

编著 苏国琛

最新版

国家执业药师资格考试

通关宝典

(口袋丛书)

中药化学

表格式归纳考点

考前强化记忆

备考冲刺必备

中国医药科技出版社

最新版国家执业药师资格考试通关宝典（口袋丛书）

中药化学

苏国琛 编著

中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中药化学/苏国琛编著. —北京: 中国医药科技出版社, 2011. 7

(最新版国家执业药师资格考试通关宝典口袋丛书)

ISBN 978 - 7 - 5067 - 5038 - 7

I. ①中… II. ①苏… III. ①中药化学 - 药剂人员 - 资格考试 - 自学参考资料 IV. ①R284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 101118 号

美术编辑 陈君杞

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100082

电话 发行: 010 - 62227427 邮购: 010 - 62236938

网址 [www. cmstp. com](http://www.cmstp.com)

规格 787 × 1092mm¹/₄₈

印张 4

字数 136 千字

版次 2011 年 7 月第 1 版

印次 2011 年 7 月第 1 次印刷

印刷 三河市腾飞印务有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 978 - 7 - 5067 - 5038 - 7

定价 16.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

前 言

2011 年版《国家执业药师资格考试大纲》发布以来，广大考生已投入到紧张的复习当中，为了真正适应新版大纲的考核要求和内容的变化，满足广大考生强化知识点、高效复习的需要，编者从考生实际需要的视角出发，编写了本套丛书。

本套丛书涵盖了国家执业药师资格考试的全部科目，分药学、中药学两类，共 11 册。药学类包括：药事管理与法规（药学类和中药学类共用）、药理学、药物分析、药剂学、药物化学、药学综合知识与技能。中药学类包括：中药学、中药药剂学（含中药炮制）、中药鉴定学、中药化学、中药学综合知识与技能。

本套丛书形式编排上以“表格式”为主，便于考生阅读记忆；内容组织上以考试大纲细目、要点为序，真正做到了紧扣大纲、突出考点，使考生在复习时得心应手，事半功倍，是广大考生复习备考及各单位开展考前培训的必备用书，也可供高等医药院校师生和医药专业技术人员学习参考。

本套丛书在编写过程中，参考了《国家执业药师资格考试应试指南》等有关教材资料，在此向作者表示衷心的感谢。

由于时间仓促，水平有限，书中难免有疏漏或不当之处，敬请广大考生和读者批评指正。

编 者

2011 年 5 月

目 录

第一章 总 论	(1)
第一节 中药有效成分的提取	(1)
第二节 中药有效成分的分离与精制	(5)
第三节 中药化学成分的鉴别、结构测定 及在质量控制中的作用	(11)
第二章 生物碱	(14)
第一节 基本内容	(14)
第二节 生物碱的理化性质	(18)
第三节 生物碱的提取分离和鉴别	(26)
第四节 实例	(30)
第三章 糖和苷	(41)
第一节 糖和苷的分类	(41)
第二节 糖和苷的化学性质	(49)
第三节 苷类化合物的提取分离及结构鉴定	(56)
第四节 实例	(59)
第四章 醌类	(61)
第一节 醌类化合物的化学结构类型 及理化性质	(61)
第二节 醌类化合物的提取分离及结构鉴定	(68)
第三节 实例	(70)
第五章 香豆素和木脂素	(74)
第一节 香豆素	(74)
第二节 木脂素	(82)
第三节 实例	(83)
第六章 黄酮	(87)
第一节 黄酮类化合物的结构分类	(87)
第二节 黄酮类化合物的理化性质	(92)
第三节 黄酮类化合物的提取分离与结构	

	测定	(98)
第四节	实例	(108)
第七章	萜类和挥发油	(116)
第一节	萜类	(116)
第二节	挥发油	(121)
第三节	实例	(129)
第八章	皂苷	(133)
第一节	基本内容	(133)
第二节	皂苷的理化性质	(135)
第三节	皂苷的提取分离与结构鉴定	(138)
第四节	实例	(143)
第九章	强心苷	(149)
第一节	基本内容	(149)
第二节	强心苷的理化性质	(153)
第三节	强心苷的提取分离与结构鉴定	(159)
第四节	实例	(161)
第十章	主要动物药化学成分	(164)
第一节	基本内容	(164)
第二节	主要动物药的理化性质	(166)
第三节	主要动物药的提取分离	(167)
第四节	实例	(168)
第十一章	其他成分	(173)
第一节	基本内容	(173)
第二节	理化性质	(176)
第三节	提取分离	(178)
第四节	实例	(180)

第一章 总论

第一节 中药有效成分的提取

一、考点归纳

1. 溶剂法	(1) 溶剂提取法的基本要点 (2) 浸渍法、煎煮法、回流提取法、连续回流提取法和渗漉法的适用范围及特点
2. 水蒸气蒸馏法	水蒸气蒸馏法的适用范围
3. 超临界萃取法和超声波提取法	超临界萃取法和超声波提取法及适用范围

二、考点解析

1. 溶剂提取法的基本要点

常用提取溶剂	极性小→极性大：石油醚、正己烷、环己烷、苯、三氯甲烷、乙酸乙酯、正丁醇、丙酮、乙醇、甲醇、水
提取溶剂的特殊性质	①石油醚：混合型的物质；三氯甲烷→比重 > 水；乙醚→沸点很低；正丁醇→沸点 > 水 ②亲脂型溶剂：石油醚、正己烷、环己烷、苯、三氯甲烷、乙酸乙酯、正丁醇等与水混合之后会分层 ③亲水型溶剂：丙酮、乙醇、甲醇与水混合之后不分层
选择溶剂	不同成分分子结构的差异→极性不同→对溶剂的要求也不一样 ①物质极性大小原则：含 C 越多，极性越小；含 O 越多，极性越大；含 O 化合物，含 O 官能团所表现出的极性越大，此化合物的极性越大。与存在状态有关：游离型极性小；解离型（结合型）极性大 ②选择溶剂原则：相似相溶

2. 浸渍法、煎煮法、回流提取法、连续回流提取法、渗漉法的适用范围及特点

浸渍法	①不用加热，适用于热不稳定化学成分，或含有大量淀粉、树胶、果胶、黏液质的成分提取 ②缺点：效率低、时间长
煎煮法	①在中药材中加入水后加热煮沸，将有效成分提取出来的方法 ②此法简便，但含挥发性成分或有效成分遇热易分解的中药材不宜用此法
回流提取法	用易挥发的有机溶剂加热回流提取中药成分的方法。但对热不稳定的成分不宜用此法
连续回流提取法	弥补了回流提取法中溶剂消耗量大，操作繁杂的不足，实验室常用索氏提取器来完成本法操作 但此法时间较长
渗漉法	不用加热，缺点：溶剂消耗量大、时间长

3. 水蒸气蒸馏法的适用范围 挥发性的、能随水蒸气蒸馏而不被破坏，且难溶或不溶于水的成分的提取。

4. 超临界萃取法和超声波提取法

超临界萃取法 (CO ₂ 萃取)	①不残留有机溶剂, 萃取速度快、收率高, 工艺流程简单、操作方便 ②无传统溶剂法提取的易燃易爆危险; 减少环境污染, 无公害; 产品是纯天然的 ③因萃取温度低, 适用于对热不稳定物质的提取 ④萃取介质的溶解特性容易改变, 在一定温度下只需改变其压力 ⑤可加入夹带剂, 改变萃取介质的极性来提取极性物质 ⑥适于极性较大和分子量较大物质的萃取 ⑦萃取介质可以循环利用, 成本低 ⑧可与其他色谱技术连用及 IR、MS 联用, 高效快速的分析中药及其制剂中的有效成分
超声波提取法	①提取效率高 ②对有效成分结构破坏比较小

第二节 中药有效成分的分离与精制

一、考点归纳

1. 根据物质溶解度差别进行分离	重结晶法中溶剂选择的一般原则、操作及判断结晶纯度的方法
2. 根据物质在两相溶剂中的分配比不同进行分离	(1) 两相溶剂萃取法 (2) 分配色谱法的特点及应用
3. 根据物质的吸附性差别进行分离	(1) 色谱法在中药化学成分分离中的应用 (2) 硅胶、大孔树脂和聚酰胺色谱法的分离方法及其应用
4. 其他分离方法	凝胶过滤法、膜分离法、离子交换法、分馏法在中药化学成分分离中的应用

二、考点解析

1. 重结晶法 利用不同温度可引起物质溶解度改变的性质来分离物质。

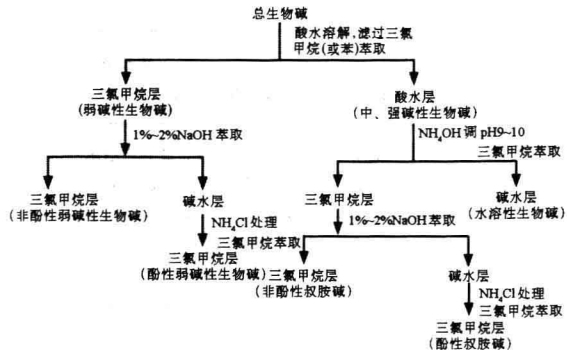
溶剂选择的一般原则	①对要结晶的成分热时溶解度大，冷时溶解度小，对杂质冷热都不溶或冷热都易溶 ②要求结晶溶剂不与待结晶物质发生化学反应；沸点较低、易挥发；无毒或毒性很小
操作	将适当的溶剂加热至近沸点后，投入需纯化的晶体，使其溶解并成为热饱和溶液，趁热过滤热溶液去除不溶性杂质，滤液冷去后，即析出晶体
判断结晶纯度的方法	①晶型均一，色泽均匀 ②有一定的熔点和较小的熔距，熔距应在 2℃ 以内 ③TLC 或 PC 分别用三种以上溶剂系统检识，同单一圆整斑点 ④HPLC 或 GC 检查呈现单峰

2. 两相溶剂萃取法

分离程度——分配系数 K	溶质在互不相溶的上、下两相溶剂中分配系数为常数： $K = \frac{C_U}{C_L}$
分离难易——分离因子 β	① $\beta \geq 100$，仅作 1 次简单萃取就可基本分离 ② $10 < \beta \leq 100$，通常萃取 10 ~ 12 次 ③ $\beta < 2$，须萃取 100 次以上才能基本分离
分配比与 pH	① $\text{pH} < 3$，酚酸性物质以非解离形式存在，易分配于有机溶剂中 ② $\text{pH} > 12$，酚酸性物质以解离形式存在，易分配于水中
分配方法	① 可用不同 pH 的缓冲溶液与有机溶剂，分离酸性、碱性、中性及两性物质 ② 例如总生物碱的初步分离：

续表

分配方法



3. 分配色谱法的特点及应用

正相、反相分配色谱	分离水溶性或极性较大的成分时，固定相多采用强极性溶剂，如水、缓冲溶液等，流动相一般选择极性相对较小的有机溶剂
加压液相柱色谱	按加压强弱可以分为快速色谱、低压液相色谱、中压液相色谱及高压液相色谱等

4. 色谱法在中药化学成分分离中的应用

色谱法	应 用
硅胶、氧化铝色谱	表面吸附机制，适用于极性物质的分离
活性炭色谱	表面吸附机制，适用于非极性物质的分离
大孔树脂	分子筛机制，广泛用于苷与糖类的分离、多糖、黄酮、三萜类的分离等
聚酰胺色谱法	氢键吸附，特别适合分离酚类、醌类、黄酮类化合物

5. 硅胶、大孔树脂和聚酰胺色谱法的分离方法及其应用

硅胶	①遵循“相似者易于吸附”的经验规律 ②为避免发生化学吸附，酸性物质宜用硅胶
大孔树脂	①吸附原理：大孔吸附树脂是吸附性和分子筛性原理相结合的分子材料。吸附性是由于范德华引力或产生氢键的结果，分子筛性是由于其本身多孔性结构所决定的 ②天然化合物的分离和富集，如苷与糖类的分离，生物碱的精制
聚酰胺色谱法	①聚酰胺吸附属于氢键吸附，酰胺羰基与酚类、黄酮类化合物的酚羟基，或酰胺键上的游离氨基与醌类、脂肪酸上的羰基形成氢键缔合而产生吸附。吸附强弱则取决于各种化合物与之形成氢键缔合的能力 ②适合分离酚类、醌类、黄酮类化合物

6. 其他分离方法

凝胶过滤法	适合分离不同分子量的物质
膜分离法	透析法用于水溶性的大分子和小分子物质的分离，如蛋白质、酶、多糖分离过程中的脱盐

续表

离子交换法	①用于不同电荷离子的分离, 如中药水提物中酸性、碱性及两性化合物的分离 ②用于相同电荷离子的分离
分馏法	适用于液体混合物的分离, 如挥发油和一些液体生物碱的提取分离

第三节 中药化学成分的鉴别、结构测定及在质量控制中的作用

一、考点归纳

常用色谱学和波谱学方法	(1) 纸色谱、薄层色谱、高效液相色谱等方法在中药化学成分纯度测定中的应用 (2) UV、IR、NMR 和 MS 在中药化学结构测定中的应用 (3) 色谱法及色谱和波谱联用法在质量控制中的作用
-------------	--