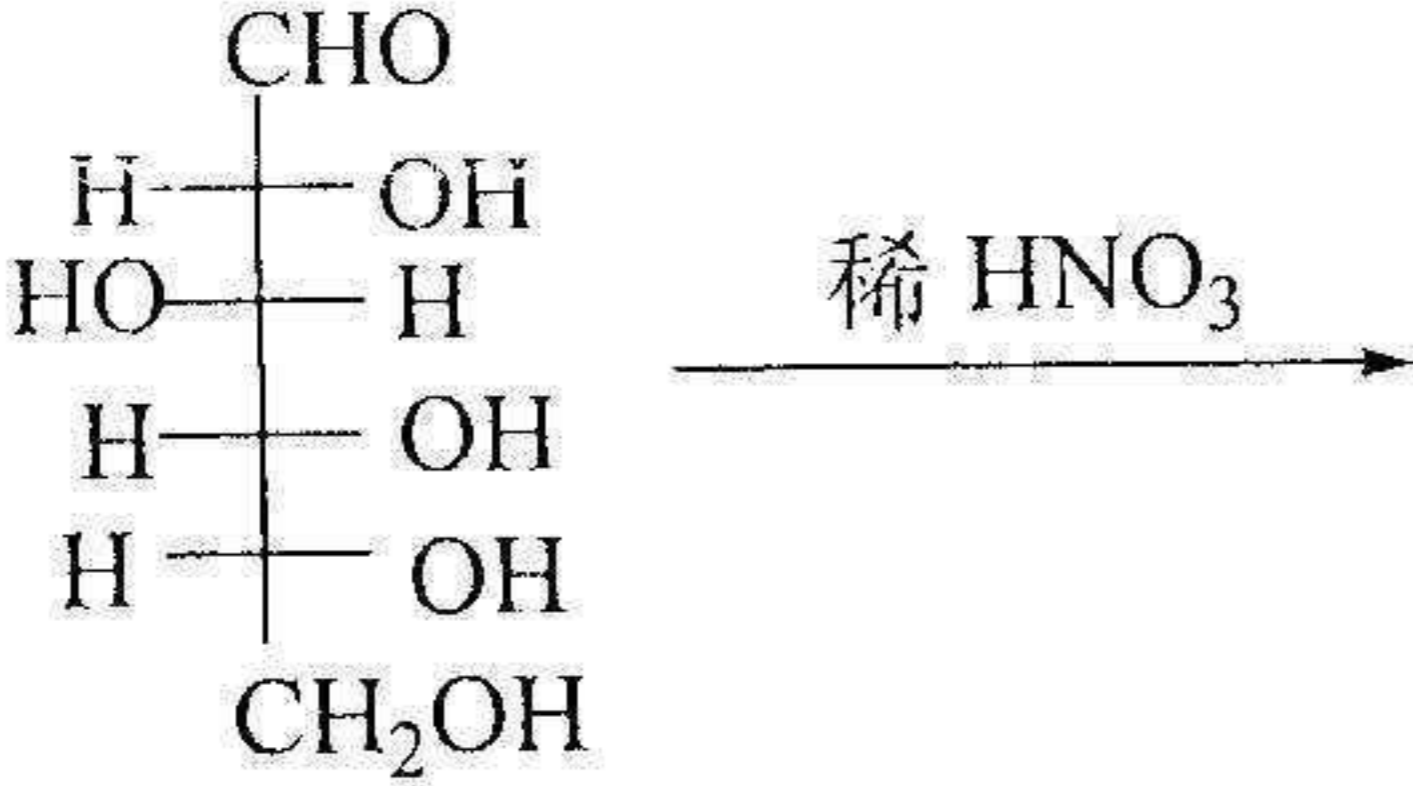
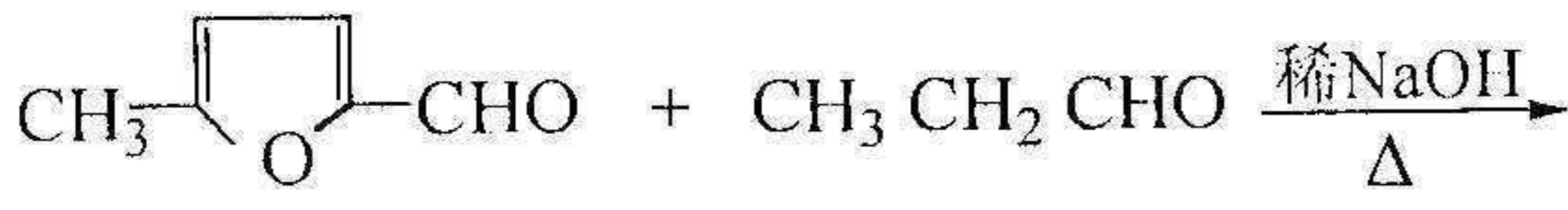
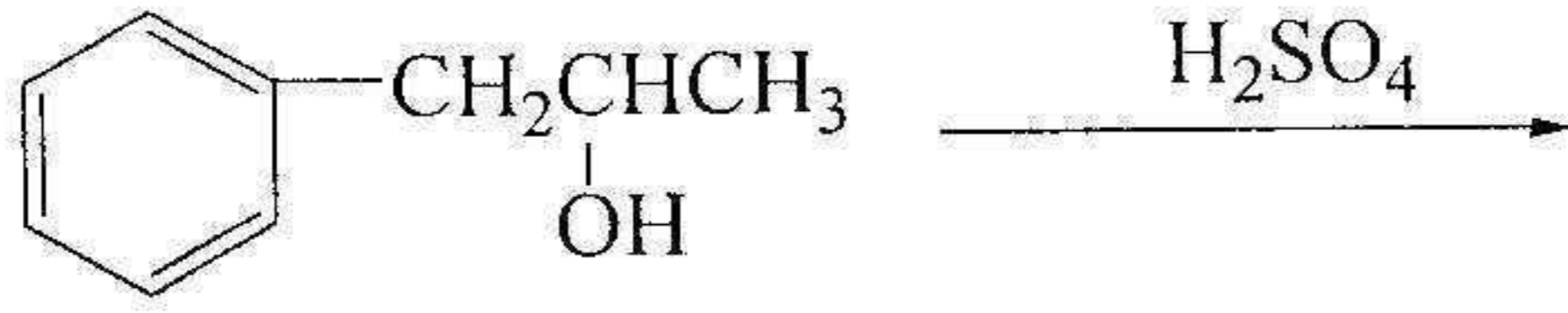
13. D-2-氨基-4-羟基丁醛 (用费歇尔投影式表示)

14. 碘仿

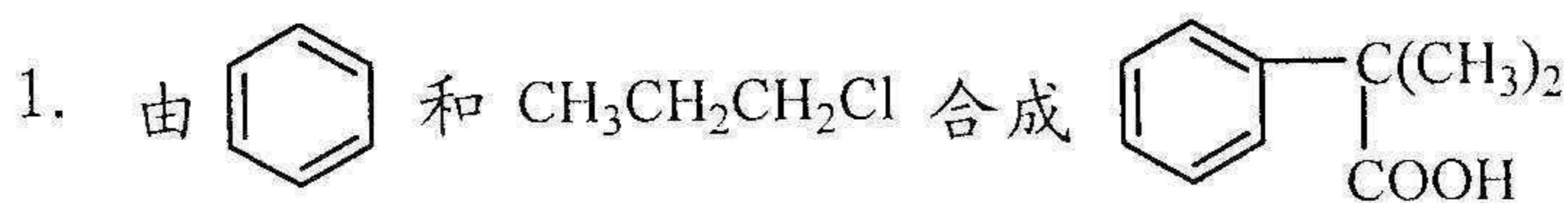
15. 二缩脲

写出下列有机化学反应的主要产物 (每题 2 分, 共 20 分)

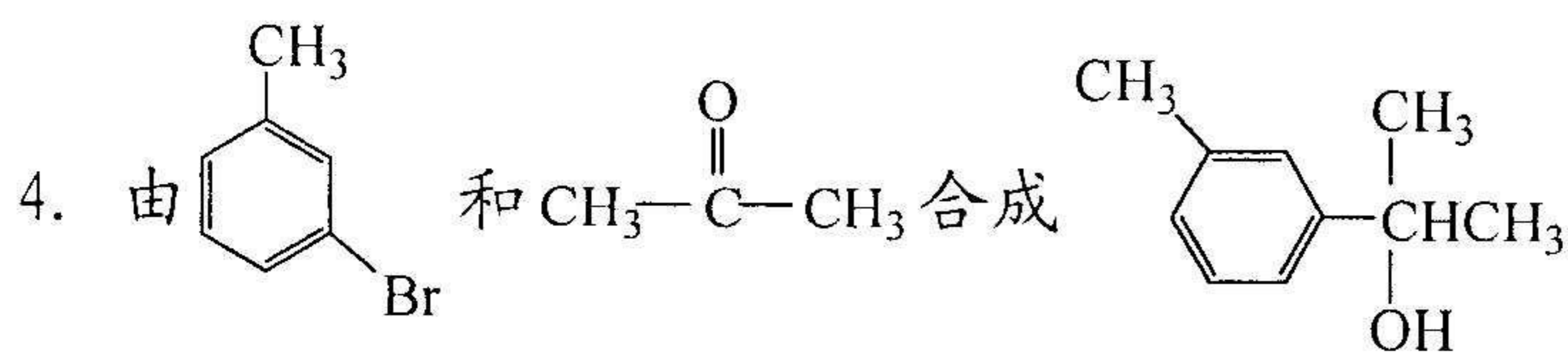
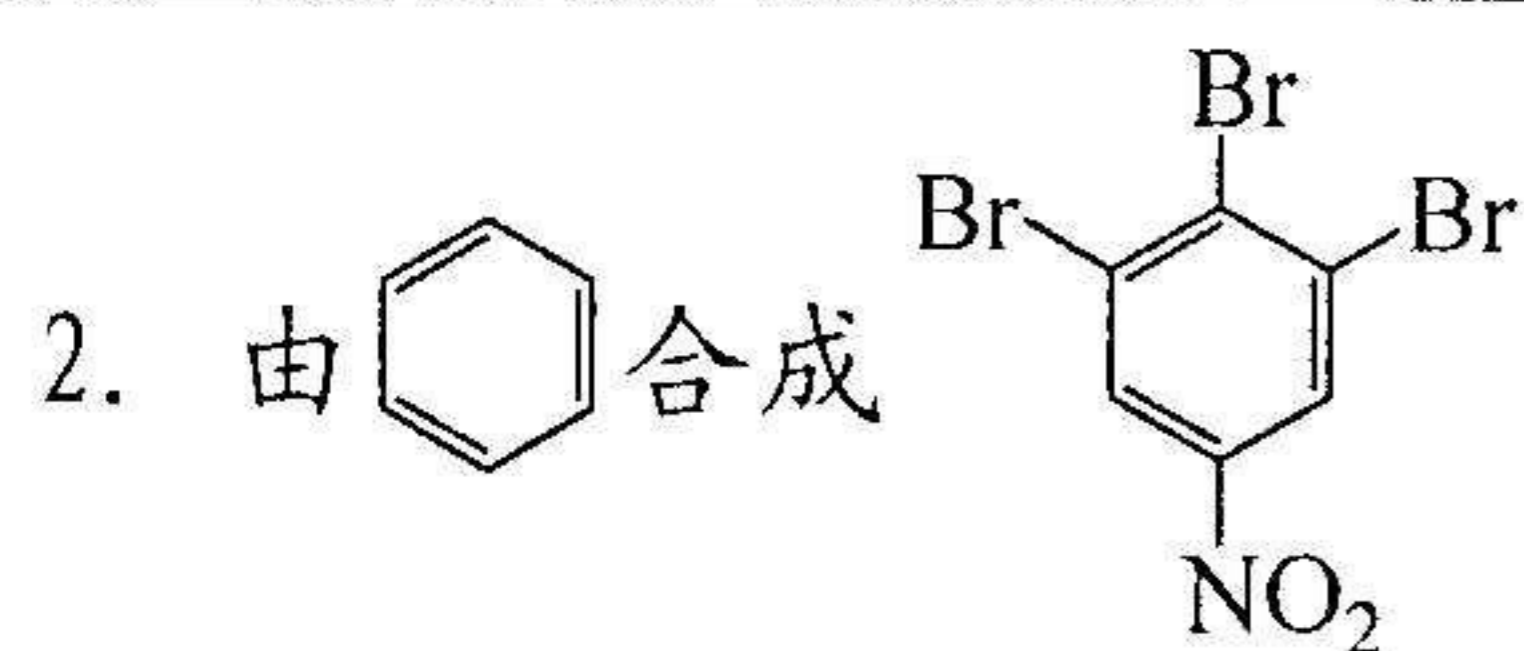


题号	试 题 内 容
2.	$C_6H_5CH=CH_2 + HBr \xrightarrow{ROOR}$
3.	 $\text{C}_6\text{H}_5\text{N}_2\text{Cl} + \text{CH}_3\text{C}_6\text{H}_4\text{OH} \xrightarrow{\text{弱 OH}^-}$
4.	$CH_3CH=CH-CHO + [Ag(NH_2)_2]OH \xrightarrow{\Delta}$
5.	 $\text{Indan-1-COOH} \xrightarrow{LiAlH_4}$
6.	$2 (CH_3)_2C(OH)COOH \xrightarrow{\Delta}$
7.	 $\text{2-Methyl-2-butene-1-carbaldehyde} + \text{CH}_3\text{COCH}_3 \xrightarrow[\text{C}_2\text{H}_5\text{OH, } -5^\circ\text{C}]{\text{C}_2\text{H}_5\text{ONa}}$
8.	 $\begin{array}{c} \text{CHO} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{CH}_2\text{OH} \end{array} \xrightarrow{\text{稀 HNO}_3}$
9.	 $\text{2-Methyl-2-butene-1-carbaldehyde} + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO} \xrightarrow[\Delta]{\text{稀 NaOH}}$
10.	 $\text{1-Phenylethanol} \xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$

七 完成下列合成（无机试剂任选，每题 4 分，共 16 分）

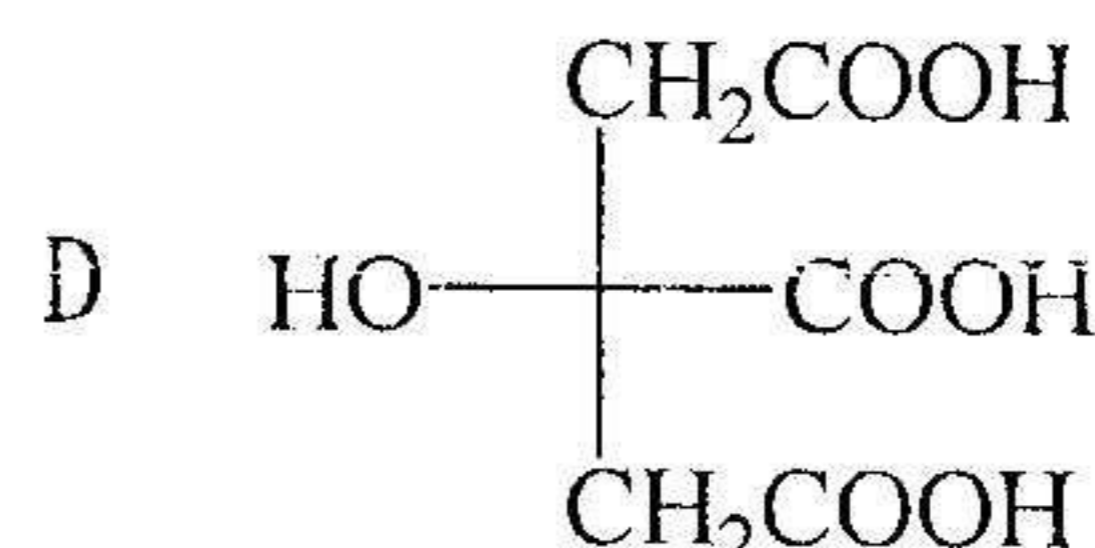
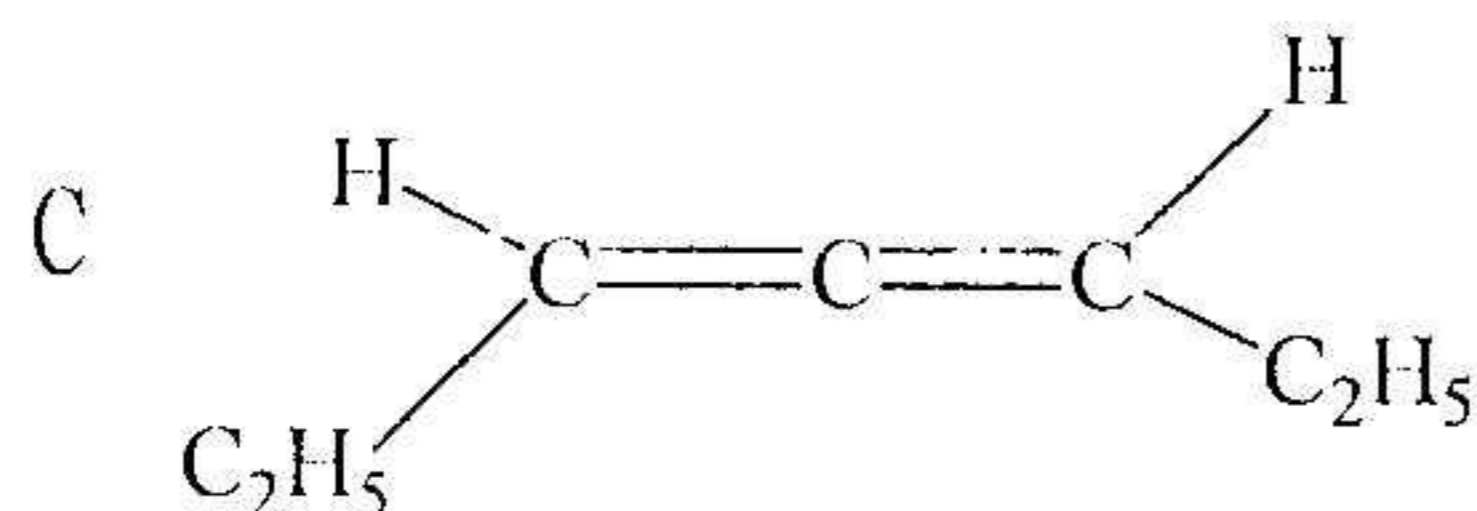
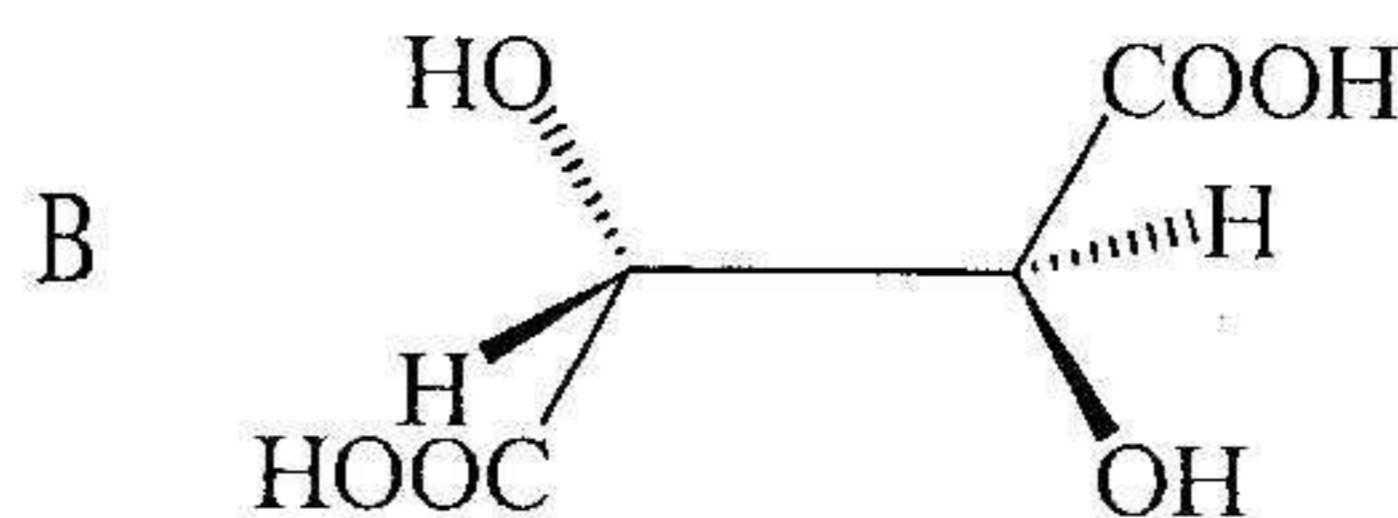
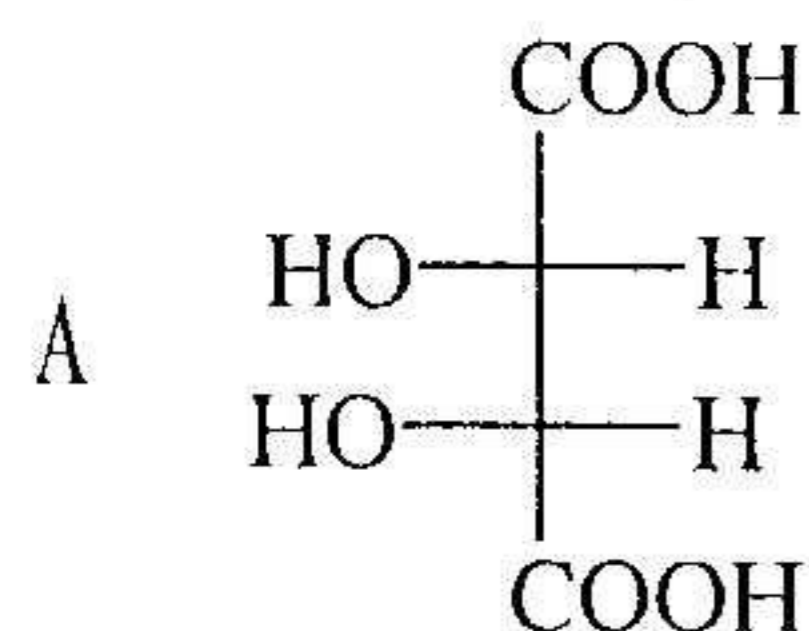


试 题 内 容



单项选择题 (每题 1 分, 共 12 分)

1. 下列化合物中, 具有手性的分子是 ( ~~B~~ <sup>C</sup> )。



2.  $\text{S}_{\text{N}}1$  反应的立体化学特征是 ( A )。

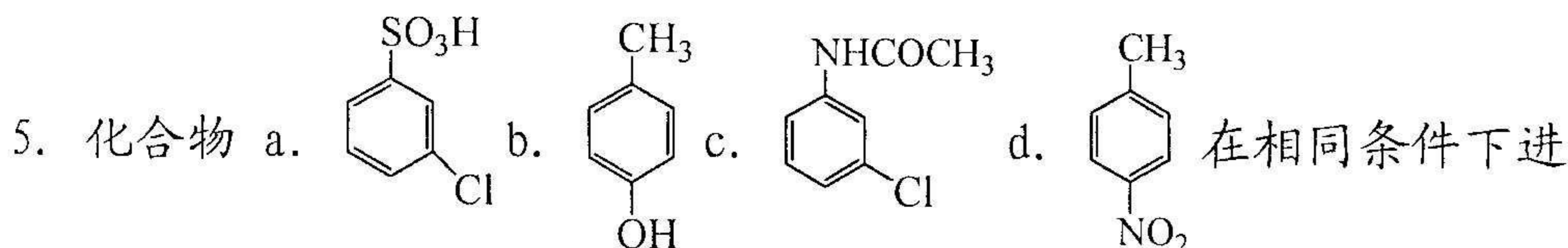
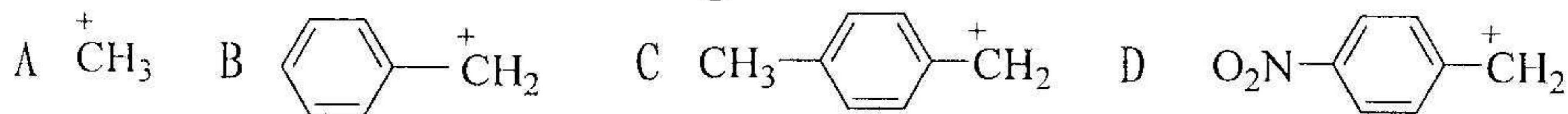
- A 生成外消旋化产物
- C 旋光方向改变

- B 手型中心碳原子构型转化
- D 生成内消旋化合物

3. 下列化合物  $\text{pK}_{\text{b}}$  最小的是 ( B )。

- A 吡啶
- B 六氢吡啶
- C 苯胺
- D 环己基胺

4. 下列碳正离子最稳定的是 ( C )。



行硝化反应, 其活性顺序由大到小排列正确的是 ( B )。

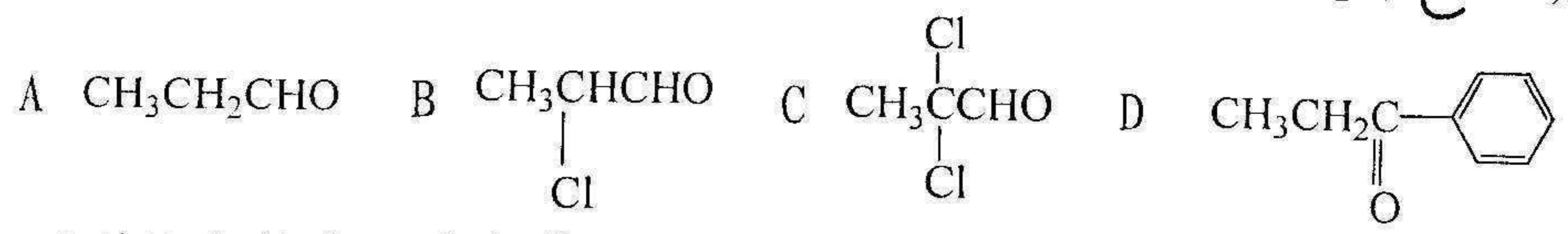
- A a>b>c>d
- B b>c>d>a
- C d>a>c>b
- D b>c>a>d

154

题号

试 题 内 容

6. 下列化合物中, 发生亲核加成反应时羰基活性最大的是 ( C )。



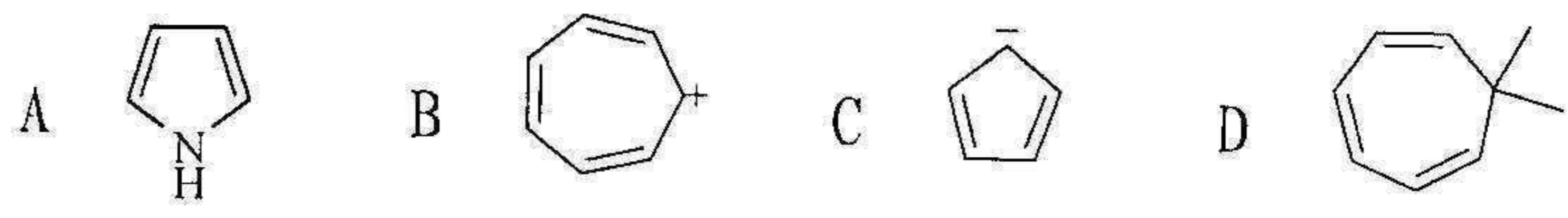
7. 下列化合物中, 最容易与  $\text{AgNO}_3$  乙醇溶液反应的是 ( D )。



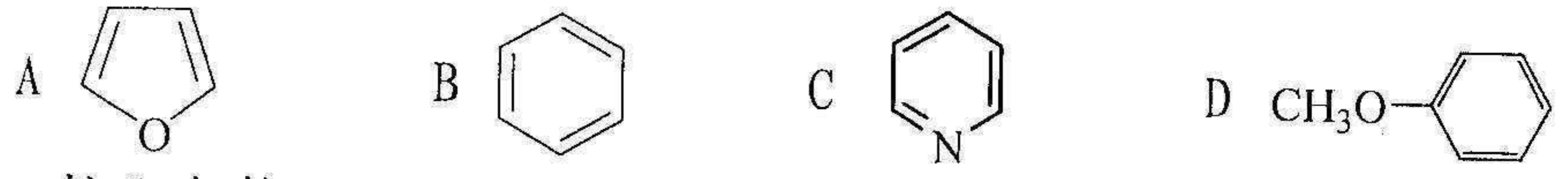
8. 能使溴水褪色的糖是 ( A )。

A 葡萄糖    B 果糖    C 纤维素    D 淀粉

9. 没有芳香性的化合物是 ( D )



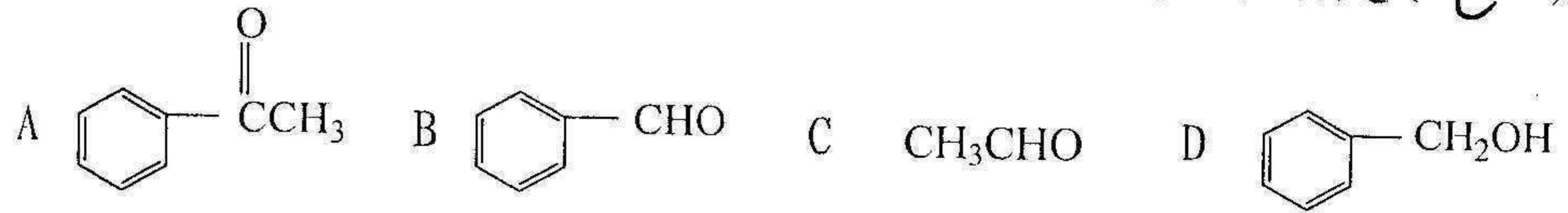
10. 下列化合物发生硝化反应速率最快的是 ( )。



11. 按化合物 a. 1, 2-丙二醇 b. 甲基正丙基醚 c. 正丁醇 d. 戊烷在水中溶解度大小顺序排序, 正确的是 ( D )。

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

12. 能和菲林试剂反应生成砖红色氧化亚铜沉淀的化合物是 ( C )。



九 推导结构 (每题 6 分, 共 12 分)

1. 化合物 A 的分子式为  $\text{C}_{11}\text{H}_{14}\text{O}_2$ , A 不与碱作用, 但与酸的水溶液作用可生成分子式为  $\text{C}_9\text{H}_{10}\text{O}$  的 B 和乙二醇。B 与托伦试剂作用生成 C, 和羟胺作用生成肟。B、C 与重铬酸钾的硫酸溶液作用都生成对苯二甲酸, 试写出 A、B、C 的可能结构式。

2. 某烃 A ( $\text{C}_9\text{H}_8$ ) 与硝酸银的氨溶液反应生成白色沉淀, 催化氢化生成 B ( $\text{C}_9\text{H}_{12}$ )。将 B 用酸性高锰酸钾氧化后得到酸性物质 C ( $\text{C}_8\text{H}_6\text{O}_4$ ), C 经加热得到 D ( $\text{C}_8\text{H}_4\text{O}_3$ ), 试推导 A、B、C、D 的构造式, 并写出各步反应式。