

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/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 、 Δ 」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

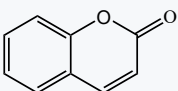
1. 分子中含有碳碳双键、碳碳三键的不饱和有机化合物 (加成反应)
2. 含有醛基的物质, 如醛类、糖类
3. 酚羟基所连碳原子的邻、对位上有氢原子的酚类物质 (取代反应)
4. 含有还原性基团的有机化合物 (氧化反应)
5. 萃取
 1. 密度大于1的溶剂 (水在上层): 四氯化碳、氯仿、溴苯、二硫化碳等
 2. 密度小于1的溶剂 (水在下层): 液态的饱和烃、直馏汽油、苯及其同系物、液态环烷烃、液态饱和酯

其他

1. 与 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 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 Na 反应生成 H_2 ： $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (醇、酚) $\sim 0.5 \text{ mol H}_2$
6. 加入 Na_2CO_3 溶液产生 CO_2 ： $-\text{COOH}$ 、 $-\text{OH}$ (酚)
7. 加入 NaHCO_3 溶液产生 CO_2 ： $-\text{COOH}$
8. 加入 NaOH 溶液并加热放出 NH_3 ： $\text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NH}_2$
9. 遇 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、 α -氨基酸

根据 有机反应中的定量关系 推断 官能团的数目

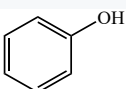
1. 烃和卤素单质的取代：取代 1 mol 氢原子，消耗 1 mol 卤素单质 (X_2)
2. 碳碳双键的加成：与 H_2 、 Br_2 、 HCl 、 H_2O 等加成时按物质的量之比为 $1:1$ 反应
3. 含 $-\text{OH}$ (醇、酚) 的有机物与 Na 反应时： $2 \text{ mol } -\text{OH}$ 生成 1 mol H_2
4. 醛基 ($-\text{CHO}$) 的定量关系
 1. $1 \text{ mol } -\text{CHO}$ 与 $2 \text{ mol } [\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH}$ 反应，生成 2 mol Ag
 2. $1 \text{ mol } -\text{CHO}$ 与 $2 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2$ 反应，生成 $1 \text{ mol Cu}_2\text{O}$
 3. 1 mol 甲醛含 $2 \text{ mol } -\text{CHO}$ ，其余定量关系和上述相同
5. $2 \text{ mol } -\text{COOH} \xrightarrow{\text{Na}_2\text{CO}_3} 1 \text{ mol CO}_2$ ； $1 \text{ mol } -\text{COOH} \xrightarrow{\text{NaHCO}_3} 1 \text{ mol CO}_2$
6. 有机物与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的定量关系
 1. 水解： $1 \text{ mol } -\text{CHO} \longrightarrow 2 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2$
 2. 中和： $1 \text{ mol } -\text{COOH} \longrightarrow 1 \text{ mol Cu}(\text{OH})_2$
7. 有机物与 NaOH 的定量关系
 1. 中和：
 1. $1 \text{ mol } -\text{COOH} \longrightarrow 1 \text{ mol NaOH}$
 2. $1 \text{ mol } -\text{OH}$ (酚) $\longrightarrow 1 \text{ mol NaOH}$
 2. 水解：
 1. $1 \text{ mol } \text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—O—} \longrightarrow 1 \text{ mol NaOH}$ (酯基水解)
 2. $1 \text{ mol } \text{—}\overset{\text{O}}{\parallel}\text{C—NH}_2 \longrightarrow 1 \text{ mol NaOH}$ (酰胺基水解)
 3. $1 \text{ mol } \begin{array}{c} | \\ \text{—C—X} \\ | \end{array} \longrightarrow 1 \text{ mol NaOH}$ (碳卤键水解)
 3. 注意酚酯，既有水解又有中和

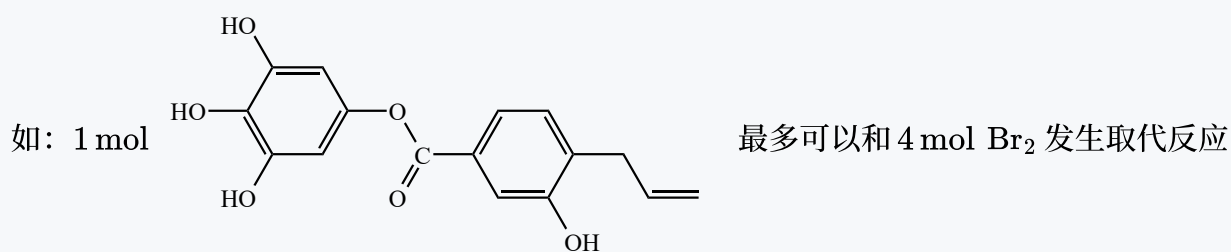
如: 1 mol  最多与 2 mol NaOH 反应

(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)

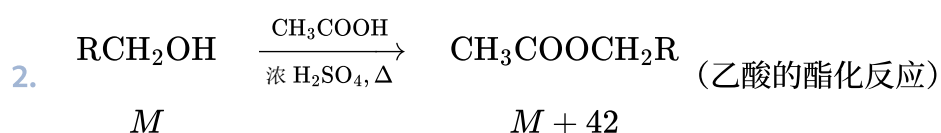
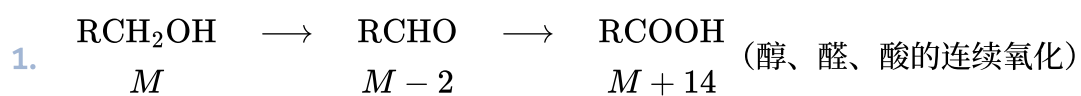
4. 卤素原子直接与苯环相连的卤代芳香烃消耗 2 mol NaOH 反应



8. 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

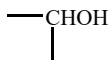


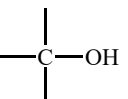
9. 物质转化过程中相对分子质量的变化 (M 代表第一种有机物的相对分子质量)




根据特征产物推断碳骨架结构和官能团位置

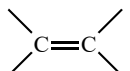
1. 若醇能被氧化为醛或羧酸: 含 -CH₂OH 结构

2. 若醇能被氧化为酮: 含  结构

3. 若醇不能被催化氧化: 含  结构

4. 由消去反应的产物可确定 -OH 或  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  或 -C≡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