

# 有机化学基础·考点·「有机推断」

## 根据反应条件 确定官能团

1. 「NaOH 水溶液、加热」为  $-X$ 、酯基、酰胺基的水解反应
2. 「NaOH 醇溶液、加热」为  $-X$  的消去反应
3. 「浓  $HNO_3$ 、浓  $H_2SO_4$ 、加热」为苯环上的硝化反应
4. 「浓  $H_2SO_4$ 、加热」为  $R-OH$  的消去反应或酯化反应
5. 「浓  $H_2SO_4$ 、加热」为酯 ( $R-COO-R'$ ) 的水解反应
6. 「 $Cl_2/Fe$  或  $FeCl_3$ 、 $Br_2/Fe$  或  $FeBr_3$ 」为苯环上的取代反应
7. 「 $Cl_2$ /光照」优先想到烷烃或烷基 (如  $-CH_3$ ) 的氯代、苯的同系物 (如甲苯) 侧链烷基上的氯代等
8. 「 $O_2/Cu$ 、 $\Delta$ 」为醇羟基的催化氧化或醛基的催化氧化
9. 「 $Ag(NH_3)_2OH/\Delta$ 」或「新制的  $Cu(OH)_2/\Delta$ 」为醛基的氧化反应
10. 「 $H_2/Ni$ 」: 碳碳双键、碳碳三键、醛基、羰基、苯环与氢气的加成反应

## 根据实际或特征现象 确定官能团

### 使 $KMnO_4(H^+)$ 褪色的有机化合物

褪色原理一般为发生了氧化反应

1. 分子中含有**碳碳双键**、**碳碳三键**的不饱和有机化合物
2. 苯的同系物 (与苯环直接相连的碳上有氢原子)
3. 含有醛基的物质, 如醛类、糖类
4. 与羟基直接相连的碳原子上有氢原子的醇类物质, 如甲醇、乙醇等
5. 酚类物质, 由于其氧化产物也可能有颜色, 所以其褪色不一定明显

### 使溴水褪色的有机化合物

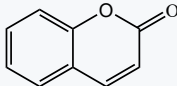
1. 分子中含有**碳碳双键**、**碳碳三键**的不饱和有机化合物 (加成反应)
2. 酚羟基所连碳原子的邻、对位上有氢原子的酚类物质 (取代反应)
3. 含有还原性基团的有机化合物 (氧化反应)
4. 汽油、苯、苯的同系物、 $CCl_4$ 、己烷、氯仿等 (萃取)

## 其他

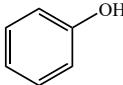
1. 与  $\text{H}_2$  发生加成反应：碳碳双键、碳碳三键、醛基、酮羰基、苯
2. 使溴的四氯化碳溶液褪色的有机化合物：碳碳双键、碳碳三键
3. 遇  $\text{FeCl}_3$  溶液发生显色反应，或加入饱和溴水出现白色沉淀： $-\text{OH}$ (酚)
4. 加入新制的  $\text{Cu}(\text{OH})_2$ ，加热有砖红色沉淀生成或加入银氨溶液，加热有银镜生成： $-\text{CHO}$ 、 $\text{HCOO}-$ （甲酸酯基）
5. 与  $\text{Na}$  反应生成  $\text{H}_2$ ： $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (醇、酚)
6. 加入  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  溶液产生  $\text{CO}_2$ ： $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (酚)
7. 加入  $\text{NaHCO}_3$  溶液产生  $\text{CO}_2$ ： $-\text{COOH}$
8. 加入  $\text{NaOH}$  溶液并加热放出  $\text{NH}_3$ ： $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NH}_2$
9. 遇  $\text{I}_2$  变蓝：淀粉
10. 遇浓硝酸变黄：含有苯环结构的蛋白质
11. 加入茚三酮溶液并加热，溶液显紫蓝色：蛋白质、 $\alpha$ -氨基酸

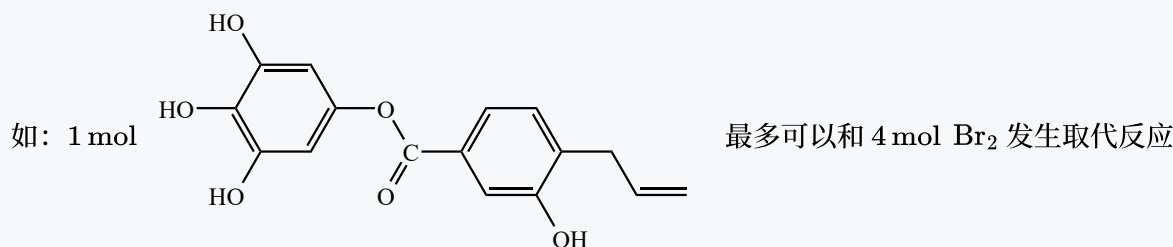
## 根据 有机反应中的定量关系 推断 官能团的数目

1. 烃和卤素单质的取代：取代 1 mol 氢原子，消耗 1 mol 卤素单质 ( $\text{X}_2$ )
2. 碳碳双键的加成：与  $\text{H}_2$ 、 $\text{Br}_2$ 、 $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$  等加成时按物质的量之比为 1 : 1 反应
3. 含  $-\text{OH}$ (醇、酚) 的有机物与  $\text{Na}$  反应时：2 mol  $-\text{OH}$  生成 1 mol  $\text{H}_2$
4. 醛基 ( $-\text{CHO}$ ) 的定量关系
  1. 1 mol  $-\text{CHO}$  与 2 mol  $[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$  反应，生成 2 mol  $\text{AgO}$
  2. 1 mol  $-\text{CHO}$  与 2 mol  $\text{Cu}(\text{OH})_2$  反应，生成 1 mol  $\text{Cu}_2\text{O}$
  3. 1 mol 甲醛含 2 mol  $-\text{CHO}$ ，其余定量关系和上述相同
5. 2 mol  $-\text{COOH} \xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3} 1 \text{ mol } \text{CO}_2$ ；1 mol  $-\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} 1 \text{ mol } \text{CO}_2$
6. 有机物与  $\text{NaOH}$  的定量关系
  1. 中和：1 mol  $-\text{COOH} \longrightarrow 1 \text{ mol } \text{NaOH}$ ；1 mol  $-\text{OH}$ (酚)  $\longrightarrow 1 \text{ mol } \text{NaOH}$
  2. 水解：1 mol  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—O—} \longrightarrow 1 \text{ mol } \text{NaOH}$ （酯基水解）；1 mol  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NH}_2 \longrightarrow 1 \text{ mol } \text{NaOH}$ （酰胺基水解）；1 mol  $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—X} \longrightarrow 1 \text{ mol } \text{NaOH}$ （碳卤键水解）
3. 注意酚酯，既有水解又有中和

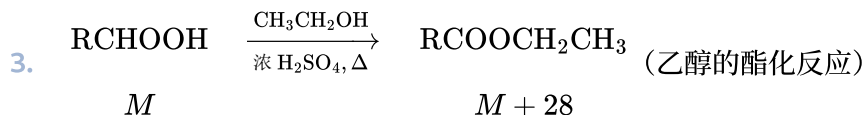
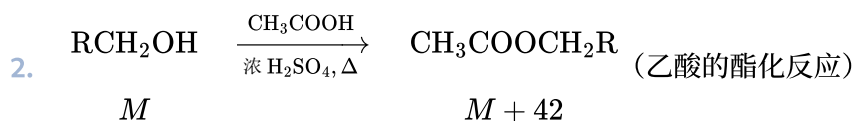
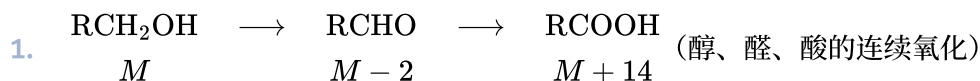
如：1 mol  最多与 2 mol  $\text{NaOH}$  反应

(1 mol 酯基水解用去 1 mol NaOH, 水解后生成 1 mol 的酚羟基再消耗 1 mol NaOH)

7. 苯酚与浓溴水: 1 mol  反应, 酚羟基的邻位与对位上的  $-H$  被  $-Br$  取代; 若是含酚羟基的物质, 其邻位或对位若被  $H$  以外的原子占据了, 则无法发生取代



8. 物质转化过程中相对分子质量的变化 ( $M$  代表第一种有机物的相对分子质量)



## 根据特征产物推断碳骨架结构和官能团位置

1. 若醇能被氧化为醛或羧酸: 含  $-CH_2OH$  结构

2. 若醇能被氧化为酮: 含  $\begin{array}{c} \text{CHOH} \\ | \end{array}$  结构

3. 若醇不能被催化氧化: 含  $\begin{array}{c} | \\ \text{---C---OH} \\ | \end{array}$  结构

4. 由消去反应的产物可确定  $-OH$  或  $\begin{array}{c} | \\ \text{---C---X} \\ | \end{array}$  的大致位置

5. 由取代产物的种类可确定碳骨架结构


6. 由加氢或加溴后的碳骨架结构可确定  $\begin{array}{c} \diagup \quad \diagdown \\ \text{C}=\text{C} \\ \diagdown \quad \diagup \end{array}$  或  $-C\equiv C-$  的位置

7. 由有机化合物发生酯化反应能生成环酯或高聚酯, 可确定该有机化合物中含  $-OH$  和  $-COOH$ , 并根据酯环的大小, 确定  $-OH$  与  $-COOH$  的相对位置

## 根据特殊的转化关系推断有机物类型

1. 醇  $\xrightarrow{\text{氧化}}$  醛  $\xrightarrow{\text{氧化}}$  羧酸

2. 酯  $\xrightarrow{\text{无机酸或碱}}$  B & C

3. 有机三角  , 分别是醇、烯烃、卤代烃