

中药化学重点总结(四) PDF转换可能丢失图片或格式，建议
阅读原文

https://www.100test.com/kao_ti2020/19/2021_2022__E4_B8_AD_E8_8D_AF_E5_8C_96_E5_c23_19221.htm 第六章 黄酮 【学习要点】 1. 掌握黄酮类化合物的基本母核、结构分类 2. 掌握黄酮类化合物颜色、旋光性、溶解性的特征及与结构之间的关系. 3. 掌握黄酮类化合物的酸碱性，酸性强弱与结构之间的关系及在提取分离中的应用。 4. 掌握黄酮类化合物的显色反应及与结构之间的关系和应用。 5. 掌握黄酮类化合物的一般提取方法和主要分离方法的原理以及它们与结构之间的关系。 6. 掌握黄酮类化合物色谱鉴定法的原理和应用 7. 掌握黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇、异黄酮和查耳酮的UV光谱特征。 8. 掌握黄芩中所含代表性黄酮类化合物的结构、理化性质、提取分离方法、鉴定方法和生物活性。 9. 掌握葛根中所含代表性的黄酮类化合物的结构、提取分离方法和生物活性 10. 掌握银杏叶中所含代表性的黄酮类化合物的结构和生物活性， 11. 熟悉黄酮、黄酮醇、二氢黄酮、二氢黄酮醇和异黄酮的¹H NMR谱特征。 12. 熟悉槐米中主要化学成分的结构及理化性质。 13. 熟悉陈皮中主要化学成分的结构、理化性质和鉴别方法。 14. 了解满山红叶中主要黄酮类成分的结构特点和提取分离方法。 15. 了解黄酮类化合物UV光谱位移试剂在测定其结构中的原理与应用。 16. 了解黄酮类化合物¹³C-NMR谱的基本特点及其在结构测定中的应用 【重点与难点提示】 一、黄酮类化合物分类的依据及其主要结构类型 根据中央三碳链的氧化程度、B-环连接位置（2-或3-位）以及三碳链是否构成环状等特点，可将主要的

天然黄酮类化合物分类 黄酮类化合物的主要结构类型 二、黄酮类化合物理化性质

1. 物理性质 (1) 颜色 黄酮类化合物是否有颜色与分子中是否存在交叉共轭体系及助色团(-OH、-OCH₃等)的种类、数目以及取代位置有关。以黄酮为例来说，其色原酮部分原本无色，但在2-位上引入苯环后，即形成交叉共轭体系，并通过电子转移、重排，使共轭链延长，因而显现出颜色。(2) 旋光性 游离的各种苷元母核中，除二氢黄酮、二氢黄酮醇、黄烷及黄烷醇有旋光性外，其余则无光学活性。苷类由于在结构中引入糖的分子，故均有旋光性，且多为左旋。(3) 溶解性 一般游离苷元难溶或不溶于水，易溶于甲醇、乙醇、醋酸乙酯、乙醚等有机溶剂及稀碱水溶液中。其中黄酮、黄酮醇、查耳酮等平面性强的分子，因分子与分子间排列紧密，分子间引力较大，故更难溶于水；而二氢黄酮及二氢黄酮醇等，因系非平面性分子，故分子与分子间排列不紧密，分子间引力降低，有利于水分子进入，溶解度稍大。

2. 酸碱性及与结构之间的关系：7,4'-二OH > 7-或4'-OH > 一般酚OH > 5-OH

3. 黄酮类化合物的特征显色反应及其与结构之间的关系，以及这些显色反应在化合物定性鉴别中的应用。

(1) 还原试验 盐酸-镁粉（或锌粉）反应 此为鉴定黄酮类化合物最常用的颜色反应。多数黄酮、黄酮醇、二氢黄酮及二氢黄酮醇类化合物显橙红~紫红色，少数显紫~蓝色。但查耳酮、橙酮、儿茶素类则无该显色反应。异黄酮类除少数例外，也不显色。 四氢硼钠（钾）反应 NaBH₄是对二氢黄酮类化合物专属性较高的一种还原剂。与二氢黄酮类化合物产生红~紫色。其它黄酮类化合物均不显色，可与之区别。

(2) 金属盐类试剂的络合反应 黄酮类

化合物分子中常含有下列结构单元，故常可与铝盐、铅盐、锆盐、镁盐等试剂反应，生成有色络合物。铝盐常用试剂为1%三氯化铝或硝酸铝溶液。生成的络合物多为黄色（ $\lambda_{\max} = 415 \text{ nm}$ ），并有荧光，可用于定性及定量分析。

铅盐常用1%醋酸铅及碱式醋酸铅水溶液，可生成黄~红色沉淀。醋酸铅只能与分子中具有邻二酚羟基或兼有3-OH、4-酮基或5-OH、4-酮基结构的化合物反应生成沉淀，但碱式醋酸铅的沉淀能力要大得多。一般酚类化合物均可为之沉淀，据此不仅可用于鉴定，也可用于提取及分离工作。锆盐多用2%二氯化锆甲醇溶液。黄酮类化合物分子中有游离的3-或5-OH存在时，均可与该试剂反应生成黄色的锆络合物。但两种锆络合物对酸的稳定性不同。3-OH, 4-酮基络合物的稳定性比5-OH, 4-酮基络合物的稳定性强（仅二氢黄酮醇除外）。故当反应液中接着加入枸橼酸后，5-羟基黄酮的黄色溶液显著褪色，而3-羟基黄酮溶液仍呈鲜黄色（锆-枸橼酸反应）。

镁盐常用醋酸镁甲醇溶液为显色剂，本反应可在纸上进行。试验时在纸上滴加一滴供试液，喷以醋酸镁的甲醇溶液，加热干燥，在紫外光灯下观察。二氢黄酮、二氢黄酮醇类可显天蓝色荧光，若具有C5-OH，色泽更为明显。而黄酮、黄酮醇及异黄酮类等则显黄~橙黄~褐色。氯化锶

（ SrCl_2 ）氨性甲醇溶液中，可与分子中具有邻二酚羟基结构的黄酮类化合物生成绿色~棕色乃至黑色沉淀。三氯化铁反应

三氯化铁水溶液或醇溶液为常用的酚类显色剂。多数黄酮类化合物因分子中含有酚羟基，故可产生阳性反应，但一般仅在含有氢键缔合的酚羟基时，才呈现明显的颜色。（3）

）硼酸显色反应 黄酮类化合物分子中当有下列结构时，在无

机酸或有机酸存在条件下，可与硼酸反应，生成亮黄色。显然，5-羟基黄酮及2'-羟基查耳酮类结构可以满足上述要求，故可与其它类型区别。一般在草酸存在下显黄色并具有绿色荧光，但在枸橼酸丙酮存在的条件下，则只显黄色而无荧光。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