

# 沈阳农业大学 2012 年硕士研究生入学初试试题

考试科目: 622 化学 (普通化学部分) 共 2 页

分 值: 75 分

适用专业: 各相关专业

注意: 答案必须写在答题纸上, 写在题签上无效。(允许使用计算器!)

## 一、判断题 (每小题 1 分, 共 10 分)

1.  $\text{CO}_2(\text{g})$  的标准摩尔生成焓就是石墨的标准摩尔燃烧焓。
2. 在一定温度下, 增加离子浓度该电极的电极电势增大。
3. 反应的  $\Delta_r G_m$  越小, 自发倾向越大, 但反应速率不一定快。
4.  $\text{I}_2(\text{g}) = 2\text{I}(\text{g})$  在定容的条件下充入  $\text{N}_2$ , 平衡不移动。
5.  $\Delta_r H_m$  和  $\Delta_r S_m$  基本上不随温度而变化,  $\Delta_r G_m$  也是这样。
6. 由于 Si 原子和 Cl 原子的电负性不同, 因此  $\text{SiCl}_4$  为极性分子。
7. 两同型的配合物,  $K_f^\ominus$  小稳定性也小。
8. 反应  $\text{A} + \text{B} = \text{C}$ , 是一个二级反应, 又是二分子反应。
9.  $[\text{Zn}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$  和  $[\text{Ni}(\text{CN})_4]^{2-}$  配位数都为 4, 中心离子均采用  $sp^3$  杂化。
10. 一定比例的  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  和  $\text{NaHCO}_3$  能够组成缓冲溶液。

## 二、选择题 (每小题 2 分, 共 26 分)

1. 下列第一电离能顺序正确的是

- A.  $\text{N} > \text{O}$                       B.  $\text{C} > \text{N}$                       C.  $\text{B} > \text{C}$                       D.  $\text{B} > \text{Be}$

2. 下列物质的标准摩尔生成焓  $\Delta_f H_m^\ominus$  为零的是

- A. 红磷                      B.  $\text{N}_2(\text{g})$                       C.  $\text{Br}_2(\text{g})$                       D.  $\text{Cl}_2(\text{l})$

3. 化学反应  $\text{A} + \text{B} \rightleftharpoons \text{C} + \text{D}$  是一基元反应, 则它的速率表达式为

- A.  $r = \frac{d[\text{A}]}{dt} = k[\text{A}][\text{B}]$                       B.  $r = -\frac{d[\text{D}]}{dt} = k[\text{A}][\text{B}]$   
C.  $r = \frac{d[\text{B}]}{dt} = k[\text{D}][\text{C}]$                       D.  $r = -\frac{d[\text{A}]}{dt} = k[\text{A}][\text{B}]$

4. 某二元弱酸  $\text{H}_2\text{A}$  的  $K_{a1}^\ominus = 6 \times 10^{-8}$ ,  $K_{a2}^\ominus = 8 \times 10^{-14}$ , 若其浓度为  $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ , 则  $\text{A}^{2-}$  的浓度为

- A.  $6 \times 10^{-8}$                       B.  $8 \times 10^{-14}$                       C.  $4 \times 10^{-8}$                       D.  $4 \times 10^{-14}$

5. 已知  $K_{sp}^\ominus[\text{Zn}(\text{OH})_2] = 3 \times 10^{-17}$ , 则  $\text{Zn}(\text{OH})_2$  的饱和溶液中  $[\text{OH}^-]$  等于

- A.  $1.96 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$                       B.  $2.74 \times 10^{-9} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   
C.  $3.92 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$                       D.  $3.1 \times 10^{-6} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$

6. 某系统经一系列变化又回到始态, 则

- A.  $Q=0, W=0, \Delta U=0, \Delta H=0$                       B.  $Q \neq 0, W \neq 0, \Delta U=0, \Delta H=Q$   
C.  $Q=W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$                       D.  $Q \neq W, \Delta U=Q+W, \Delta H=0$

7. 在下列原子或离子中, 3d 轨道处于半充满状态的是

- A.  $^{25}\text{Mn}$                       B.  $^{26}\text{Fe}$                       C.  $^{23}\text{V}$                       D.  $\text{Fe}^{2+}$

8. 在 $[\text{Co}(\text{en})_2(\text{NO}_2)\text{Cl}]^+$ 配离子中, 中心离子的配位数为  
 A. 3                      B. 4                      C. 5                      D. 6
9.  $\varphi^\ominus(\text{MnO}_4^-/\text{MnO}_2) > \varphi^\ominus(\text{BrO}_3^-/\text{Br}^-)$ , 四种物质中氧化能力最强的是  
 A.  $\text{MnO}_4^-$               B.  $\text{MnO}_2$               C.  $\text{BrO}_3^-$               D.  $\text{Br}^-$
10. 化学反应  $\text{HCl}(\text{g}) + \text{NH}_3(\text{g}) = \text{NH}_4\text{Cl}(\text{s})$  为低温自发, 此反应  $\Delta_r H_m^\ominus$   
 A.  $\Delta_r H_m^\ominus > 0$               B.  $\Delta_r H_m^\ominus < 0$               C. 无法判断
11. 已知  $K_a^\ominus(\text{HF}) = 6.7 \times 10^{-4}$ 、 $K_a^\ominus(\text{HCN}) = 7.2 \times 10^{-10}$ 、 $K_a^\ominus(\text{HAc}) = 1.8 \times 10^{-5}$ , 可配制  $\text{pH} = 9$  的缓冲溶液的物质是  
 A.  $\text{HCN}$  和  $\text{NaCN}$       B.  $\text{HF}$  和  $\text{NaF}$               C.  $\text{HAc}$  和  $\text{NaAc}$       D. 都可以
12. 氢电极插入纯水中、通入标准压力的  $\text{H}_2$ , 则电极电势  
 A.  $\varphi > 0$                       B.  $\varphi = 0$                       C.  $\varphi < 0$
13. 下列属于极性分子的是  
 A.  $\text{CO}_2$                       B.  $\text{NO}_2$                       C.  $\text{BF}_3$                       D.  $\text{SiF}_4$

### 三、填空题 (每空 1 分, 共 9 分)

- $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$  呈现抗磁性, 则中心离子采取 ( ) 杂化, 单电子数为 ( )。
- $\text{HS}^-$  的共轭碱是 ( )。
- $\text{I}_2$  和纯间存在的分子间作用力为 ( )、( )。
- 某原子轨道的量子数组合为  $n=2, l=$  ( ),  $m=1$ 。
- 某反应  $\Delta_r H_m^\ominus < 0$ , 温度升高, 平衡常数将 ( )。(填变大、变小或不变)
- $0.01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  的一元弱碱,  $[\text{OH}^-]$  浓度为 ( ), 若此碱与水等体积混合  $[\text{OH}^-]$  浓度为 ( )。(  $K_b^\ominus = 1.0 \times 10^{-4}$  )

### 四、计算题 (共 30 分)

- 溶液中含有  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{KCl}$  和  $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{K}_2\text{CrO}_4$ , 逐滴加入  $\text{AgNO}_3$  溶液时 (忽略体积的变化), 问  $\text{AgCl}$  和  $\text{Ag}_2\text{CrO}_4$  何者先沉淀? (8 分)  
 已知  $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{AgCl}) = 1.77 \times 10^{-10}$ ,  $K_{\text{sp}}^\ominus(\text{Ag}_2\text{CrO}_4) = 1.12 \times 10^{-12}$
- $0.1 \text{ L } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{HAc}$  和  $0.04 \text{ L } 0.2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$   $\text{NaOH}$  溶液混合后的  $\text{pH}$  值?  
 ( $\text{HAc}$  的  $K_a^\ominus = 1.8 \times 10^{-5}$ ) (7 分)
- $\text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- = 2\text{H}_2\text{O}$  计算在  $\text{pH} = 7$ 、 $\text{O}_2$  分压为  $0.2p^\ominus$  的水中该电极的电极电势?  
 $\varphi^\ominus(\text{O}_2/\text{H}_2\text{O}) = 1.229 \text{ V}$  (7 分)
- 碘钨灯中含有的少量碘与沉积管壁上的钨生成  $\text{WI}_2(\text{g})$ ,  $\text{W}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g}) = \text{WI}_2(\text{g})$ , 此时  $\text{WI}_2(\text{g})$  又可扩散到灯丝周围的高温区, 分解为钨蒸气沉积在钨丝上, (1) 计算上述反应  $623\text{K}$  的  $\Delta_r G_m^\ominus$ 。(2)  $\text{WI}_2(\text{g}) = \text{W}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g})$  发生的最低温度。(8 分)

	$\text{W}(\text{s}) + \text{I}_2(\text{g}) = \text{WI}_2(\text{g})$	
$\Delta_f H_m^\ominus / \text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$	62.42    -8.37	
$S_m^\ominus / \text{J} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$	50.9     260.7    250.4	

# 沈阳农业大学 2012 年硕士研究生入学初试试题

考试科目：化学（有机化学部分）共 3 页

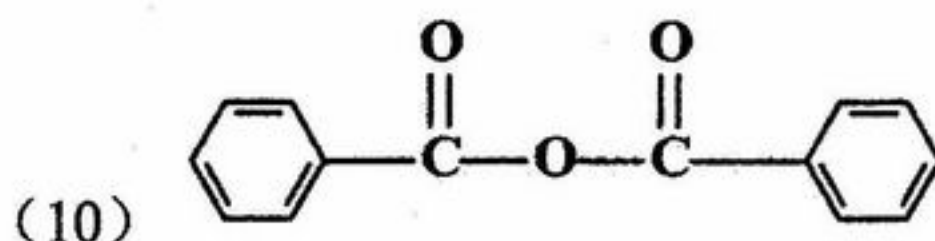
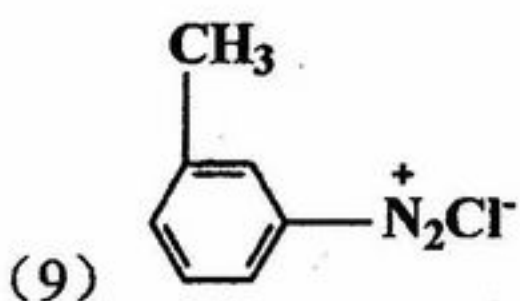
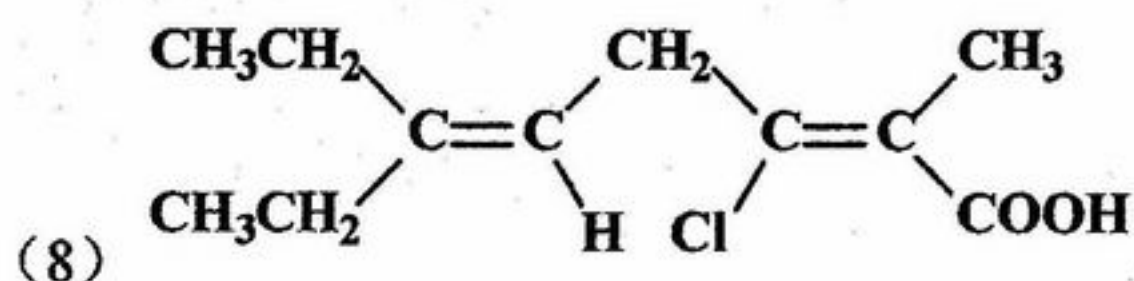
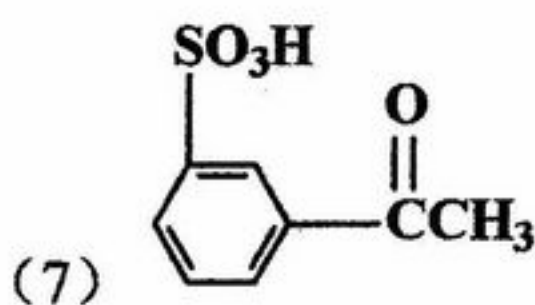
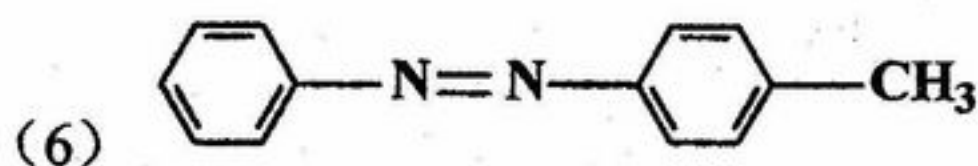
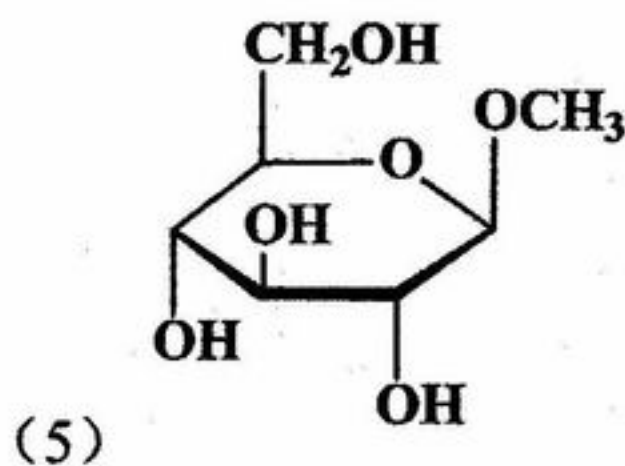
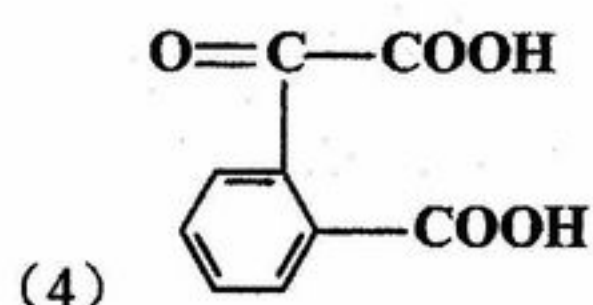
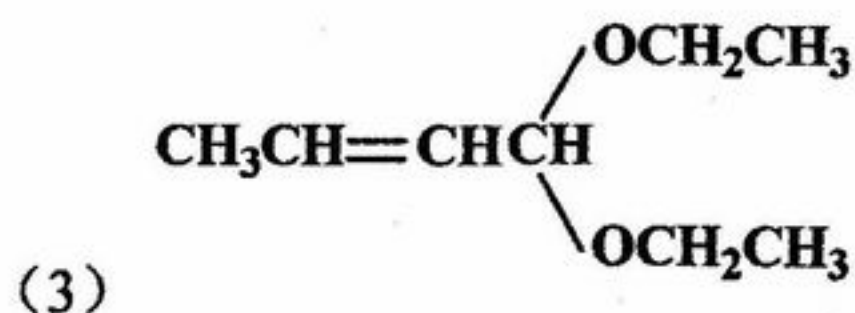
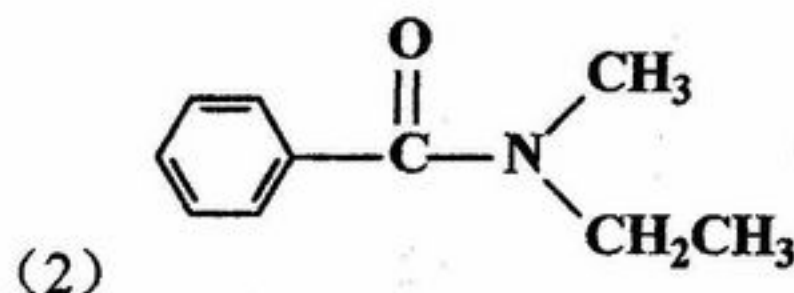
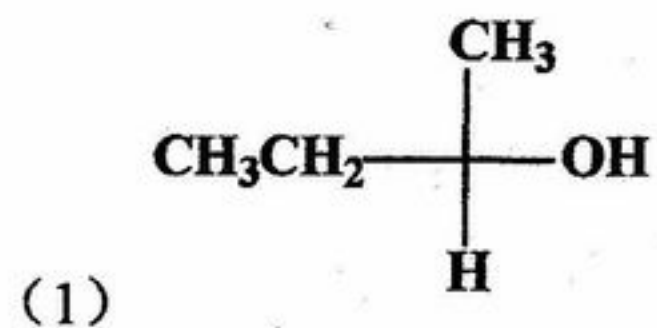
分 值：75 分

适用专业：各相关专业

注意：答案必须写在答题纸上，写在题签上无效。

一、命名或写出结构式（共 15 分，每小题 1 分）

1. 命名（若为空间异构体，应标出构型）

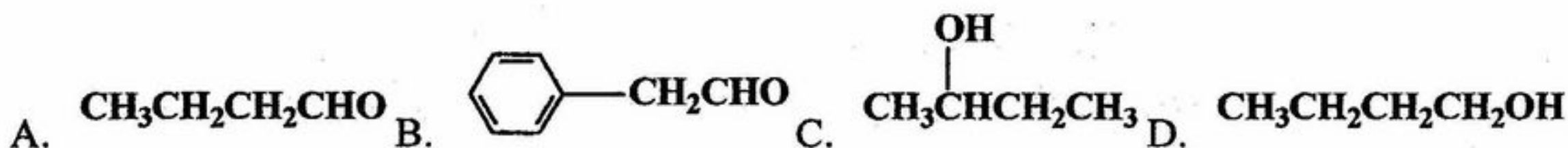


2. 写出下列化合物的结构

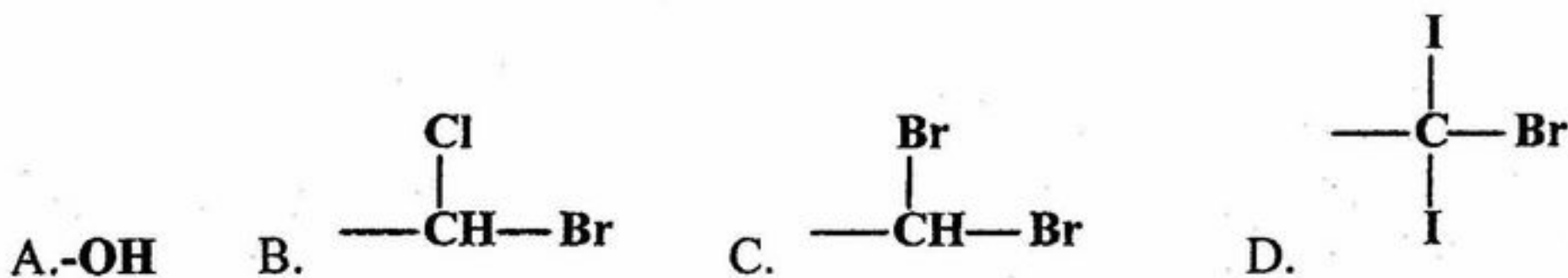
(1) 甲乙苯胺 (2) 苹果酸 (3) 谷氨酸 (4) 胆碱 (5) 4-甲基螺[2.4]庚烷

二、单项选择题（共 10 分，每小题 1 分）

1. 下列化合物可发生碘仿反应的是：



2. 根据顺序规则以下基团最优者为：



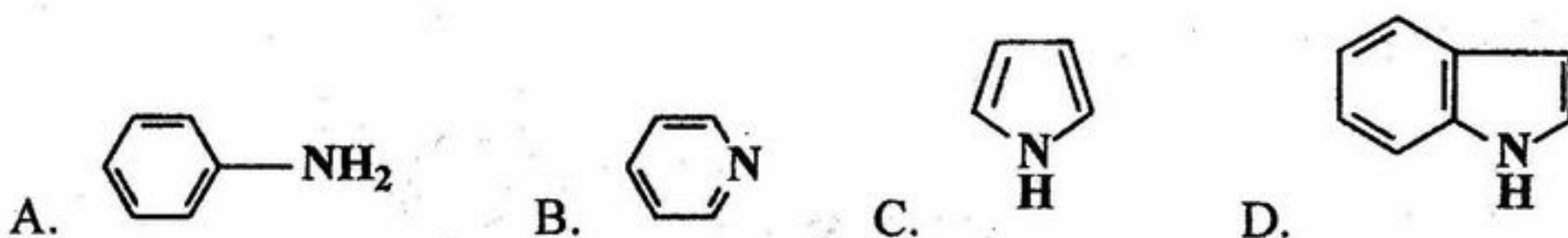
3. 扎依切夫规则应用于:

- A. 亲电加成反应    B. 亲核加成反应    C. 亲电取代反应    D. 消除反应

4. 下列结构中即有  $sp$  杂化又有  $sp^2$  杂化碳原子的为:

- A. 苯乙烯    B. 1,3-丁二烯    C. 丁炔    D. 2,3-戊二烯

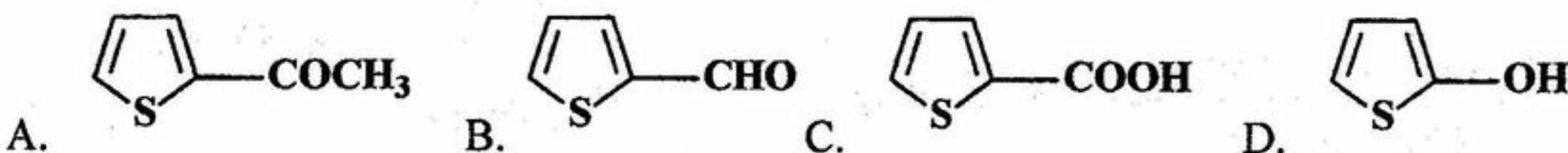
5. 亲电取代反应活性与硝基苯相近的是:



6.  $HC\equiv CH$  结构属于:

- A. 直线型    B. 平面型    C. 四面体型    D. 椅型

7. 可以发生康尼札罗 (歧化) 反应的是:



8. 具有还原性的碳水化合物是:

- A. 纤维二糖    B. 蔗糖    C.  $\beta$ -D-葡萄糖甲苷    D. 纤维素

9. 对于  $RX$  的亲核取代反应, 属于  $S_N1$  的为:

- A. 生成五元过渡态    B. 构型翻转    C. 无重排    D. 中间体为平面结构

10. 鉴别蛋白质和淀粉溶液可加入:

- A.  $FeCl_3$     B.  $AgNO_3$     C. 水合茚三酮    D.  $Cu_2Cl_2$

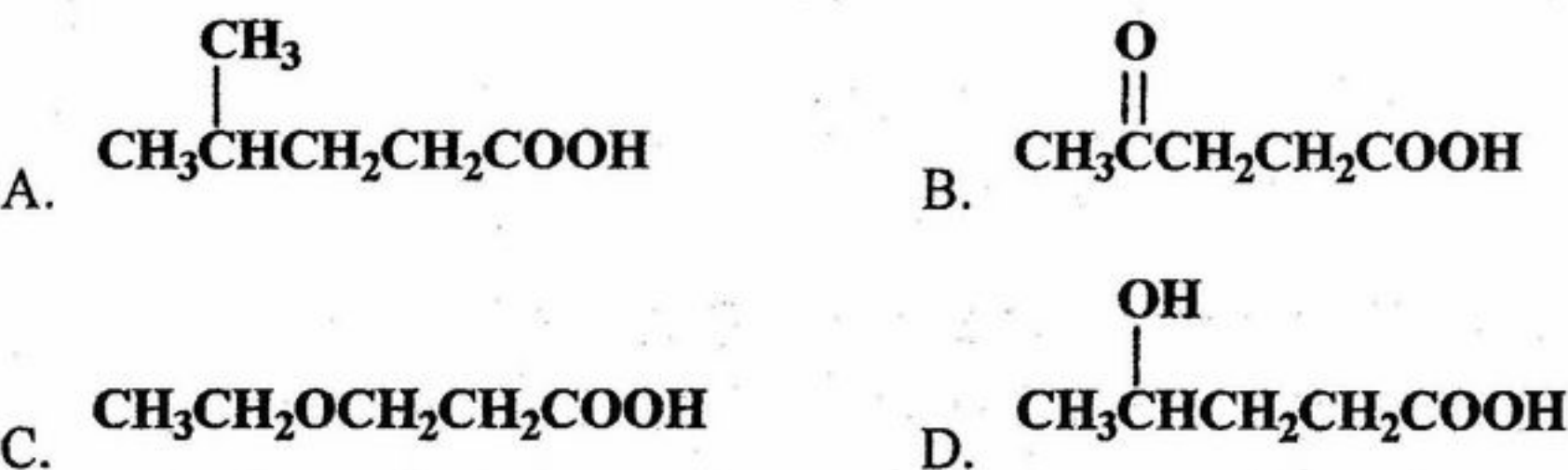
三、排列顺序 (共 10 分, 每小题 2 分)

将题目中各化学物质的代表字母用 ">" 号相连。如:  $A>B>C>D$ 。

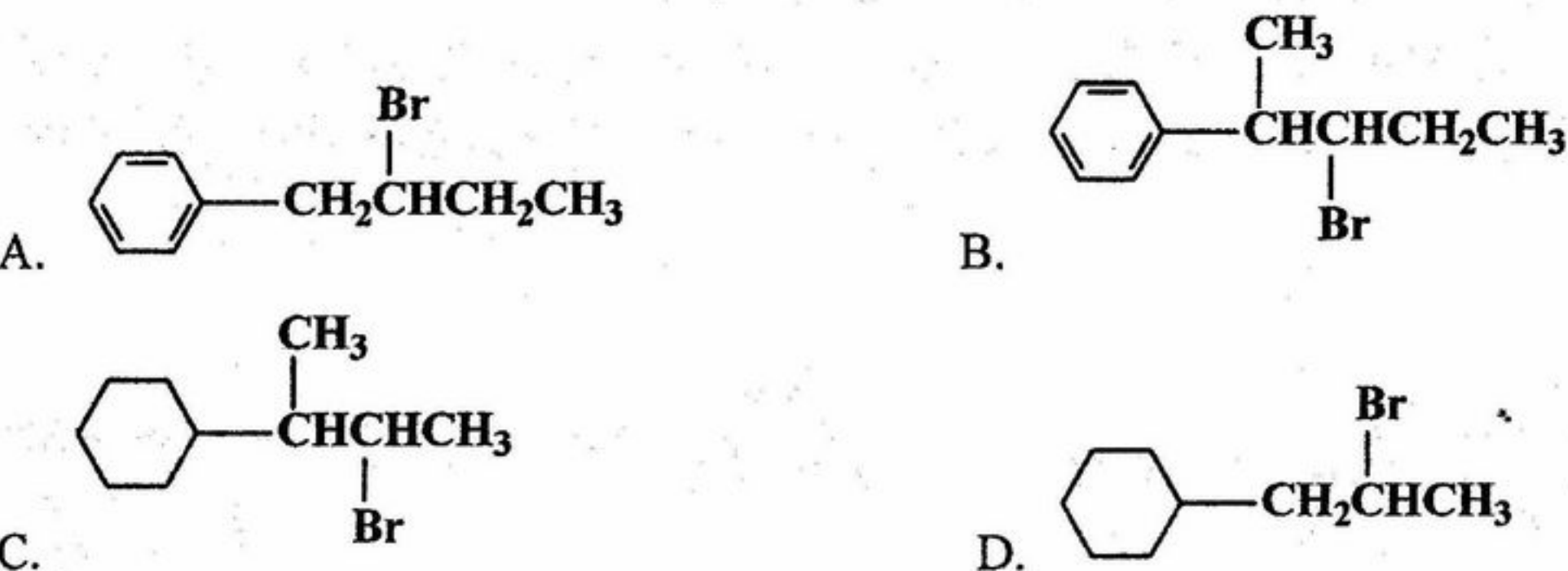
1. 根据酸性由强至弱排列:



2. 根据沸点由高至低排列:



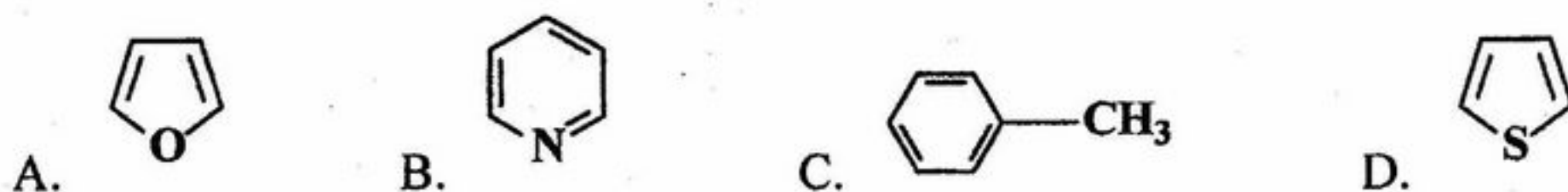
3. 根据消除反应活性由高至低排列:



4. 根据碳正离子稳定性由高至低排列:

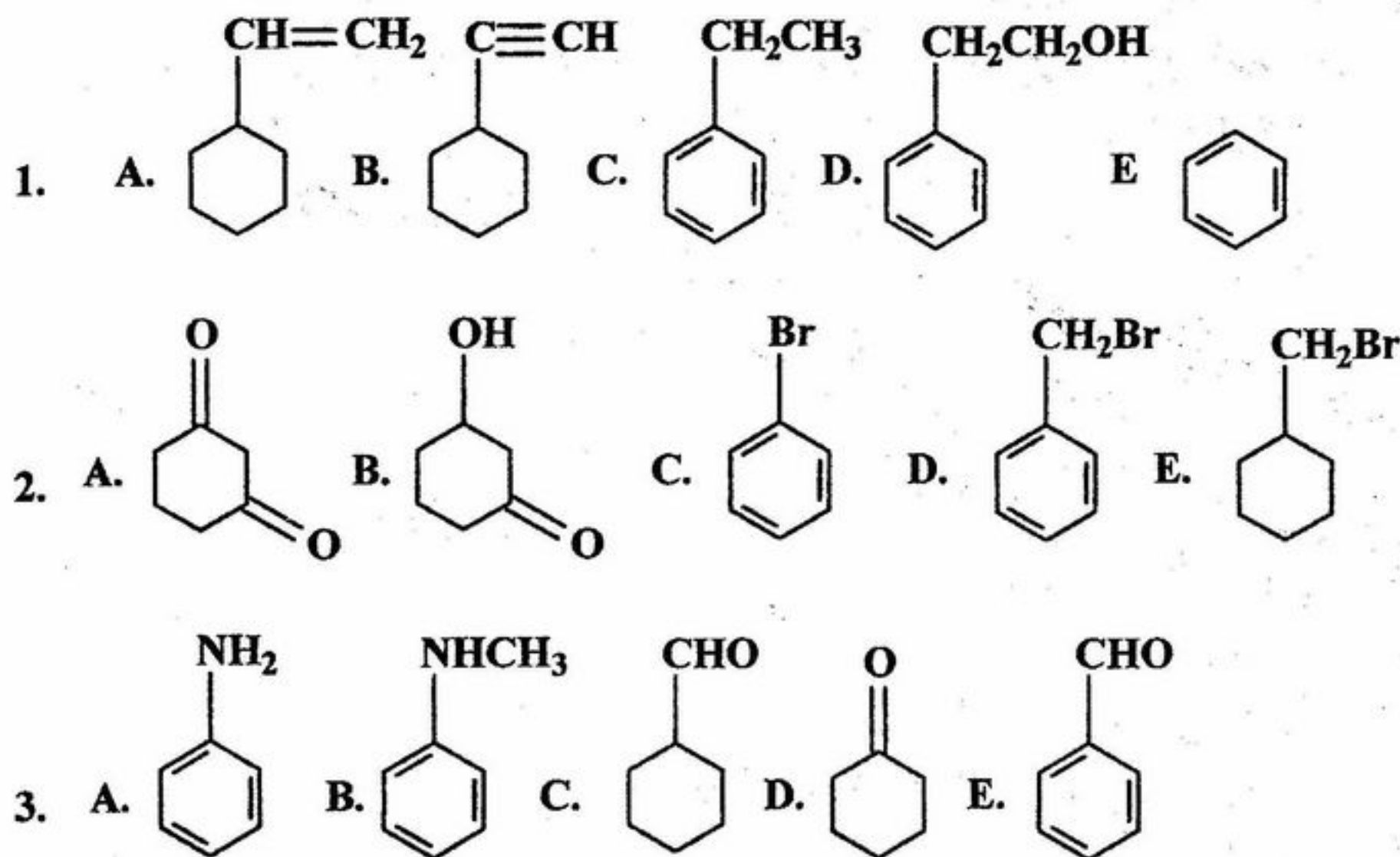
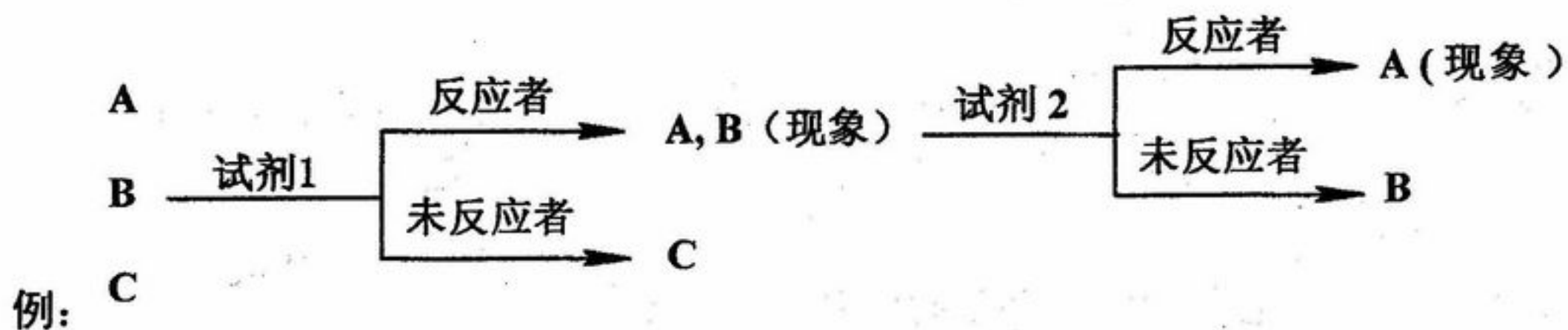


5. 根据亲电取代反应活性由高至低排列:



四、鉴别下列各组化合物 (共 15 分, 每小题 5 分)

根据示例格式, 将答案写在答题纸上



五、推断结构 (共 15 分, 每个答案 2.5 分) 答题纸上写出答案, 无需写出推导过程。

1. 分子式为  $C_9H_{16}O$  的化合物 A, 经臭氧化再还原水解后生成 B, C 两种化合物。B 能与羟胺作用, 但不与  $NaHSO_3$  溶液作用; C 能起碘仿反应, 同时生成一种结构为  $HOOCCH_2COOH$  的化合物。写出 A, B, C 的可能结构式。

2. 分子式为  $C_7H_{10}$  的某开链烃 A, 可发生下列反应: A 经催化加氢可得 3-乙基戊烷; A 与  $AgNO_3/NH_3$  溶液作用可产生白色沉淀; A 在  $Pd/BaSO_4$  作用下吸收  $1molH_2$  生成 B, B 可与顺丁烯二酸酐反应生成 C。写出 A, B, C 的结构。

六、合成题 (共 10 分, 每小题 5 分)

