

066

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

特别声明: 答案一律答在答题纸上, 答在本试题纸上无效。

一、选择 (16 分)

1、下列溶液中加入过量的 NaOH 溶液, 颜色发生变化却没有沉淀生成的是 ()。

- A $K_2Cr_2O_7$ B $Hg(NO_3)_2$ C $AgNO_3$ D $NiSO_4$

2、下列物质中存在氢键的是 ()。

- A HCl B H_3BO_3 C CH_3F D C_2H_6

3、按照分子轨道理论, O_2^{2-} 中电子占有的能量最高的轨道是 ()。

- A σ_{2p} B σ_{2p}^* C π_{2p} D π_{2p}^*

4、下列对八面体配合物的有关叙述中, 正确的是 ()。

- A $P > \Delta_0$ 时形成低自旋配合物, 磁矩大
 B $P < \Delta_0$ 时形成低自旋配合物, 磁矩小
 C $P > \Delta_0$ 时形成高自旋配合物, 磁矩小
 D $P < \Delta_0$ 时形成高自旋配合物, 磁矩大

5、按照价层电子对互斥理论推测, 下列分子或离子中几何形状不是三角锥形的是 ()。

- A PBr_3 B CH_3^- C SO_3 D H_3O^+

6、在 Mn^{2+} 的酸性溶液中, 加入少量的 $AgNO_3$ 溶液和 $K_2S_2O_8$ 固体, 溶液呈现 ()。

- A 绿色 B 紫色 C 棕褐色 D 无色

7、下列离子中, 中心原子采取不等性杂化的是 ()。

- A NH_4^+ B BI_4^- C BCl_3 D NCl_3

8、比较下列物质的熔点, 其中正确的是 ()。

- A $MgO > BaO$ B $CO_2 > CS_2$ C $BeCl_2 > CaCl_2$ D $CH_4 > SiH_4$

二、填空 (14 分)

1、在 $FeSO_4$ 溶液中加入无氧的 NaOH 溶液, 生成 _____, 该物质在空气中放置会变为 _____ 色的 _____。

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别：A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

2、氢氧化铅与次氯酸钠反应：_____。
 硫酸铜溶液与少量氨水作用：_____。

3、已知 $[\text{CoF}_6]^{3-}$ 呈顺磁性，按晶体场理论， $[\text{CoF}_6]^{3-}$ 的中心离子 d 电子的排布为_____，有_____个成单电子。

4、CO 分子间存在着_____等分子间力，其中以_____为主。

5、配合物 $\text{K}[\text{Ag}(\text{CN})_2]$ 的配位体是_____，配位原子是_____，配位数是_____，命名为_____。

6、在 HgCl_2 溶液中分别加入 NaOH，生成_____，加入 NH_3 水，生成_____。

7、卤素单质与水发生的两类重要反应的离子方程式是

(1) _____

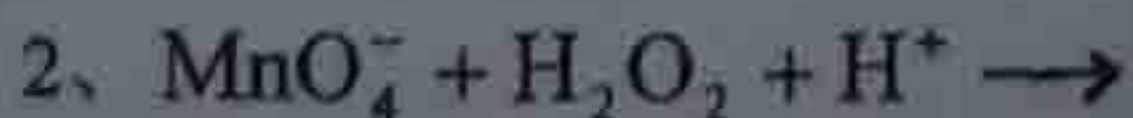
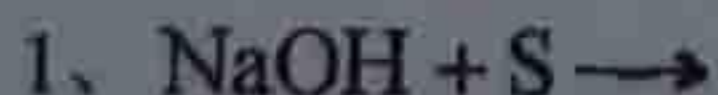
(2) _____。

三、推断（10 分，从两道推断题中任选一道）

1、棕黑色固体 A 不溶于水，溶解在浓盐酸中生成黄绿色气体 B 和蓝色溶液，将蓝色溶液用水稀释得粉红色溶液 C。溶液 C 中加入氨水先生成蓝绿色沉淀 D，继续加入 NH_3 水 D，溶解得棕黄色溶液 E，E 在空气中放置生成橙红色溶液 F。向 E 中加入浓盐酸又生成粉红色溶液 C，浓盐酸过量时生成蓝色溶液 G。问 A, B, C, D, E, F, G 各为何物？写出上述各变化的反应方程式。

2、橙红色钾盐 A 溶于水后通入 SO_2 气体得绿色溶液 B，向 B 中滴加过量 Na_2CO_3 溶液有沉淀 C 生成，沉淀 C 溶于 NaOH 溶液得绿色溶液 D，向 D 中滴加溴水生成黄色溶液 E，为进一步确定 A，在有 H_2O_2 条件下，你认为还应进行什么实验？指出实验现象和产物，推断 A, B, C, D, E 各为何物质，并写出各步反应方程式。

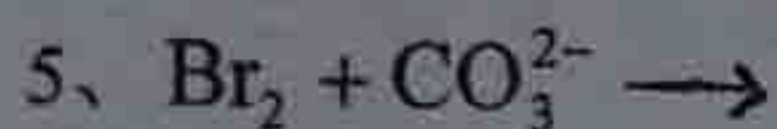
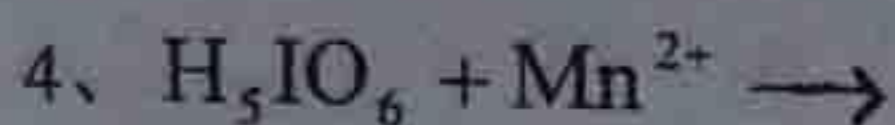
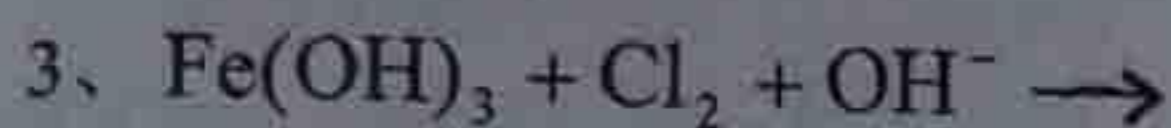
四、完成下列反应式（10 分）



河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	



五、制备 (5 分)

由食盐制备高氯酸钾, 用反应式表示, 并加必要说明。

六、计算题 (20 分) (选择其中 2 道题即可)

1、已知 $K_{\text{SP}(\text{Cr}(\text{OH})_3)}^\ominus = 6.3 \times 10^{-31}$, 反应 $\text{Cr}(\text{OH})_{3(\text{s})} + \text{OH}^- = [\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ 的标准平衡常数 $K^\ominus = 0.4$,

(1) 计算 Cr^{3+} 沉淀完全时溶液的 PH 值;

(2) 若将 0.1mol $\text{Cr}(\text{OH})_3$ 刚好溶解在 1.0L NaOH 溶液中, 则 NaOH 溶液的初始浓度至少应为多少?

(3) 计算 $[\text{Cr}(\text{OH})_4]^-$ 的稳定常数 K_f^\ominus 。

2、已知铜的元素电势图: $\text{Cu}^{2+} \xrightarrow{\quad} \text{Cu}^+ \xrightarrow{0.52\text{V}} \text{Cu}$, $K_{f([\text{CuCl}_2]^-)}^\ominus = 10^{5.5}$

$\boxed{\text{0.34V}}$

求: (1) $\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}^+}^\ominus$;

(2) $\varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{CuCl}_2}^\ominus$ 和 $\varphi_{\text{CuCl}_2/\text{Cu}}^\ominus$;

(3) 反应 $\text{Cu}^{2+} + \text{Cu} + 4\text{Cl}^- = 2[\text{CuCl}_2]^-$ 的平衡常数。

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

3、混合溶液中含有 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Pb}^{2+}$ 和 $0.1 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1} \text{ Ba}^{2+}$ ，问能否用 K_2CrO_4 溶液将 Pb^{2+} 和 Ba^{2+} 有效分离？（已知：

$$K_{\text{SP}(\text{PbCrO}_4)}^\ominus = 2.8 \times 10^{-13} \quad K_{\text{SP}(\text{BaCrO}_4)}^\ominus = 1.2 \times 10^{-10}$$

4、已知原电池 $\text{Zn}|\text{Zn}^{2+}(1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})||\text{Cu}^{2+}(1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1})|\text{Cu}$ ，

$$\varphi_{\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}}^\ominus = -0.76\text{V} \quad \varphi_{\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}}^\ominus = 0.34\text{V}$$

(1) 先向 Zn^{2+} 溶液中加入过量 NH_3 (忽略体积变化)，使 NH_3 的浓度为 $1.0 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ ，测得原电池电动势为 1.38V ，求 $K_{\text{f}(\text{Zn}(\text{NH}_3)_4^{2+})}^\ominus$ 。

(2) 用电池符号表示新电池。

(3) 写出新电池的电池总反应。

七、选择正确的答案 (15 分)

1. 下列化合物中，分子中的碳原子全部是 sp^2 杂化的是：

- A、丁烷 B、1-丁烯 C、1-丁炔 D、1, 3-丁二烯

2. 下列化合物中，沸点最高的是

- A、正己烷 B、正戊烷 C、异戊烷 D、新戊烷

3. 不对称的仲醇和叔醇进行分子内脱水时，消除取向应遵循的是

- A、马氏规则 B、次序规则 C、扎依采夫规则 D、醇的活性次序

4. 下列化合物中，能发生银镜反应的是

- A、甲酸 B、乙酸 C、乙酸甲酯 D、乙酸乙酯

5. 下列化合物中，能与溴进行亲电加成反应的是

- A、苯 B、苯甲醛 C、苯乙烯 D、苯乙酮

河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

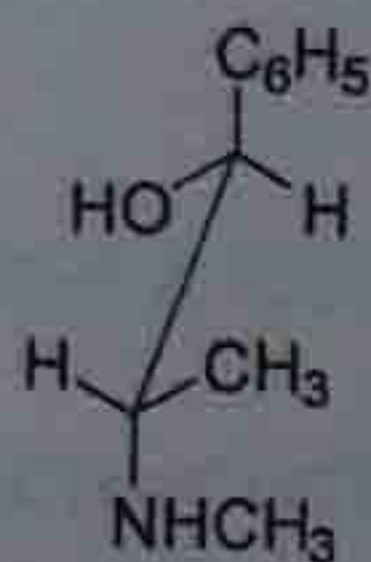
卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

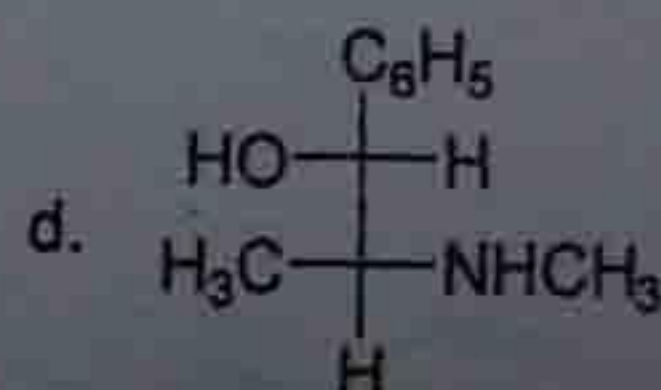
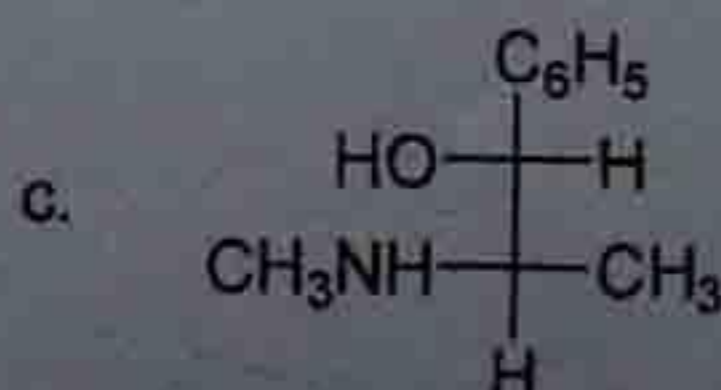
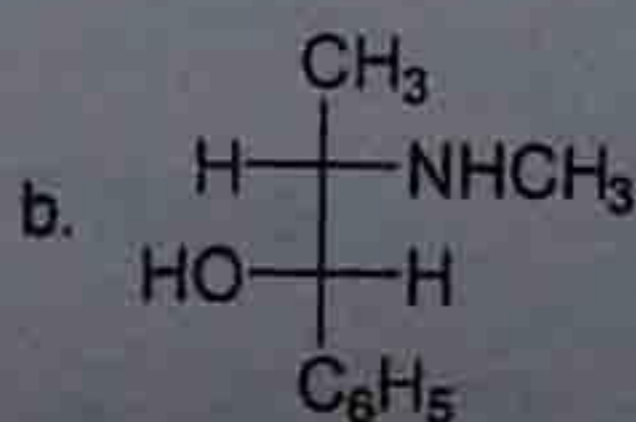
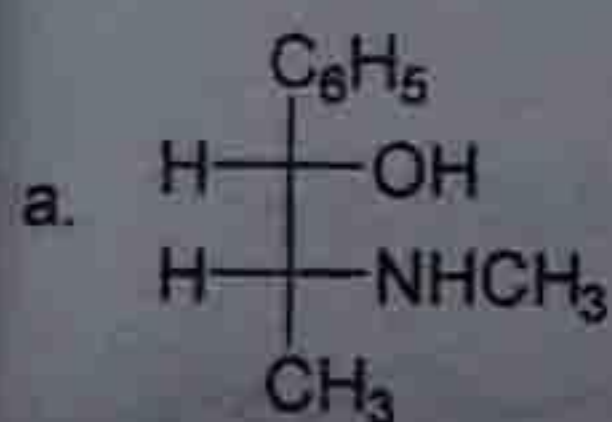
6. 对映体的构型表示采用哪一种?

- (A) *Z, E* (B) *R, S* (C) *D, L* (D) +, -

7. (+) - 麻黄碱的构型如下:



它可以用下列哪个投影式表示?

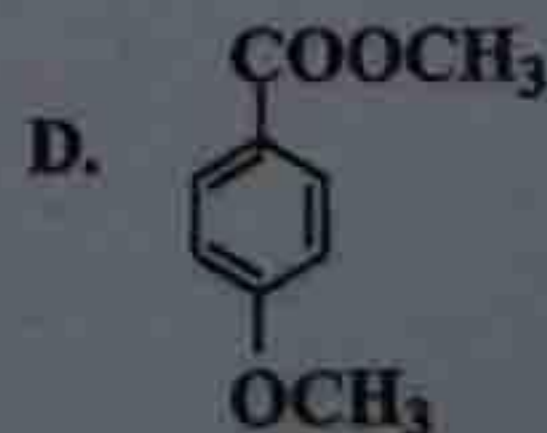
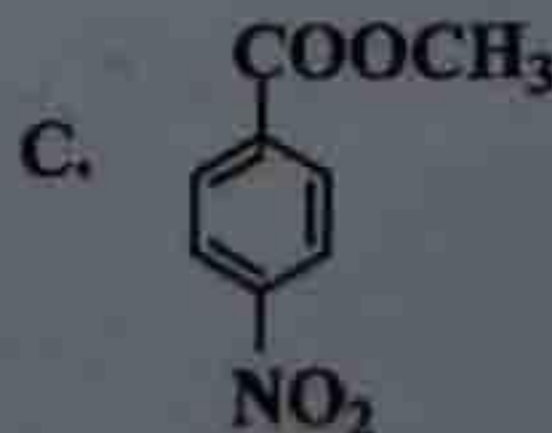
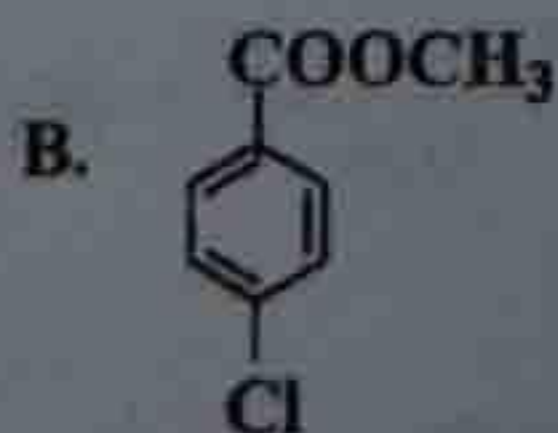
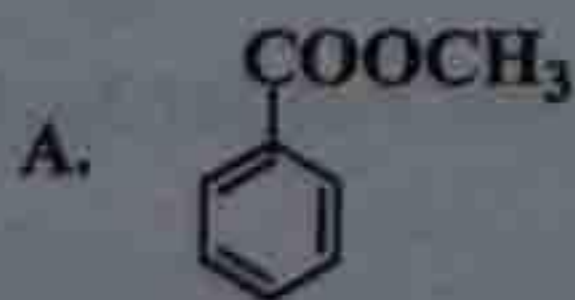


8. 在下列化合物中:

- A. HCHO, B. CH₃CHO, C. CH₃CH(OH)CH₃, D. (CH₃)₃CCHO,
E. CH₃CH₂CH(OH)CH₂CH₃, F. CH₃COCH₃

- (1) 哪些能与 2, 4-二硝基苯肼反应?
- (2) 哪些能发生碘仿反应?
- (3) 哪些可发生银镜反应?
- (4) 哪些可发生自身羟醛缩合反应?

9. 下列化合物进行水解反应, 速率最快的是

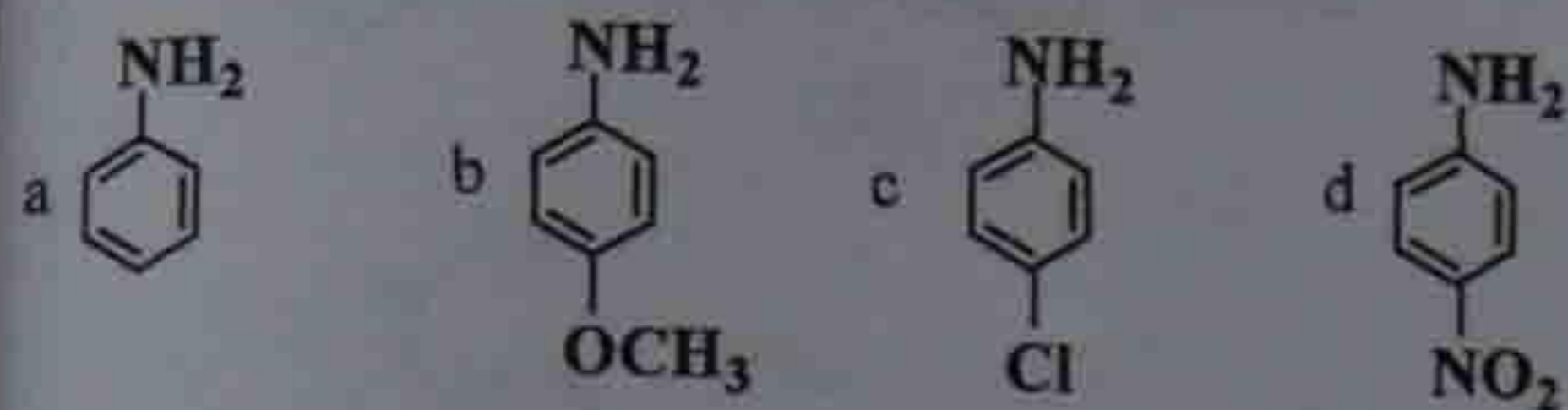


河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

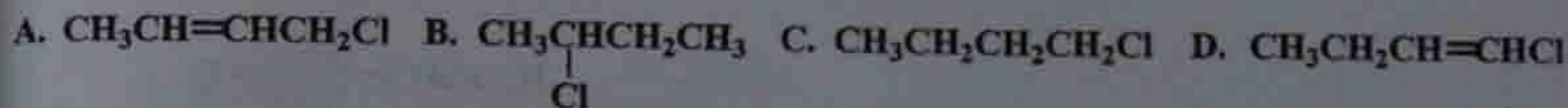
卷别: A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

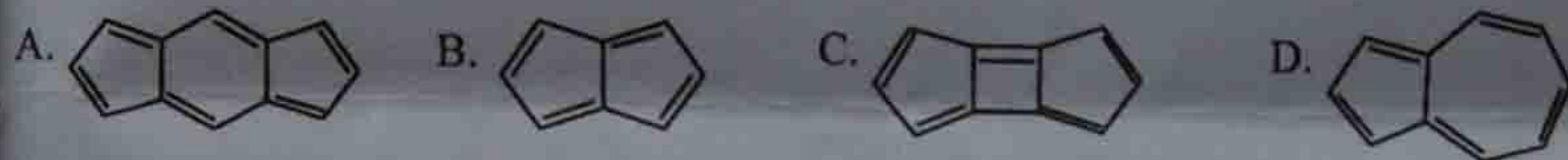
10. 下列化合物中碱性最强的是



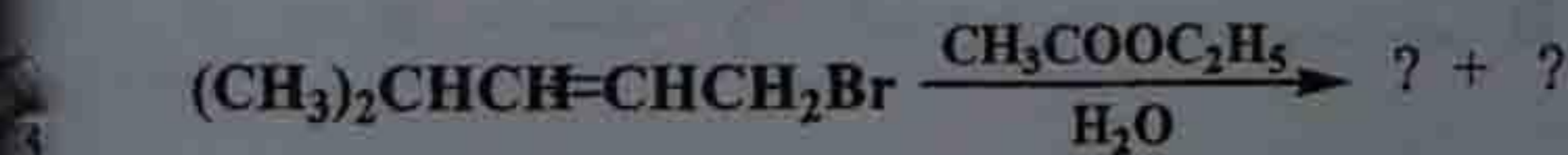
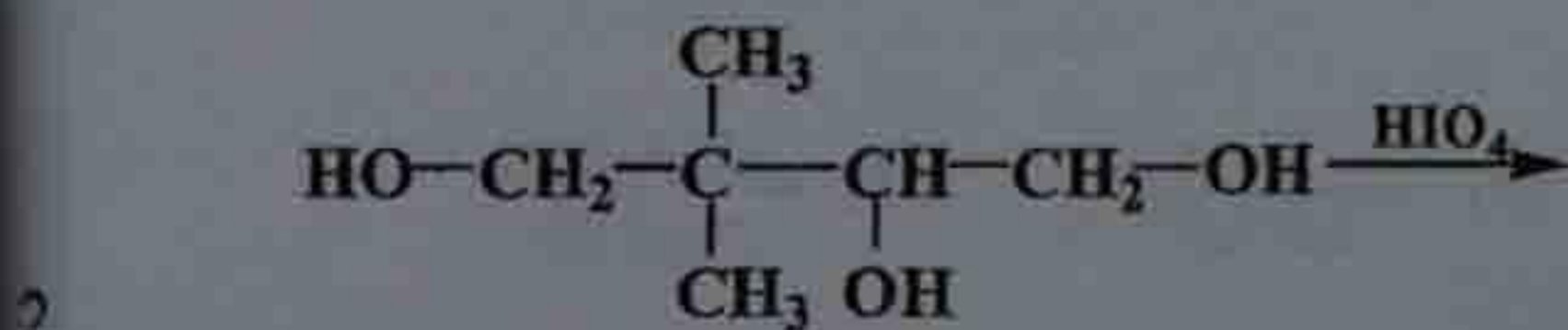
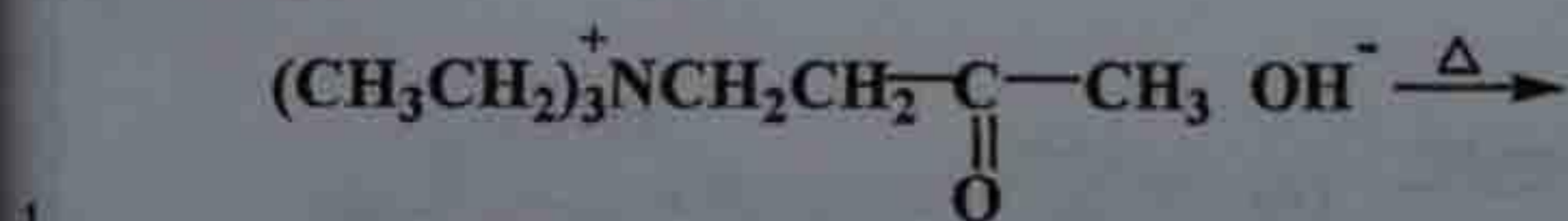
11. 下列化合物按 S_N1 历程, 反应速率最快的是



12. 下列化合物具有芳香性的是



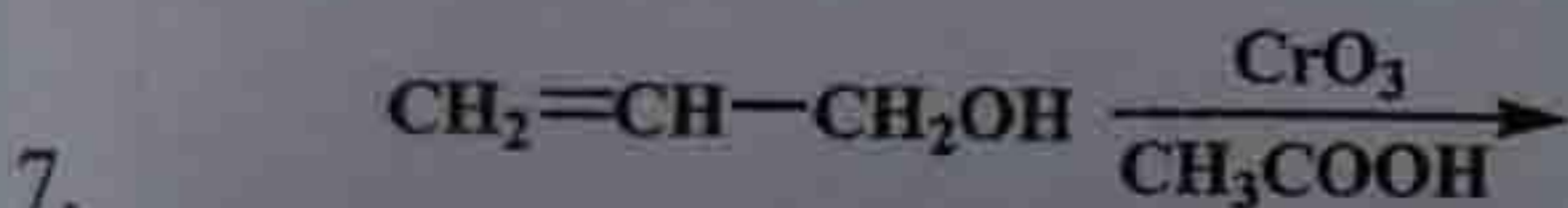
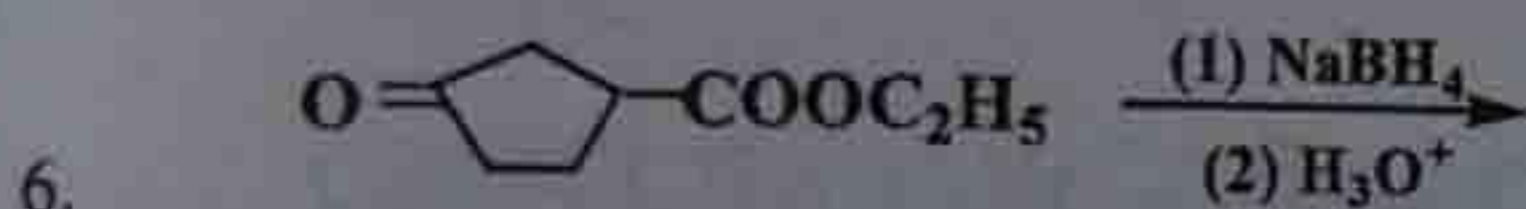
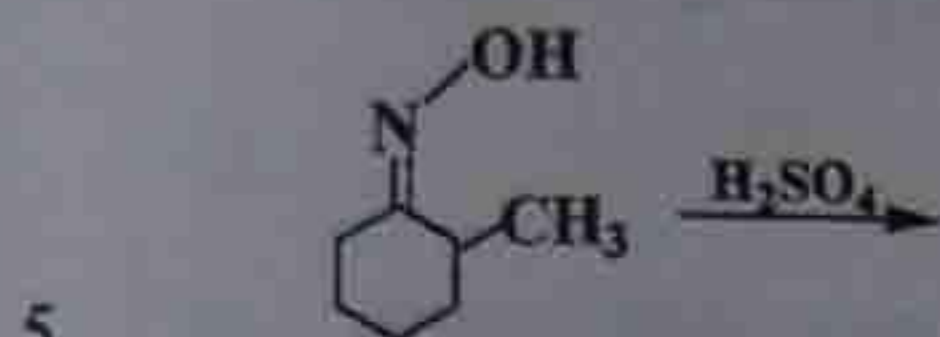
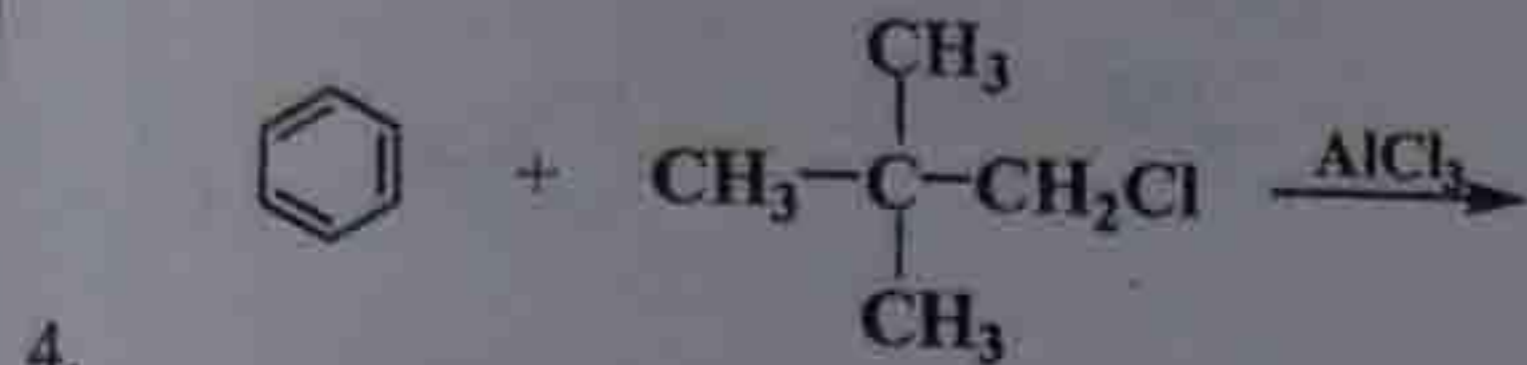
八、完成下列反应 (20 分)



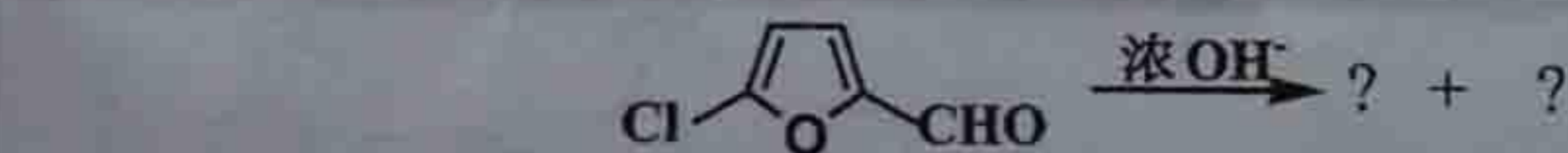
河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别: A

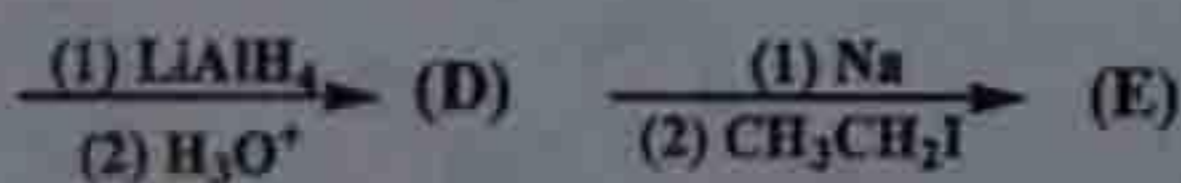
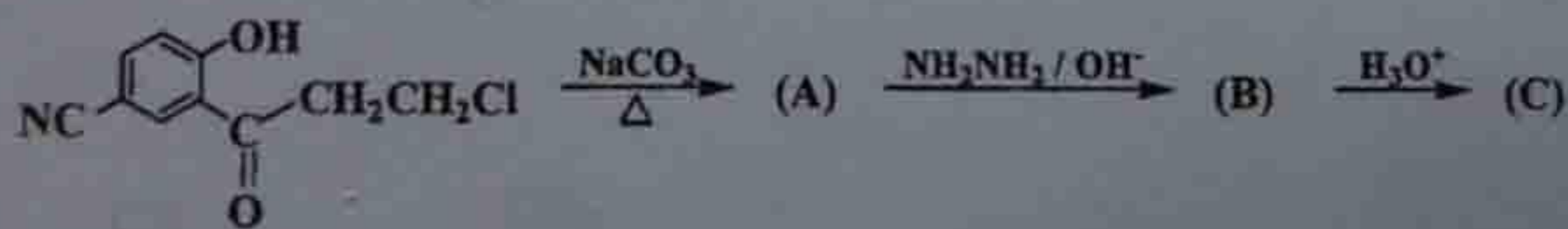
学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	



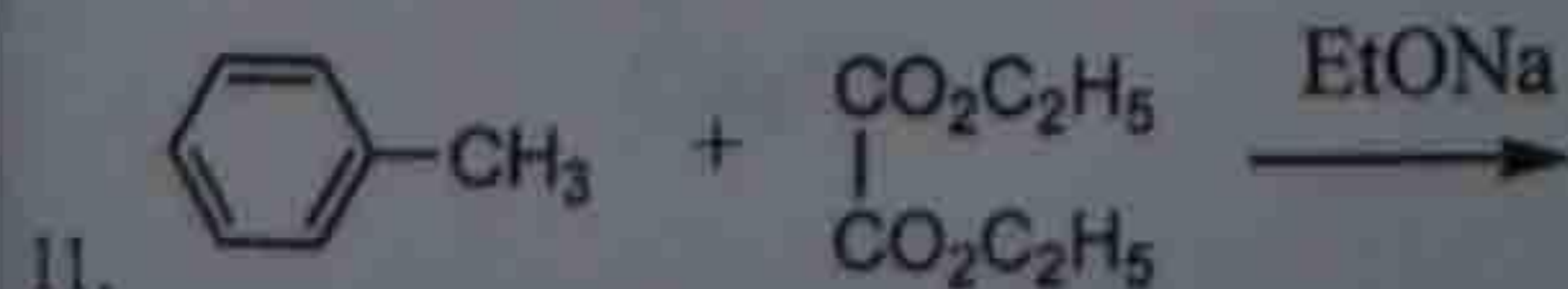
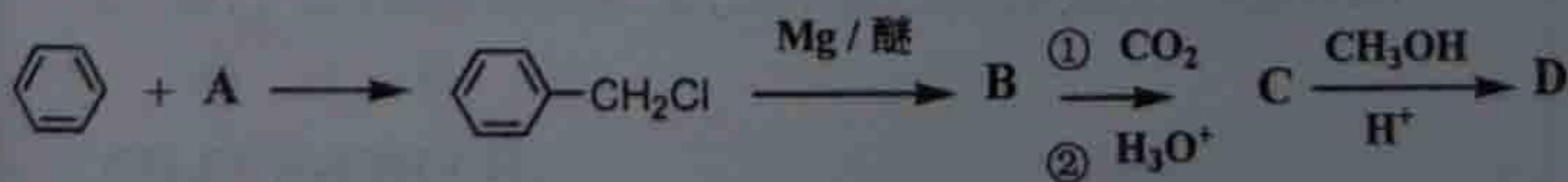
8.



9.



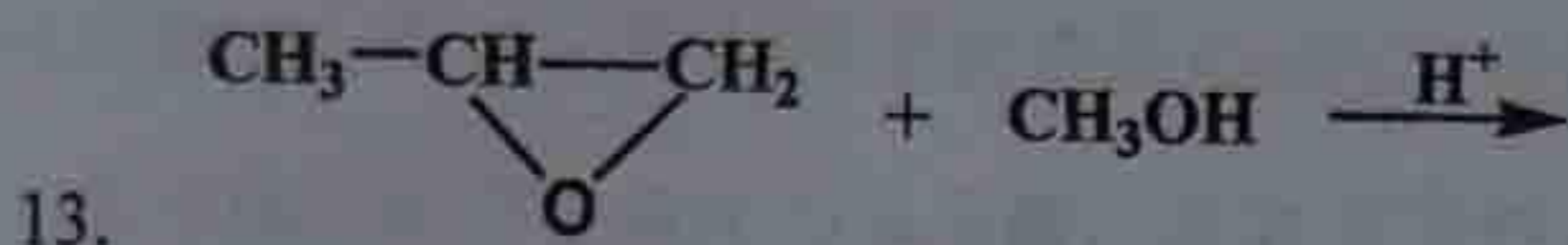
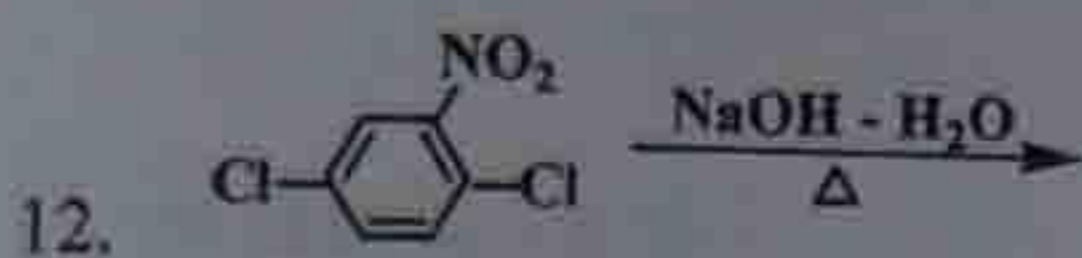
10.



河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别: A

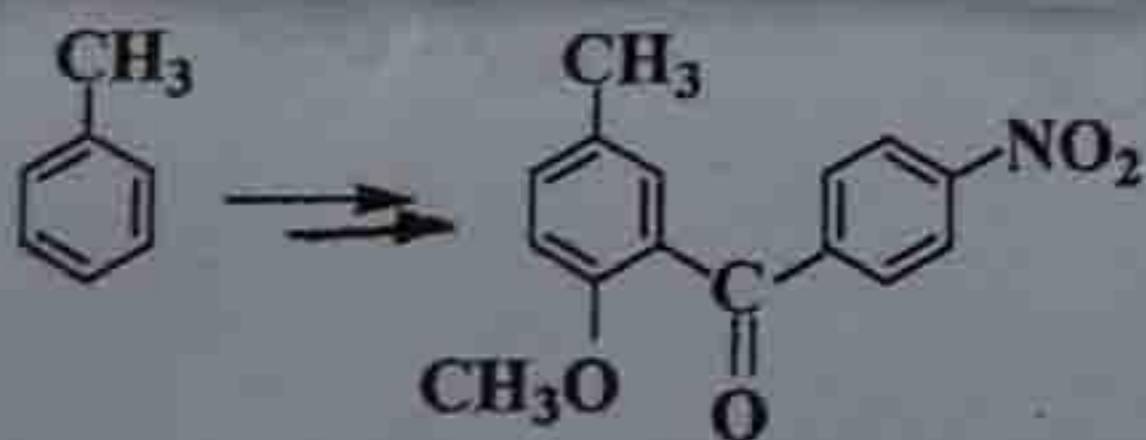
学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	



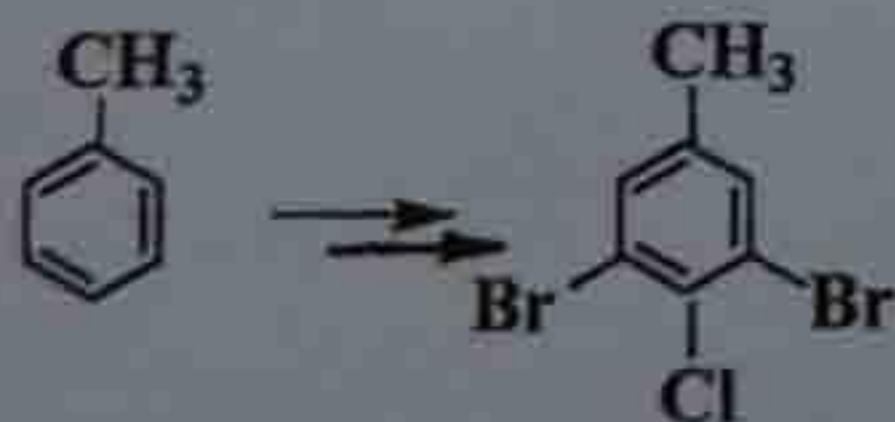
九、用指定原料合成目标化合物（任选 3 个小题，每个小题 8 分，共 24 分）



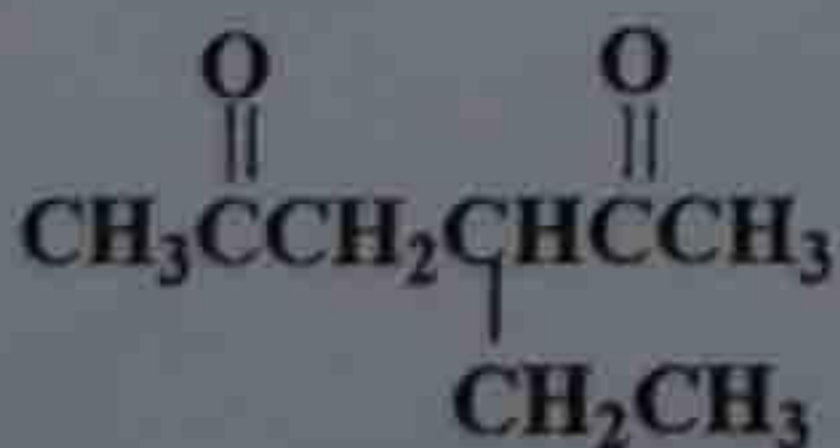
2.



3.



4. 用 C4 以下的醇为原料，经乙酰乙酸乙酯法合成(无机试剂任选)



河北大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

卷别：A

学科、专业	考试科目代码	考试科目名称	备注
化学各专业	618	化学综合	

十、推测结构 (8 分)

化合物 A、B、C、D 的分子式都是 $C_{10}H_{14}$ ，它们都有芳香性。A 不能氧化为苯甲酸；B 可被氧化为苯甲酸，且 B 有手性；C 也可氧化成苯甲酸，但 C 无手性，C 的一氯代产物中有两个具有手性，分别为 E 和 F；D 可氧化为对苯二甲酸，D 的一氯代产物中也有两个具有手性，分别是 G 和 H。试写出 A、B、C、D、E、F、G、H 的构造式。

十一、用化学方法鉴别 (8 分)

