

全国普通医药中专教材

# 中药化学

全国普通医药中专教材建设委员会 组织编写

张秀琴 主编 李 铎 主审

中国医药科技出版社

登记证号: (京) 075 号

### 内 容 提 要

本书是全国普通医药中专规划教材, 根据教学大纲的要求, 书中重点介绍了中药化学成分的提取与分离技术。在各论中, 对生理活性较强的中药化学成分的结构、性质、提取分离及检识方法做了详细的介绍, 并讲授了中药化学成分预试验及各类成分的定性分析、鉴定方法以及中药制剂的生产、质控等知识。为了培养学生的实际操作能力, 书中介绍了 12 个精典实验。

本书也可作为职业技术教育和成人教育的教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

中药化学/张秀琴主编. —北京: 中国医药科技出版社, 1999.8

全国普通医药中专教材

ISBN 7-5067-2100-7

I. 中… II. 张… III. 中药化学-专业学校-教材 IV. R 284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 27625 号

中国医药科技出版社 出版  
(北京市海淀区文慧园北路甲 22 号)

(邮政编码 100088)

昌平精工印刷厂 印刷

全国各地新华书店 经销

\*

开本  $787 \times 1092 \text{mm}^{1/16}$  印张  $24\frac{1}{4}$

字数 552 千字 印数 1—6000

1999 年 8 月第 1 版 1999 年 8 月第 1 次印刷

---

定价: 35.00 元

## 全国普通医药中专教材建设委员会名单

**主任委员** 苏怀德 (中国医药教育协会常务副会长、原国家医药管理局科技教育司)

**常务副主任委员** 王书林 (四川省医药学校)

**副主任委员** 林锦兴 (山东省医药工业学校)

贾景华 (辽宁省医疗器械学校)

周晓明 (山西省中药材学校)

**顾问** 齐宗韶 (广州市医药中等专业学校)

路振山 (天津市药科中等专业学校)

竺芝芬 (浙江省医药学校)

**委员** 左淑芬 (河南省医药学校)

缪立德 (湖北省制药工业学校)

夏海云 (湖南省医药学校)

谢淑俊 (北京市医药器械学校)

贾江峰 (江西省医药学校)

唐介眉 (江苏省医药学校)

周琦 (安徽省医药学校)

周慧君 (上海市医药学校)

徐文强 (江苏省药科学学校)

沃联群 (浙江省医药学校)

梁向东 (广州市医药中等专业学校)

汤浚溪 (天津市药科中等专业学校)

杨群华 (广东省医药学校)

缪存信 (福建省医药学校)

**秘书** 刘佳 (四川省医药学校)

## 前言

我国普通医药中等专业教育兴起于 20 世纪 50 年代。以后历经曲折,有一定进步。80 年代以来,在改革开放国策的指引下始获得巨大发展。历年来所培养的大量人才在推动全国医药事业的持续发展中起到了重要作用。

但是,几十年来医药中专教育一直缺少自己的规范化教材,长期存在着靠借用其他专业或其他层次教材应付教学急需的尴尬被动局面。原国家医药管理局科技教育司履行“指导全国药学教育”和“为基层服务”的职责,应各省普通医药中专学校的要求,于 80 年代后期开始组织各校共同编写教材,以解决各校之急需。经过几年实践,有关普通医药中专教材建设的规章制度日趋完善,遂于 1998 年正式成立全国普通医药中专教材建设委员会。该委员会隶属于中国医药教育协会的二级组织——职业技术教育委员会。本系列教材编写的基本依据是原国家医药管理局科技教育司颁布的全日制普通医药中等专业学校“指导性教学大纲汇编”(医药类各专业,1997 年 7 月),同时根据中等职业教育的改革发展和各地区的办学条件及对人才需求的差别,体现了一定的灵活性。

全国普通医药中专教材建设委员会的指导思想是:认真贯彻党的教育方针和职业教育法,面向 21 世纪,根据中等职业教育教学改革精神,搞好医药中专教材建设工作。教材建设的基本过程是:各校根据教学需要提出急需编写的教材建议;委员会从各校建议中确定分阶段编写的教材品种;各校根据委员会制订的对主编和参编人员的要求,申报主参编人员;经教材建设委员会审定,择优组成各门教材编写队伍。编写过程实行主编负责制,同时每门教材特聘主审一人,其主要职责是审定教材业务内容以保证质量。各校对教材工作均高度重视,纷纷派出优秀教师参加编写,中国医药科技出版社也给予了大力支持,才使得本系列教材建设能在较短时间内完成。

经各校共同努力,第一阶段编写的 12 门教材、第二阶段编写的 14 门教材进展顺利,均将按计划供应教学使用。今后还将按实际需要组织第三阶段教材建设和若干教学参考书的编写,使新编写的中等教材形成较为完整的系列。这些工作在医药中等教育发展历史上具有首创意义,它对规范教材规格、确保教学质量、提高师资水平以及促进校际交流和团结都将会发挥重要作用。但本系列教材建设缺乏经验,时间又紧,因此某些部分略显粗糙是很难避免的,其质量如何也有待教学实践检验。教材建设委员会将组织制订教材质量评估体系,逐步开展教材评估和评优工作,以利于进一步的修订。

本套教材虽为中专教材,但也注意到与全国执业药师资格考试有关内容的衔接,不仅适合于普通医药中专教学之需,也适合对在职人员进行中等职业培训及有志自学者的学习之需。

竭诚欢迎广大读者提供宝贵意见。

全国普通医药中专教材建设委员会

1999 年 2 月

## 编写说明

根据原国家医药管理局分别于1993年和1997年颁发的全日制普通医药中专学校教学计划和教学大纲的基本规定及各专业的实际情况,结合医药企业的发展及培养“实用型”人才的需要,编写本教材。

本教材分为四篇。第一篇为总论,分为2章,介绍了学习本课程的目的意义、本学科的发展概况、中药中各类化学成分简介以及中药化学成分的提取与分离技术。第二篇为各论,按中药中各主要类型化学成分的结构不同分为10章,主要介绍各类化学成分的结构、性质、检识、提取与分离,鉴于和其他课程的衔接及医药企业的需要,各章的最后一节都介绍该类成分含量测定的一般原理。第三篇分为2章,即中药有效成分的预试验和中药化学成分与中药制剂。第四篇通过12个实验,介绍了中药化学常用的实验操作技术,从而加强对学生动手能力的培养。各章的章前有提要,章末附有习题。

本教材内容的深广度力求符合制药中专教学的需要,突出实用性,具有中专特色,并适当介绍中药化学方面的新进展、新成就,扩大学生视野。各专业在使用本教材时,可根据各专业培养目标的要求,对教材内容做适当的选择。

参加本书编写的有:河南省医药学校张秀琴(第一、八、九章及附录),广东省医药学校杜淑清(第二章),江西省医药学校贾江峰(第三章),山东省医药学校李爱玲(第四、五、六章),山西省中药材学校梁延寿(第七、十三、十四章、实验须知),安徽省医药学校汪路明(第十、十一、十二章),实验分属于有关各章。本教材由沈阳药科大学李铨教授主审。本书在第二章的编写过程中得到了广州市医药工业研究所刘国樵高工的协助,在此表示感谢。

由于编者能力与水平有限,书中一定存有不少缺点和谬误,敬希各兄弟医药学校,在使用过程中,及时给予批评指正,以期再版时修正。

编者

1998年12月

# 目 录

## 第一篇 总 论

|                     |    |
|---------------------|----|
| 第一章 绪论              | 3  |
| 第一节 中药化学的含义和研究内容    | 3  |
| 第二节 中药化学的发展概况       | 4  |
| 第三节 学习中药化学的目的意义     | 6  |
| 第四节 中药各类化学成分简介      | 9  |
| 第二章 中药化学成分的提取、分离方法  | 18 |
| 第一节 中药化学成分的提取方法     | 18 |
| 一、溶剂提取法             | 18 |
| 二、其他提取方法            | 24 |
| 第二节 中药化学成分的分离与精制    | 25 |
| 一、系统溶剂分离法           | 25 |
| 二、两相溶剂萃取法           | 25 |
| 三、超临界流体萃取法 (简称 SFE) | 29 |
| 四、沉淀法               | 32 |
| 五、盐析法               | 32 |
| 六、结晶法               | 32 |
| 七、透析法               | 33 |
| 八、分馏法               | 34 |
| 第三节 色谱法             | 34 |
| 一、吸附色谱法             | 35 |
| 二、分配色谱法             | 41 |
| 三、聚酰胺色谱法            | 44 |
| 四、离子交换色谱法           | 46 |
| 五、大孔树脂法             | 48 |
| 六、凝胶色谱法             | 50 |
| 七、其他色谱法             | 52 |

## 第二篇 各 论

|          |    |
|----------|----|
| 第三章 生物碱  | 59 |
| 第一节 概述   | 59 |
| 一、生物碱的含义 | 59 |
| 二、生物碱的分布 | 60 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第二节 生物碱的结构类型 .....    | 61  |
| 一、杂环衍生物类 .....        | 61  |
| 二、萜衍生物类 .....         | 67  |
| 三、甾体衍生物类 .....        | 68  |
| 四、有机胺类 .....          | 68  |
| 第三节 生物碱的理化性质及检识 ..... | 68  |
| 一、物理性状 .....          | 68  |
| 二、酸碱性 .....           | 69  |
| 三、溶解性 .....           | 73  |
| 四、检识 .....            | 75  |
| 第四节 生物碱的提取和精制 .....   | 78  |
| 一、提取 .....            | 78  |
| 二、精制 .....            | 81  |
| 第五节 生物碱的分离 .....      | 82  |
| 一、初步分离 .....          | 82  |
| 二、分离单体 .....          | 82  |
| 第六节 实例 .....          | 85  |
| 一、麻黄类生物碱——麻黄 .....    | 85  |
| 二、小檗碱类生物碱——三棵针 .....  | 90  |
| 三、颠茄类生物碱——颠茄 .....    | 93  |
| 四、防己类生物碱——粉防己 .....   | 99  |
| 五、苦参类生物碱——苦参 .....    | 102 |
| 六、叶萩类生物碱——一叶萩 .....   | 105 |
| 七、乌头类生物碱——乌头 .....    | 107 |
| 第七节 生物碱含量测定原理 .....   | 110 |
| 一、经典化学方法 .....        | 111 |
| 二、光谱法 .....           | 111 |
| 三、色谱法 .....           | 111 |
| 第四章 甙类 .....          | 113 |
| 第一节 甙的含义与组成甙的糖 .....  | 113 |
| 一、含义 .....            | 113 |
| 二、组成甙的糖 .....         | 113 |
| 第二节 甙的结构与分类 .....     | 115 |
| 第三节 甙的理化性质及检识 .....   | 116 |
| 一、物理性状 .....          | 116 |
| 二、溶解性 .....           | 116 |
| 三、旋光性 .....           | 117 |
| 四、水解性 .....           | 117 |
| 五、检识 .....            | 118 |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 第四节 甙的提取.....              | 119 |
| 第五节 氰甙、硫甙和吲哚甙.....         | 119 |
| 一、氰甙.....                  | 119 |
| 二、硫甙.....                  | 121 |
| 三、吲哚甙.....                 | 122 |
| 第五章 黄酮类化合物.....            | 127 |
| 第一节 黄酮类化合物的结构、分类及生物活性..... | 127 |
| 一、结构及分类.....               | 127 |
| 二、生物活性.....                | 133 |
| 第二节 黄酮类化合物的理化性质及检识.....    | 134 |
| 一、物理性状.....                | 134 |
| 二、溶解性.....                 | 134 |
| 三、酸碱性.....                 | 135 |
| 四、检识.....                  | 136 |
| 第三节 黄酮类化合物的提取与分离.....      | 139 |
| 一、提取.....                  | 139 |
| 二、分离.....                  | 140 |
| 第四节 实例.....                | 143 |
| 一、黄芩.....                  | 143 |
| 二、槐米.....                  | 145 |
| 三、葛根.....                  | 146 |
| 第五节 黄酮类化合物的含量测定原理.....     | 147 |
| 一、比色法.....                 | 147 |
| 二、紫外分光光度法.....             | 148 |
| 三、薄层色谱法.....               | 148 |
| 四、高效液相色谱法.....             | 148 |
| 第六章 蒽醌类化合物.....            | 152 |
| 第一节 蒽醌类化合物的结构及生物活性.....    | 152 |
| 一、基本母核.....                | 152 |
| 二、分类.....                  | 152 |
| 三、生物活性.....                | 154 |
| 第二节 蒽醌类化合物的理化性质与检识.....    | 155 |
| 一、物理性状.....                | 155 |
| 二、荧光.....                  | 155 |
| 三、升华性.....                 | 155 |
| 四、溶解性.....                 | 155 |
| 五、酸碱性.....                 | 156 |
| 六、检识.....                  | 156 |
| 第三节 蒽醌类化合物及其甙的提取与分离.....   | 159 |



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 一、提取·····                | 159 |
| 二、分离·····                | 160 |
| 第四节 实例·····              | 161 |
| 一、大黄·····                | 161 |
| 二、虎杖·····                | 162 |
| 第五节 蒽醌类化合物的含量测定原理·····   | 164 |
| 一、比色法·····               | 164 |
| 二、薄层色谱法·····             | 164 |
| 三、高效液相色谱法·····           | 164 |
| 第七章 香豆素和木脂素类化合物·····     | 168 |
| 第一节 香豆素类化合物·····         | 169 |
| 一、概述·····                | 169 |
| 二、结构与分类·····             | 170 |
| 三、理化性质及检识·····           | 172 |
| 四、提取与分离·····             | 175 |
| 五、实例·····                | 176 |
| 六、含量测定原理·····            | 178 |
| 第二节 木脂素类化合物·····         | 179 |
| 一、概述·····                | 179 |
| 二、结构特点·····              | 179 |
| 三、理化性质和检识·····           | 180 |
| 四、提取与分离·····             | 181 |
| 五、五味子木脂素类成分的提取与分离实例····· | 181 |
| 第八章 强心甙及其他甙类化合物·····     | 185 |
| 第一节 概述·····              | 185 |
| 第二节 强心甙的结构与分类·····       | 185 |
| 一、甙元的结构与种类·····          | 185 |
| 二、强心甙的糖·····             | 186 |
| 三、强心甙的类型·····            | 187 |
| 第三节 强心甙的理化性质及检识·····     | 188 |
| 一、物理性状·····              | 188 |
| 二、溶解性·····               | 188 |
| 三、脱水反应·····              | 189 |
| 四、水解反应·····              | 189 |
| 五、检识·····                | 191 |
| 第四节 强心甙结构与强心作用的关系·····   | 194 |
| 一、结构中的关键部分·····          | 194 |
| 二、其他位取代基的影响·····         | 194 |
| 三、糖的作用·····              | 195 |

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 第五节 强心甙的提取与分离        | 195 |
| 一、原生甙的提取             | 195 |
| 二、次级甙的提取             | 196 |
| 三、强心甙的分离与精制          | 196 |
| 第六节 实例               | 196 |
| 一、毛花洋地黄              | 196 |
| 二、黄花夹竹桃              | 202 |
| 第七节 强心甙的含量测定原理       | 204 |
| 第八节 其他甙类化合物          | 205 |
| 一、蟾酥毒类               | 205 |
| 二、胆汁酸类               | 209 |
| 三、C <sub>21</sub> 甙类 | 215 |
| 第九章 皂甙               | 219 |
| 第一节 概述               | 219 |
| 第二节 皂甙的结构与分类         | 220 |
| 一、甙体皂甙               | 220 |
| 二、三萜皂甙               | 222 |
| 第三节 皂甙的理化性质及检识       | 225 |
| 一、物理性状               | 225 |
| 二、溶解性                | 225 |
| 三、起泡性                | 226 |
| 四、溶血性                | 226 |
| 五、熔点与旋光度             | 226 |
| 六、水解性                | 227 |
| 七、沉淀反应               | 227 |
| 八、检识                 | 227 |
| 第四节 皂甙的提取精制及分离       | 228 |
| 一、提取                 | 228 |
| 二、精制                 | 230 |
| 三、分离                 | 232 |
| 第五节 实例               | 233 |
| 一、穿山龙                | 233 |
| 二、人参                 | 235 |
| 第六节 皂甙的含量测定原理        | 239 |
| 第十章 萜类与挥发油           | 241 |
| 第一节 萜的含义、分类与理化性质     | 241 |
| 一、含义与分类              | 241 |
| 二、生源关系               | 242 |
| 三、理化性质               | 243 |

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 第二节 萜的结构类型与实例·····  | 244 |
| 一、单萜化合物·····        | 244 |
| 二、环烯醚萜及其甙·····      | 245 |
| 三、倍半萜类化合物·····      | 247 |
| 四、二萜类化合物·····       | 250 |
| 五、三萜类化合物·····       | 252 |
| 第三节 挥发油·····        | 253 |
| 一、含义与组成·····        | 253 |
| 二、分布及生物活性·····      | 254 |
| 三、理化性质·····         | 255 |
| 四、检识·····           | 255 |
| 五、提取分离·····         | 257 |
| 六、实例·····           | 261 |
| 七、含量测定·····         | 263 |
| 第十一章 氨基酸、蛋白质和酶····· | 265 |
| 第一节 氨基酸·····        | 265 |
| 一、含义及来源·····        | 265 |
| 二、结构与分类·····        | 265 |
| 三、理化性质与检识·····      | 266 |
| 四、提取与分离·····        | 268 |
| 五、实例·····           | 268 |
| 第二节 蛋白质和酶·····      | 270 |
| 一、性质与检识·····        | 270 |
| 二、提取与分离·····        | 271 |
| 三、实例·····           | 271 |
| 第十二章 其他成分·····      | 273 |
| 第一节 多糖·····         | 273 |
| 一、分类·····           | 273 |
| 二、主要性质与检识·····      | 273 |
| 三、提取与分离·····        | 273 |
| 四、实例·····           | 274 |
| 第二节 有机酸·····        | 275 |
| 一、概述·····           | 275 |
| 二、结构与分类·····        | 275 |
| 三、性质与检识·····        | 276 |
| 四、提取与分离·····        | 277 |
| 五、实例·····           | 277 |
| 第三节 酚类化合物·····      | 279 |
| 一、性质·····           | 279 |

|                |     |
|----------------|-----|
| 二、显色反应·····    | 280 |
| 三、提取分离·····    | 280 |
| 四、实例·····      | 281 |
| 第四节 鞣质·····    | 283 |
| 一、概述·····      | 283 |
| 二、结构与分类·····   | 283 |
| 三、性质与检识·····   | 286 |
| 四、两类鞣质的区别····· | 286 |
| 五、提取分离·····    | 287 |
| 六、实例·····      | 287 |
| 七、除去鞣质的方法····· | 289 |
| 八、含量测定原理·····  | 290 |

### 第三篇 中药化学成分预试、鉴定与中药制剂

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 第十三章 中药化学成分的预试验和鉴定·····   | 295 |
| 第一节 中药化学成分的预试验·····       | 295 |
| 一、目的和分类·····              | 295 |
| 二、供试液的制备·····             | 296 |
| 三、各类化学成分的检识·····          | 297 |
| 四、色谱法在预试验中的应用·····        | 297 |
| 第二节 中药化学成分的鉴定·····        | 300 |
| 一、纯度检查·····               | 301 |
| 二、结构类型和功能基的理化测定·····      | 302 |
| 三、分子量分子式的测定·····          | 304 |
| 四、光谱测定法简介·····            | 304 |
| 五、成分的确认·····              | 309 |
| 六、成分鉴定实例·····             | 310 |
| 第十四章 中药化学成分与中药制剂·····     | 312 |
| 第一节 中药化学成分与中药制剂的关系·····   | 312 |
| 第二节 中药化学成分与中药制剂生产工艺·····  | 312 |
| 一、煎煮法和浓缩法·····            | 312 |
| 二、水提醇沉法和醇提水沉法·····        | 315 |
| 三、石灰-硫酸沉淀法·····           | 316 |
| 第三节 中药化学成分与中药制剂的质量控制····· | 317 |
| 一、中药化学成分与中药制剂的稳定性·····    | 317 |
| 二、中药化学成分与中药制剂质量控制标准·····  | 320 |

### 第四篇 实 验

|               |     |
|---------------|-----|
| 中药化学实验须知····· | 325 |
|---------------|-----|

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 实验报告的书写和格式.....                 | 326 |
| 实验一 色谱法的基本操作（薄层、纸层、柱层）.....     | 328 |
| 实验二 盐酸小檗碱的提取精制及检识.....          | 331 |
| 实验三 粉防己中粉防己碱和防己诺林碱的提取分离和精制..... | 334 |
| 实验四 黄芩中黄芩甙的提取精制及检识.....         | 337 |
| 实验五 槐米中芸香甙的提取精制及检识.....         | 340 |
| 实验六 虎杖中大黄素的提取精制及检识.....         | 343 |
| 实验七 大黄中游离蒽醌的提取精制及检识.....        | 345 |
| 实验八 秦皮中七叶甙与七叶内酯的提取分离及检识.....    | 348 |
| 实验九 薯蓣皂甙元的提取精制及检识.....          | 350 |
| 实验十 八角茴香油的提取和各类成分的检识.....       | 353 |
| 实验十一 丁香挥发油的提取及检识.....           | 356 |
| 实验十二 中药化学成分预试验.....             | 358 |
| <b>附 录</b> .....                | 364 |
| 一、常用检识试剂的配制及使用方法.....           | 364 |
| 二、符号与缩写.....                    | 370 |
| 三、国产色谱滤纸的性能与规格.....             | 371 |

# 第一篇 总 论



# 第一章 绪 论

**提要** 1. 中药化学是一门结合中医中药基本理论, 运用现代科学的理论和方法来研究中药中化学成分的科学。它主要研究中药有效成分的结构、性质、提取分离和鉴别。

2. 对中药化学的发展概况作了介绍。

3. 中药化学这门课在中药研究方面和中医药理论研究方面具有举足轻重的作用。

4. 对中药各类型化学成分作了简介。

## 第一节 中药化学的含义和研究内容

几千年来, 中药一直是人们防病治病的重要武器。人类在长期与疾病作斗争的过程中, 对中药的辨认、采收、栽培、炮制、生产、使用等, 积累了极为宝贵的经验, 它包含着极为丰富的理论知识。中药不仅在历史上对中华民族的繁衍昌盛起到了重要作用, 而且在科学技术迅速发展的今天, 对于人们的医疗保健、疾病预防及康复仍然发挥着巨大的作用。

目前, 中药品种已达 5000 余种, 常用的中药约有 700~800 种, 其中大部分为植物药。中药之所以能治病, 按中医药理论解释, 是源于中药本身具有的特性和相互之间的配伍关系; 用现代医药学理论解释, 则因为中药所含化学成分的结构和它的疗效之间的关系, 即构效关系。如: 黄连, 中医药理论指出其性寒味苦, 寒的作用是清热, 苦的作用是燥湿, 故黄连具有清热燥湿作用, 因此可治疗由于湿热引起的痢疾。对黄连的现代研究表明其含有多种生物碱类成分, 其中主要成分为小檗碱, 它有很强的抗菌作用, 对于细菌引起的痢疾有很好的治疗作用。现代科学知识和技术的应用, 使我们对中药化学成分的研究越来越深入。这为中药治病机理的研究奠定了坚实的基础。但由于中药品种繁多, 成分复杂, 各成分的理化性质又千差万别。所以从这个意义上讲, 对中药化学成分的研究还远远不够。这也是中药化学学科产生和存在的真正含义, 即: 中药化学是一门结合中医药基本理论, 运用现代化学及物理学理论和方法来研究中药化学成分的科学。

中药的化学成分复杂, 除了矿物药是无机成分外, 任何一种植物药及动物药的化学成分, 大体上可分为两大类, 一类是维持它们生长的必需物质, 如糖类、蛋白质、酯类、色素、油脂、无机盐等, 这些成分是中药中共有的一般成分。第二类是动物或植物在生长过程中, 为了适应环境的变化而产生的特殊成分, 如生物碱、甙类、萜类、甾体、挥发油、有机酸等。它们之所以是特殊成分, 因为它们不是每一种中药都有, 而是存在于不同中药的不同部位。过去认为第一类物质是人们作为营养摄入的, 对疾病防治无很大关系, 而第二类物质是中药防治疾病的主要成分。因此往往把第一类物质认为是



无效成分，将第二类物质认为是有效成分。显然，这些观点不够全面，有效成分和无效成分的划分不是绝对的而是相对的，即使是同一类化学成分，在某一种中药中属于有效成分，而在另一些中药中则属于无效成分。例如：鞣质，它存于多数中药中时，对治疗疾病不起主导作用，视为无效成分，但其在诃子、五倍子等中药中，有收敛、止血和抗菌消炎作用，视为有效成分。另外，随着科学技术的不断发展，有些过去认为是无效的成分，现已发现了它们的医疗价值，如一些多糖、蛋白质、叶绿素等，蘑菇多糖具有抗癌活性，人参多糖具有降血糖作用，天花粉蛋白有引产、抗癌作用，叶绿素可用于外科，刺激肉芽生长。反之，某些公认的有效成分却也随着中药化学研究的深入而被重新认识，如麝香的抗炎活性成分，近年来的实验证实是其所含的多肽而不是过去认为的麝香酮。因此，所谓有效成分是指具有医疗作用的一类单体物质，如果是尚未提纯和分离成单体的混合物，其整体构成的化学类型明确，就称之为有效部位，与有效成分共存于植物体中的其他成分叫做无效成分。在此需要指出的是，一种中药往往有多种治疗作用，它的有效成分也不止一个。

随着越来越多的中药有效成分结构的阐明，有效成分的概念逐渐延伸到已知植物的化学成分的各个类别中，那些原来不做中药应用的植物所含的许多化学成分，被证明具有生理活性。因此，中药化学的研究对象，事实上几乎就是植物化学所研究的范围，故中药化学和植物化学在某种意义上是通称的。又因为中药中除少数品种如阿胶、冰片等为加工制品外，绝大多数中药都是天然来源的，因此，中药化学也叫天然药物化学。

中药化学的研究内容，从广义上讲，包括中药化学成分的结构、性质、提取分离和鉴别它们的方法以及新化学成分结构式的确定。另外，还包括中药化学成分的生源学研究及在药理研究指导下的结构改造和合成新药。其中只有提取分离出活性成分，并弄清了它们的结构、性质，才能研究构效关系及生源途径。

## 第二节 中药化学的发展概况

中药化学成分的提取分离，在我国古代就有记载，如中药煎汤内服或外用，即是用煎煮法提取中药化学成分的过程；明·李挺的《医学入门》（1575年）及明·李时珍《本草纲目》中，均记载了用发酵法从五倍子中得到没食子酸的过程。国外则以瑞典药师、化学家谢勒1769年将酒石（酒石酸氢钾）转化为钙盐，再用硫酸分解制得酒石酸作为开端。由此可见，古代中国的医药化学与其他自然科学一样，当时在世界上居于领先地位。

自植物中分离单体活性成分，开始于19世纪初，法国化学家Derosone、德国化学家Sertürner先后从鸦片中分离出吗啡。此后不断有从天然药物中分得化学成分的报道，如从金鸡纳树皮中分离出金鸡纳碱和奎宁碱；从不同植物中分离得到吐根碱、苦杏仁甙、茶碱、可可豆碱、阿托品、麻黄碱、毛果芸香碱、芦丁、甘草皂甙、洋地黄毒甙等，目前这些化合物仍应用于临床而经久不衰。至本世纪50年代初，从印度民间草药萝芙木中发现了降压成分利血平，50年代末期又从长春花中发现了抗癌成分长春新碱，70年代自美登木中获得抗癌有效成分美登木碱。分离、分析技术和方法及波谱技术的不断发展，为中药化学成分和有效成分的研究工作提供了先进手段，加快了研究速度，