

[实验天地]有机化合物的鉴别 PDF转换可能丢失图片或格式，建议阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/177/2021_2022__5B_E5_AE_9E_E9_AA_8C_E5_A4_A9_c65_177497.htm

在药品的生产、研究及检验等过程中，常常会遇到有机化合物的分离、提纯和鉴别等问题。有机化合物的鉴别、分离和提纯是三个既有关联而又不相同的概念。分离和提纯的目的都是由混合物得到纯净物，但要求不同，处理方法也不同。分离是将混合物中的各个组分一一分开。在分离过程中常常将混合物中的某一组分通过化学反应转变成新的化合物，分离后还要将其还原为原来的化合物。提纯有两种情况，一是设法将杂质转化为所需的化合物，另一种情况是把杂质通过适当的化学反应转变为另外一种化合物将其分离（分离后的化合物不必再还原）。鉴别是根据化合物的不同性质来确定其含有什么官能团，是哪种化合物。如鉴别一组化合物，就是分别确定各是哪种化合物即可。在做鉴别题时要注意，并不是化合物的所有化学性质都可以用于鉴别，必须具备一定的条件：（1）化学反应中有颜色变化（2）化学反应过程中伴随着明显的温度变化（放热或吸热）（3）反应产物有气体产生（4）反应产物有沉淀生成或反应过程中沉淀溶解、产物分层等。本课程要求掌握的重点是化合物的鉴别，为了帮助大家学习和记忆，将各类有机化合物的鉴别方法进行归纳总结，并对典型例题进行解析。

一．各类化合物的鉴别方法

1. 烯烃、二烯、炔烃：（1）溴的四氯化碳溶液，红色褪去（2）高锰酸钾溶液，紫色褪去。

2．含有炔氢的炔烃：（1）硝酸银，生成炔化银白色沉淀（2）氯化亚铜的氨溶液，生成炔化亚铜红色

沉淀。3. 小环烃：三、四元脂环烃可使溴的四氯化碳溶液褪色。4. 卤代烃：硝酸银的醇溶液，生成卤化银沉淀；不同结构的卤代烃生成沉淀的速度不同，叔卤代烃和烯丙式卤代烃最快，仲卤代烃次之，伯卤代烃需加热才出现沉淀。5. 醇：(1) 与金属钠反应放出氢气（鉴别6个碳原子以下的醇）；(2) 用卢卡斯试剂鉴别伯、仲、叔醇，叔醇立刻变浑浊，仲醇放置后变浑浊，伯醇放置后也无变化。6. 酚或烯醇类化合物：(1) 用三氯化铁溶液产生颜色（苯酚产生兰紫色）。(2) 苯酚与溴水生成三溴苯酚白色沉淀。7. 羰基化合物：(1) 鉴别所有的醛酮：2,4-二硝基苯肼，产生黄色或橙红色沉淀；(2) 区别醛与酮用托伦试剂，醛能生成银镜，而酮不能；(3) 区别芳香醛与脂肪醛或酮与脂肪醛，用斐林试剂，脂肪醛生成砖红色沉淀，而酮和芳香醛不能；(4) 鉴别甲基酮和具有结构的醇，用碘的氢氧化钠溶液，生成黄色的碘仿沉淀。8. 甲酸：用托伦试剂，甲酸能生成银镜，而其他酸不能。9. 胺：区别伯、仲、叔胺有两种方法(1) 用苯磺酰氯或对甲苯磺酰氯，在NaOH溶液中反应，伯胺生成的产物溶于NaOH；仲胺生成的产物不溶于NaOH溶液；叔胺不发生反应。(2) 用NaNO₂ HCl：脂肪胺：伯胺放出氮气，仲胺生成黄色油状物，叔胺不反应。芳香胺：伯胺生成重氮盐，仲胺生成黄色油状物，叔胺生成绿色固体。10. 糖：(1) 单糖都能与托伦试剂和斐林试剂作用，产生银镜或砖红色沉淀；(2) 葡萄糖与果糖：用溴水可区别葡萄糖与果糖，葡萄糖能使溴水褪色，而果糖不能。(3) 麦芽糖与蔗糖：用托伦试剂或斐林试剂，麦芽糖可生成银镜或砖红色沉淀，而蔗糖不能。

二. 例题解析 例1. 用化学方

法鉴别丁烷、1-丁炔、2-丁炔。分析：上面三种化合物中，丁烷为饱和烃，1-丁炔和2-丁炔为不饱和烃，用溴的四氯化碳溶液或高锰酸钾溶液可区别饱和烃和不饱和烃，1-丁炔具有炔氢而2-丁炔没有，可用硝酸银或氯化亚铜的氨溶液鉴别。因此，上面一组化合物的鉴别方法为：例2. 用化学方法鉴别氯苄、1-氯丙烷和2-氯丙烷。分析：上面三种化合物都是卤代烃，是同一类化合物，都能与硝酸银的醇溶液反应生成卤化银沉淀，但由于三种化合物的结构不同，分别为苄基、二级、一级卤代烃，它们在反应中的活性不同，因此，可根据其反应速度进行鉴别。上面一组化合物的鉴别方法为：

例3. 用化学方法鉴别下列化合物 苯甲醛、丙醛、2-戊酮、3-戊酮、正丙醇、异丙醇、苯酚 分析：上面一组化合物中有醛、酮、醇、酚四类，醛和酮都是羰基化合物，因此，首先用鉴别羰基化合物的试剂将醛酮与醇酚区别，然后用托伦试剂区别醛与酮，用斐林试剂区别芳香醛与脂肪醛，用碘仿反应鉴别甲基酮；用三氯化铁的颜色反应区别酚与醇，用碘仿反应鉴别可氧化成甲基酮的醇。鉴别方法可按下列步骤进行：

(1) 将化合物各取少量分别放在7支试管中，各加入几滴2,4-二硝基苯肼试剂，有黄色沉淀生成的为羰基化合物，即苯甲醛、丙醛、2-戊酮、3-戊酮，无沉淀生成的是醇与酚。

(2) 将4种羰基化合物各取少量分别放在4支试管中，各加入托伦试剂（氢氧化银的氨溶液），在水浴上加热，有银镜生成的为醛，即苯甲醛和丙醛，无银镜生成的是2-戊酮和3-戊酮。

(3) 将2种醛各取少量分别放在2支试管中，各加入斐林试剂（酒石酸钾钠、硫酸铜、氢氧化钠的混合液），有红色沉淀生成的为丙醛，无沉淀生成的是苯甲醛。(4) 将2种

酮各取少量分别放在2支试管中，各加入碘的氢氧化钠溶液，有黄色沉淀生成的为2-戊酮，无黄色沉淀生成的是3-戊酮。

(5) 将3种醇和酚各取少量分别放在3支试管中，各加入几滴三氯化铁溶液，出现兰紫色的为苯酚，无兰紫色的是醇。

(6) 将2种醇各取少量分别放在支试管中，各加入几滴碘的氢氧化钠溶液，有黄色沉淀生成的为异丙醇，无黄色沉淀生成的是丙醇。 100Test 下载频道开通，各类考试题目直接下载。详细请访问 www.100test.com