

兽医药物化学

江苏省畜牧兽医学校 主编

中国农业出版社

兽医药物化学

江苏省畜牧兽医学校 主编

中国农业出版社

兽医药物化学

江苏省畜牧兽医学校 主编

* * *

责任编辑 江社平 颜景辰

中国农业出版社出版 (北京市朝阳区农展馆北路 2 号 100026)

新华书店北京发行所发行 北京市密云县印刷厂印刷

787mm×1092mm32 开本 10.5 印张 230 千字

1998 年 2 月第 1 版 1998 年 2 月北京第 1 次印刷

印数 1~4 000 册 定价 15.00 元

ISBN 7-109-04813-6/O·99

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

主 编 张 龙
副主编 李生其 葛竹兴
主 审 刘佩玉 臧大存

前 言

《兽医药物化学》是兽药生产与检测专业的一门重要的专业基础课，多年来，一直没有与专业相配套的教材及有关专业书籍，给教师及专业人员的实际工作带来诸多不便。为便于教学，我们按照该门课的教学大纲编写了这本书。

本书共分 14 章，主要包括无机药物和有机药物两大类。无机药物按单质、氧化物、酸、碱、盐分类；有机药物按药物的结构及药理作用分类。全书系统地介绍了 160 余种药物的理化性质、制备方法、构效关系及部分典型药物的分析等内容。书后附有实验实习指导。

本书既可作为兽药生产与检测专业的教学用书，也可作为兽药生产与检测技术人员的培训教材和自学参考书。

本书由张龙任主编，李生其、葛竹兴任副主编，参编人员有朱善元、孙玲、贺生中、于生兰、陈小权、唐劲松等，并由江苏省兽药监察所高级兽医师刘佩玉同志和江苏省畜牧兽医学学校高级讲师臧大存同志主审。在编写过程中，得到了校领导及有关专家的大力支持，在此谨表致谢。

由于编写时间仓促，加之编者水平有限，本书不妥之处，诚望读者批评指正。

编 者

1996 年 9 月

目 录

绪论	1
一、兽医药物化学的研究内容和任务	1
二、药物化学的发展	2
三、兽药的质量和兽药质量标准	3
四、学习兽医药物化学的要求	5
第一章 兽药检验概述	6
第一节 兽药分析的一般步骤	6
一、供试品检查	6
二、取样	6
三、供试品分析	6
四、数据记录与处理	7
第二节 兽药的鉴别	7
一、兽药鉴别的一般程序	7
二、重要物理常数的测定	9
三、兽药鉴别的方法	12
第三节 兽药的杂质检查	14
一、药物中的杂质来源	14
二、杂质限量	15
三、一般杂质检查	17
四、特殊杂质检查	23
第四节 兽药的含量测定	24
复习思考题	24
第二章 单质、氧化物类药物	26

第一节 单质类药物	26
药用炭 (26) 升华硫 (27) 碘 (29)	
第二节 氧化物类药物	31
水 (31) 过氧化氢溶液 (34) 氧化锌 (35)	
氧化镁 (37)	
复习思考题	39
第三章 酸、碱、盐类药物	40
第一节 酸、碱类药物	40
盐酸 (40) 硼酸 (41) 氢氧化铝 (44)	
第二节 盐类药物	45
一、卤化物类药物	45
氯化钠 (45) 氯化钾 (46) 氯化铵 (47)	
氯化钙 (48) 溴化钠 (50)	
二、硫酸盐类药物	50
硫酸镁 (51) 硫酸铜 (53) 硫酸锌 (54)	
硫酸亚铁 (55) 硫代硫酸钠 (56)	
三、其它盐类药物	58
高锰酸钾 (58) 亚硝酸钠 (59) 亚硒酸钠 (60)	
碳酸氢钠 (61) 次碳酸铋 (62)	
复习思考题	62
第四章 醇、醚、醛和酮类药物	64
第一节 醇和硫醇类药物	64
乙醇 (64) 甘油 (66) 二巯基丙醇 (67)	
甘露醇 (69)	
第二节 醚类药物	71
麻醉乙醚 (71)	
第三节 醛类药物	72
甲醛溶液 (73) 乌洛托品 (74) 水合氯醛 (75)	
第四节 酮类药物	77
盐酸氯胺酮 (77) 吡嗪酮 (79)	

复习思考题	80
第五章 糖类、脂肪酸(酯)及其盐类药物	81
第一节 糖类药物	81
葡萄糖(81) 右旋糖酐 70(84)	
第二节 脂肪酸及其盐类药物	85
乳酸(86) 乳酸钠(87) 葡萄糖酸钙(88)	
硬脂酸镁(90)	
第三节 有机磷酸酯类药物	91
敌敌畏(91) 精制敌百虫(92)	
复习思考题	93
第六章 酚类、芳酸(酯)类药物	94
第一节 酚类药物	94
苯酚(96) 甲酚(97) 氯硝柳胺(98)	
硫双二氯酚(100)	
第二节 芳酸(酯)类药物	101
水杨酸(101) 乙酰水杨酸(103) 苯甲酸钠(105)	
乙氧酰胺苯甲酯(106)	
复习思考题	107
第七章 芳胺、芳烃胺及季铵盐类药物	108
第一节 芳胺及芳烃胺类药物	108
一、芳酰胺类药物	108
对乙酰氨基酚(108) 盐酸利多卡因(110)	
二硝托胺(112)	
二、对氨基苯甲酸酯类药物	113
盐酸普鲁卡因(113) 盐酸丁卡因(116)	
三、氨基醚类药物	118
盐酸苯海拉明(118)	
四、丙胺类药物	120
扑尔敏(120)	
五、其它类	121

醋酸洗必泰 (121)	盐酸氯苯胍 (122)	双甲脒 (123)	
第二节 季铵盐类药物			124
苯扎溴铵 (124)	度米芬 (127)	氯化琥珀胆碱 (128)	
复习思考题			129
第八章 巴比妥类药物			130
第一节 概述			130
一、巴比妥类药物的理化性质			130
二、结构与疗效			135
第二节 巴比妥类药物			136
苯巴比妥 (136)	苯巴比妥钠 (138)	异戊巴比妥钠 (140)	
硫喷妥钠 (141)			
复习思考题			142
第九章 苯磺酰胺类药物			143
第一节 磺胺类药物			143
一、磺胺类药物的发展和命名			143
二、磺胺类药物的理化性质			145
三、结构与疗效			148
四、磺胺类药物			149
磺胺嘧啶 (149)	磺胺嘧啶钠 (150)	磺胺嘧啶银 (151)	
磺胺甲基异噁唑 (152)	磺胺二甲嘧啶 (153)		
磺胺对甲氧嘧啶 (155)	磺胺奎噁啉 (156)		
五、磺胺增效剂			157
甲氧苄氨嘧啶 (157)	二甲氧苄氨嘧啶 (158)		
第二节 磺酰胺类药物			159
氢氯噻嗪 (159)			
复习思考题			161
第十章 杂环类药物			162
第一节 咪唑类药物			162
咪唑唑酮 (163)	咪唑西林 (164)	咪唑妥因 (165)	
第二节 吡唑酮类药物			166

氨基比林 (166)	安乃近 (167)	
第三节 咪唑类药物		170
盐酸左旋咪唑 (170)	甲硝唑 (172)	二甲硝咪唑 (173)
丙硫苯咪唑 (174)	丙氧苯咪唑 (175)	
第四节 吡啶类药物		176
尼可刹米 (176)	碘解磷定 (178)	氯羟吡啶 (180)
盐酸氨丙啉 (181)		
第五节 哌嗪类药物		182
枸橼酸哌嗪 (182)	枸橼酸乙胺嗪 (184)	
第六节 嘧啶类药物		186
双羟萘酸噻嘧啶 (186)	乙胺嘧啶 (188)	
第七节 吩噻嗪类药物		189
盐酸氯丙嗪 (190)	盐酸异丙嗪 (192)	亚甲蓝 (193)
第八节 苯并二氮杂卓类药物		195
安定 (196)		
第九节 其它类药物		197
噻乙醇 (197)	硝酸二甲硫胺 (198)	乙酰甲嗪 (199)
复习思考题		199
第十一章 生物碱类药物		201
第一节 苯烃胺类药物		202
肾上腺素 (202)	重酒石酸去甲肾上腺素 (205)	
第二节 托烷类药物		206
硫酸阿托品 (206)	氢溴酸东莨菪碱 (209)	
第三节 异喹啉类药物		211
盐酸吗啡 (211)	盐酸哌替啶 (213)	硫酸小檗碱 (214)
第四节 吲哚类药物		215
马来酸麦角新碱 (215)		
第五节 黄嘌呤类药物		216
氨茶碱 (218)	咖啡因 (220)	
复习思考题		222
第十二章 维生素类药物		223

第一节 油溶性维生素	224
维生素 A (224) 维生素 D (225) 维生素 D ₂ (225)	
维生素 E (226) 维生素 K (229) 维生素 K ₃ (229)	
第二节 水溶性维生素	231
维生素 B ₁ (231) 维生素 B ₂ (234) 维生素 B ₆ (237)	
维生素 B ₁₂ (239) 烟酰胺 (241) 维生素 C (242)	
复习思考题	245
第十三章 甾类激素药物	246
第一节 概述	246
一、甾类激素药物的结构	246
二、甾类激素药物的命名	248
三、甾类激素药物的理化性质	249
第二节 甾类激素药物	252
一、雄甾烷类药物	252
丙酸睾丸素 (252) 苯丙酸诺龙 (254)	
二、雌甾烷类药物	255
己烯雌酚 (256)	
三、孕甾烷类药物	258
黄体酮 (258) 氢化可的松 (260) 醋酸地塞米松 (261)	
复习思考题	263
第十四章 抗生素类药物	264
第一节 β -内酰胺类抗生素	264
一、青霉素及其盐类	264
青霉素钾 (265)	
二、半合成青霉素	268
氨苄青霉素钠 (270) 苯唑青霉素钠 (272)	
邻氯青霉素钠 (274)	
三、头孢菌素	275
第二节 氨基糖甙类抗生素	275
硫酸链霉素 (275) 硫酸卡那霉素 (278)	

硫酸庆大霉素 (279)	
第三节 氯霉素类抗生素	280
氯霉素 (280) 琥珀氯霉素 (282)	
第四节 四环素类抗生素	283
盐酸四环素 (285) 盐酸金霉素 (286) 盐酸土霉素 (287)	
盐酸脱氧土霉素 (288)	
第五节 大环内酯类抗生素	290
红霉素 (290) 乳糖酸红霉素 (292)	
第六节 其它类抗生素	292
盐酸林可霉素 (293) 盐霉素钠 (294) 杆菌肽锌 (295)	
复习思考题	295
实验指导	297
实验一 氯化物及重金属杂质的检查	297
实验二 氯化钾注射液的含量测定	300
实验三 蒸馏水的杂质检查	302
实验四 氯化钠的杂质检查和含量测定	304
实验五 几种无机药物的性质实验	307
实验六 几种脂肪族有机药物的性质实验	309
实验七 阿司匹林中特殊杂质的检查及阿司匹林的含量 测定	311
实验八 磺胺嘧啶银的制备	313
实验九 几种芳香族有机药物的性质实验	314
实验十 生物碱类和维生素类药物的性质实验	316
实验十一 激素类和抗生素类药物的性质实验	318
实验十二 未知药物分析	321

绪 论

一、兽医药物化学的研究内容和任务

兽医药物化学是应用化学知识和方法研究药物的化学结构、合成工艺、理化性质以及药物结构与药理效力间的关系，并探索寻求新药的途径和方法的一门学科，它是应用化学的一个分支，也是一门与生物化学、药理学等学科相互联系而又相互促进的边缘学科。

兽医药物化学是兽药生产及检测专业的一门专业课，其任务主要有：①为合理利用现有已知药物提供一定的理论基础。深入研究已知药物的化学结构、理化性质和药理效力之间的关系，为药物的使用、贮存，剂型的选择和制备、分析检验以及结构改造等提供必要的基础理论。②为化学药物的制备提供科学的生产方法和经济的合成工艺。研究制造化学药物的新原料、新工艺、新技术、新方法和新试剂是其主要内容；提高产品质量和产量，降低生产成本，是其中心环节。③寻求优良新药，不断探索寻求新药的途径和方法，使药物疗效好、毒性小、副作用少。

兽医药物化学的研究内容和主要任务既然是多方面的，作为兽药专业学习的内容，必然应有更强的针对性，才能在短时间内加以熟悉和掌握。根据兽药专业培养目标的要求，本书着重对第一及第二两个方面的内容进行讨论；对于药物的合成则扼要地叙述。要求学生在学习本课程以后，能掌握常

用药物的结构类型，以及化学结构与疗效的关系；了解寻求新药的途径与方法；掌握化学结构与理化性质的关系及其内在规律性；熟悉兽药杂质的来源与限量控制；了解药物合成的基本技能，以便有效地利用现有药物，为畜牧事业服务。

二、药物化学的发展

药物化学的发展是与生产和科学水平的不断提高紧密相联的，其建立和发展都是以近代化学及化学工业的建立和发展为基础的。

随着 19 世纪初科学技术的发展，有些药师便开始用化学方法提取天然物质中的有效成分，如从植物中提取的许多重要的生物碱如吗啡、咖啡因、阿托品、麻黄碱等，这是早期药物化学的基本特点。到 19 世纪中叶，由于合成有机化学的发展而促进染料及其它化学工业的发展，在这段时期，一方面开始从合成有机化合物中筛选药物，从中发现了如乙醚、氯仿等全身麻醉药和镇痛药等；另一方面，还把染料及其中间体进行药理试验，从而使化学合成药的范围不断扩大，如乙酰苯胺类解热镇痛药、磺胺类药物等，多以染料及其中间体为先导化合物逐步合成产生。

此时，有些药学家便开始考虑为什么有些化学药物产生的药效相同，而其中有些药理作用又明显不同呢？这样，探讨化学结构与药理作用间的相互关系问题就提了出来，这在药物化学发展史上是一大进步。自此以后，产生了一些有关构效关系的理论学说，这些理论虽然已认识到药物的疗效是由客观存在的特定化学结构所引起的，但却把复杂的化学结构仅仅归纳为几个显效的基团，忽视了药物结构的整体联系，因而一定程度地阻碍了新药的研制。

到了 20 世纪初，药物化学进入发现大量新药（磺胺药物、

青霉素和其它抗生素，甾体激素等）的黄金时代，这一时期在理论研究方面的特点是采用生理生化的理论知识研究新药。但60年代后，由于随机筛选命中率低，使得对药物的研究又转入低潮。

近10多年来，由于新的生物学科的基础理论和新的测试技术的迅猛发展，药物化学已深入到分子水平，这样，给药物化学的发展又带来了生机。近年来药物研究的基本特点是从分子水平上探讨药物与受体的相互作用，从而推断药物受体图像，以期达到定向药物设计的理想目标，但要达到这一理想的目标，还有待于药学工作者的不断努力。

三、兽药的质量和兽药质量标准

（一）兽药的质量 兽药与一般商品不同，质量的优劣直接影响畜禽的强壮，因此，为保证用药的安全和疗效，必须严肃认真地把握药物的质量。

一种药物的质量优劣，可从两个方面进行评定。一方面从其本身的效用和副作用的大小来衡量，一个质量好的药物，应是疗效高、毒性低且副作用小的药物。当然，要求药物完全没有副作用，只能是一个努力的方向，目前还不能达到。一般地，药物在治疗剂量范围内不产生严重的毒性反应、副作用小、不影响疗效，便可应用。另一方面从药物的纯度来评定，药物在生产及贮存过程中都可能引进药物以外的其它成分（称之为杂质），如药物阿司匹林中的游离水杨酸、苯巴比妥钠中的苯巴比妥等，都属杂质。药物中所含杂质及其最高限量的规定，就是药物的纯度，一般称为药用纯度（或规格）。质量标准中所列的杂质检查项目，是指该药物采用一定规格的原料，按一定的生产路线，在工艺过程中可能引入的杂质。单纯从杂质产生的影响来看，其含量应愈少愈好，但

若要把药物中的杂质全部除去,不仅会增加操作处理的难度,降低产品产出率,而且也不易达到所希望的纯度。另外,从生理方面来看,一定量的某些杂质存在,并不影响用药效果,因此,药物不必是百分之百的纯品。所以在不影响药物疗效和不危害畜禽性命的前提下,对药物中存在的杂质,允许有限量存在。

药物的杂质和限量是表明药物纯度的一个非常重要的方面,但要准确反映药物的纯度,还必须结合药物的物理性状、物理常数、鉴别试验和含量测定等进行综合评价。

(二) 兽药的质量标准 任何一种产品,应保证一定的质量,任何产品的质量应有一定的标准衡量。《中华人民共和国兽药典》(1990年版)和《中华人民共和国兽药规范》(1992年版)*是我国兽药的国家标准,是国家对兽药质量规格及检验方法所作的技术规定,是药品生产、经营、使用、检验和监督管理部门共同遵循的法定技术依据,对药品的质量规格和检验方法等,都作了明确规定,详细记载了各种药物的名称、性状、鉴别方法、杂质限量及其检查法、含量范围和定量方法、作用与用途、剂型剂量、贮藏方法等。它是判断兽药质量的准则,具有法律的作用。兽药的生产、供应、检验、使用等单位,对兽药典所载有的规定,都必须遵照执行,以确保药品质量。凡不符合兽药典要求的兽药,不应出厂、销售和使用的。另外,为了适应我国的具体情况,对一些尚未收载于兽药典的常用药或新药,农业部还制定了部颁标准以及地方性的各省、市地方标准等。这些标准都是有关部门制定,

* 本书后文所述兽药典均是指《中华人民共和国兽药典》(1990年版),所述兽药规范均是指《中华人民共和国兽药规范》(1992年版)。

并通过上级部门批准的，同样具有一定的法律约束力。总之，每种兽药都有其经过严格审定、并经上级兽药质量监督主管部门批准的质量标准，否则，将不准予生产、供应与使用。

四、学习兽医药物化学的要求

兽医药物化学是一门理论性较强的课程，通过本课程的学习，要求学生：

（一）熟悉药物的法定名、常用别名、主要用途和贮存原则，了解典型药物的化学结构与药效之间的关系。

（二）熟悉药物的结构式及结构特点，掌握药物的重要理化性质。

（三）了解药物中杂质的来源，熟悉一般性杂质检查的基本原理和重要药物中特殊杂质的危害性及其检查原理。

（四）掌握药物的鉴别、含量测定的基本原理和分析方法，初步掌握分析操作技能。