

中药化学辅导：生物碱类 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_19119.htm

生物碱类 (Alkaloids) 是存在于生物体 (主要为植物) 中的一类含氮的碱性有机化合物，大多数有复杂的环状结构，氮素多包含在环内，有显著的生物活性，是中草药中重要的有效成分之一。如黄连中的小檗碱 (黄连素)、麻黄中的麻黄碱、萝芙木中的利血平、喜树中的喜树碱、长春花中的长春新碱等。含生物碱的中草药很多，如三尖杉、麻黄、黄连、乌头、延胡索、粉防己、颠茄、洋金花、萝芙木、贝母、槟榔、百部等，分布于100多科中。以双子叶植物最多，依次为单子叶植物、裸子植物、蕨类植物。以罂粟科、豆科、防己科、毛茛科、夹竹桃科、茄科、石蒜科等科的植物中分布较多。同一科属或亲缘关系较近的科常含有同一结构或类似结构的生物碱，但同一种生物碱亦可分布在多种科中，如小檗碱在毛茛科、芸香科、小檗科的一些植物中都有存在。中草药中生物碱含量一般都较低，大多少于1%，但有少数含量特别多或特别少的特殊情况，如黄连中小檗碱含量可高达8~9%，金鸡纳树皮中生物碱含量为10~15%，而长春花中的长春新碱含量只有百万分之一。

(一) 通性

1. 大多数生物碱为结晶性物质，味苦，少数为液体 (如烟碱、槟榔碱)。
2. 一般生物碱均无色，具旋光性，(多数呈左旋光性。) 但有少数例外，如小檗碱为黄色，胡椒碱无旋光性等，个别生物碱有挥发性，如麻黄碱。
3. 大多数生物碱呈碱性反应。生物碱的碱性强弱，与它们分子中氮原子存在的状态有密切的关系。一般季铵

碱 > 仲胺碱 > 叔胺碱。如氮原子呈酰胺状态，则碱性极弱或消失。有的生物碱分子具有酚性羟基或羧基，因而具有酸碱两性。RNH₂ R₂NH R₃N R₄N X⁻ = 伯胺 仲胺 叔胺 季铵盐生物碱的碱性虽有强有弱，但一般都能与无机酸（盐酸、硫酸）或有机酸（酒石酸）结合成盐。

4. 生物碱大多数不溶或难溶于水而溶于乙醇、氯仿、乙醚、苯等有机溶剂。生物碱盐类除了在乙醇中也能溶解外，其他溶解性能恰与生物碱相反。由于这一性质，可以使生物碱溶解在酸性溶液中（生物碱遇酸即结合成盐而溶于水中），如果在这酸性溶液中加入碱至碱性，生物碱盐类就会成为游离生物碱而自水溶液中析出。生物碱的这一溶解性能常在制取含生物碱类的中草药药物时，用于提取、分离与精制。另有少数生物碱可溶于水而其盐类反而难溶，如小檗碱，麻黄碱可溶于水及有机溶剂，季铵类生物碱均易溶于水。

5. 一般生物碱都可以与一些特殊试剂（称为生物碱试剂，常系重金属盐类或分子量较大的复盐以及特殊无机酸如硅钨酸、磷钨酸，或有机酸如苦味酸的溶液）作用生成不溶于水的盐而沉淀。利用这个性质可检查中草药中是否含有生物碱以及用以分离生物碱。生物碱沉淀剂的种类很多，常用的有下面几种：

- (1) 碘化汞钾试剂（Mayer试剂，HgI₂. KI）在酸性溶液中与生物碱反应生成白色或淡黄色沉淀（为一种络盐AlKHI (HgI₂)_n，AlK表示生物碱）。
- (2) 碘化铋钾试剂（Dragendorff试剂，BiI₃KI）在酸性溶液中与生物碱反应生成桔红色沉淀（为一种络盐AlK.HI. (BiI₃)_n）。
- (3) 碘化钾碘试剂（Wagner试剂，I₂KI）在酸性溶液中与生物碱反应生成棕红色沉淀（为一种络盐AlKHIn）。
- (4) 硅钨酸试剂（Bertrand试剂

, 12W03SI02) : 在酸性溶液中与生物碱反应生成灰白色沉淀。
。 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