

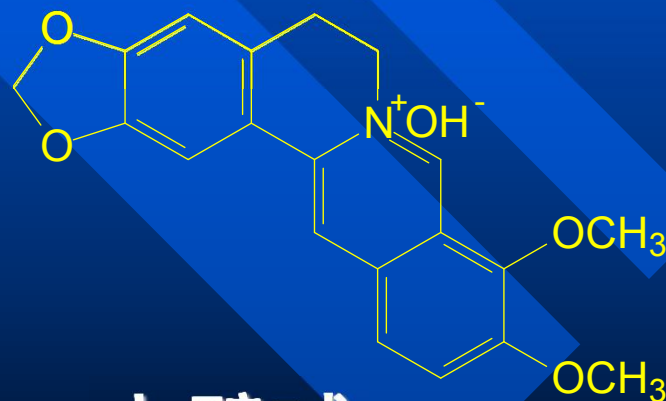
第三节 提取分离方法

■ 中草药中各类化学成分简介

一、有效成分

1. 碱性化合物：

生物碱



小檗碱

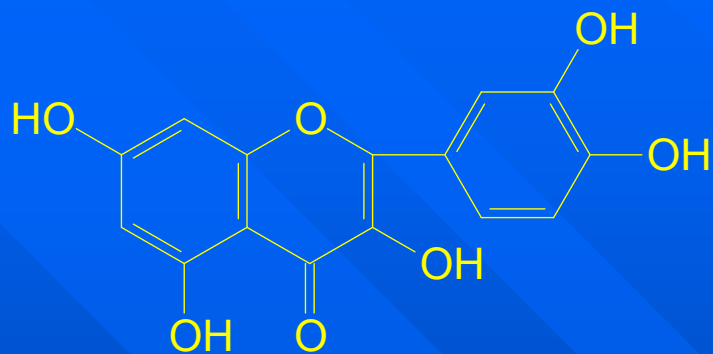
2.酸性化合物：

■ 结构中含有酚羟基的化合物

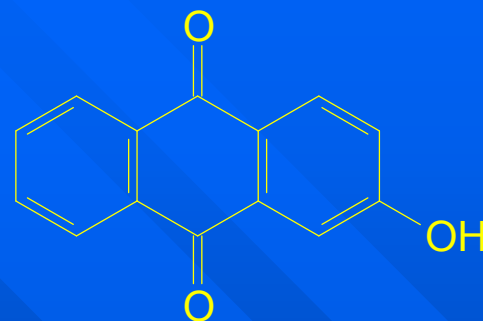
——黄酮、醌类、苯丙素（香豆素、木脂素）及其苷类

■ 结构中含有羧基的化合物

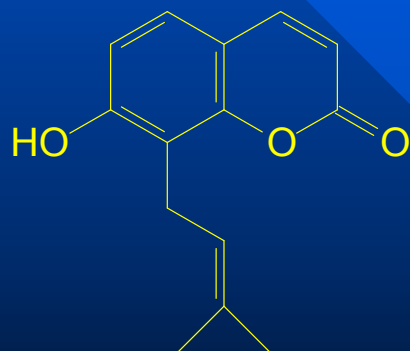
——有机酸、葡萄糖醛酸



黄酮



蒽醌



香豆素



木脂素

3.两性化合物：

结构中既有碱性基团也有酸性基团
氨基酸、蛋白质

4.中性化合物：

分子结构中既无碱性基团也无酸性基团的化合物，如萜类和挥发油、甾体等。

二、无效成分

1. 脂溶性

蜡—高级不饱和脂肪酸（16—30碳）和高级一元醇结合的酯

脂肪油—不饱和脂肪酸（链长短不一）与丙三醇形成的甘油酯，通常称为混合甘油酯。

叶绿素及胡萝卜素

2.水溶性

多糖类—淀粉、纤维素、树胶、果胶、粘液质

多元酚类化合物—鞣质

中草药有效成分的提取

一、溶剂提取法

二、水蒸汽蒸馏法

三、升华法

一、溶剂提取法

- 是根据天然药物中各种成分在溶剂中的溶解性质，选用对有效成分溶解度大，而对不需要溶出成分溶解度小的溶剂，将有效成分从药材组织中溶解出来的办法。

溶剂可分为：

水、亲水性和亲脂性有机溶剂

常用溶剂：极性由弱到强依次排序为
石油醚 < 四氯化碳 < 苯 < 二氯甲烷 <
氯仿 < 乙醚 < 乙酸乙酯 < 正丁醇 < 丙
酮 < 乙醇 < 甲醇 < 水

- 被溶解物质也有亲水性及亲脂性之分。溶质在溶剂当中的溶解遵循**相似相溶**的原理，亲水性的化学成分易溶于水或亲水性的有机溶剂中，亲脂性的成分易溶于亲脂性的有机溶剂中。

- **石油醚**→油脂、蜡、叶绿素、挥发油、游离甾体及三萜类化合物
- **氯仿或醋酸乙酯**→游离生物碱、有机酸及黄酮、香豆素的苷元
- **丙酮或乙醇、甲醇**→苷类、生物碱盐、鞣质等
- **水**→氨基酸、糖类、无机盐等

■ 常用的溶剂提取法

（一）冷提法

1. 浸渍法
2. 渗漉法

（二）热提法

1. 煎煮法
2. 回流提取法
3. 连续回流提取法

■ 冷提法

- 1. 浸渍法：是用水或醇浸渍药材一定时间，然后合并提取液，并将其减压浓缩的方法。该法因为一般都是在低温下进行的，不用加热，所以适合于挥发性成分及受热易分解成分的提取。但提取的时间较长，效率低。用水浸提时还要注意提取液的防腐问题。

- **2.渗漉法：**是将药材装入渗漉筒中，先用水或醇浸渍数小时，然后从渗漉筒的下口使提取液流出，上口不断地加入新的溶剂，此方法因为药材与溶剂之间能够始终保持较大的浓度差，因此提取效率较高。该法同样适用于挥发性及受热易破坏分解的成分的提取。但是有溶剂耗费量较大的缺点。

■ 热提法

- 1. 煎煮法：该方法是我国中医中药最早使用的传统的提取方法。是将药材用水加热煮沸提取，在提取过程当中大部分成分可被不同程度的提取出来，但是对于挥发性成分及加热易被破坏的成分不宜使用。

- **2.回流提取法：**是用有机溶剂作为提取溶剂，在回流装置中对药材进行加热回流提取，该方法提取效率较高，但因为长时间加热，所以不适合受热易破坏分解的成分。
- **3.连续回流提取法：**是回流提取法的发展，具有消耗溶剂量更小，提取效率更高的优点。常用索氏提取器或连续回流装置。

- 水—是一种强极性溶剂。无机盐、糖类、分子不太大的多糖、鞣质、氨基酸、蛋白质、有机酸盐、生物碱盐和极性苷类等都能被水溶出。以水作为提取溶剂的缺点是：提出的杂质多。
- 冷提法提出的杂质少且对热不稳定的成分较适宜，提取效率低；而热提法的效率高，但对热不稳定的成分不适宜，特别不适于挥发性成分和淀粉、粘液质多的药材的提取。

- 亲水性有机溶剂——也就是一般所说的与水能混溶的有机溶剂，如乙醇、甲醇、丙酮等，其中以乙醇最为常用。具有经济、安全、无毒；对细胞的穿透能力强；大多数天然成分都可溶解等优点，常称为万能溶剂。

二、水蒸汽蒸馏法

适用于具有挥发性、能随水蒸汽蒸馏而不被破坏、难溶或不溶于水的成分的提取，如挥发油、小分子的香豆素类、小分子的醌类成分。

三、升华法

固体物质受热不经过熔融，直接汽化，遇冷后又凝固为固体化合物，称为**升华**。中草药中有一些成分具有升华的性质，可以利用升华法直接从中草药中提取出来。如樟脑、咖啡因。