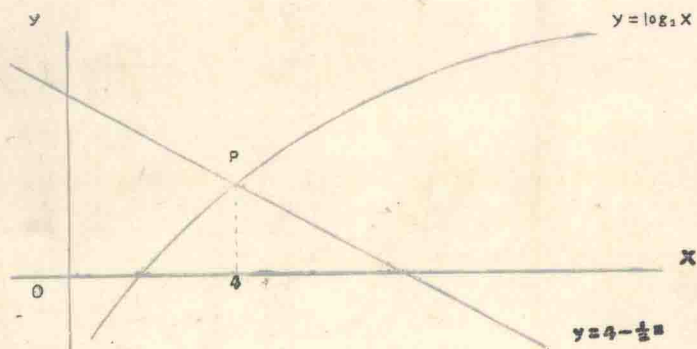


主编：钱 漪 许树梧



实用药 学 计 算

SHIYONG YAOXUE JISUAN



实用药 学 计 算

主	编	钱	漪	许	树	梧
编	著	刘	耀	华	刘	怀
张	树	梁	高	鸿	徐	秦

江苏工业学院图书馆
藏书章

湖南科学技术出版社

内 容 提 要

本书有正文和附录两部分，正文分五章：一、化学概念与计算；二、药剂技术与计算；三、制剂分析计算；四、临床用药计算；五、数理统计方法在药学中的应用题例。附录载有与本书有关的数学运算基础和与运算有关的附表。书中共收计算题例330例，这些题例大多来源于医院临床药剂工作和生产、科研实践中所提供的资料。在每一章中，扼要地叙述了与题解有关的基本概念和基本运算规则，以供解题时参考。为便于读者查阅，最后还编了计算题例索引。

本书可供广大药剂人员、药学院教师和学生参考，也可供医师、护师、检验师参考。

实用药学计算

主编 钱 漪 许树梧

责任编辑：张碧金

*

湖南科学技术出版社出版

（长沙市展览馆路14号）

湖南省新华书店发行 湖南省新华印刷二厂印刷

*

1983年6月第1版 1985年4月第2次印刷

开本：850×1168毫米 1/32 印张：16 插页：4 字数：417,000

印数：14,201—31,300

统一书号：14204·89 定价：3.40元

编者的话	1
第一章 化学概念与计算	2
第一节 质量的基本概念	2
一、原子、分子、原子量、分子量	2
二、质量的单位	4
三、根据分子式的换算	12
(一) 结晶水合物与无水物的换算	12
(二) 由药物的总量计算其中某一组分的量	14
(三) 由药物中某一组分的量计算该药物的量	17
四、根据化学方程式的药学计算	18
(一) 由反应物的量计算出生成物的量	18
(二) 由生成物的量计算所需反应物的量	19
(三) 由一反应物的量计算其他反应物所需的量	21
(四) 不纯物质反应时的计算	22
第二节 溶液浓度的有关计算	23
一、溶解度及有关计算	24
(一) 饱和溶液中, 溶质重量、溶剂重量和溶解度之间的运算	24
(二) 温度下降时, 从饱和溶液中析出溶液质量的计算	25
二、溶液浓度的表示方法及有关计算	26
(一) 百分浓度表示方法	26

1.重量比重量百分浓度	26
2.重量比体积百分浓度	27
3.体积比体积百分浓度	29
(二) 体积摩尔浓度	30
(三) 当量浓度	32
(四) 质量摩尔浓度	34
(五) 摩尔分数	34
(六) 其他浓度表示法	35
1.比例浓度	35
2.ppm浓度	35
三、不同浓度表示法之间的换算	36
(一) 不用比重进行的换算	36
1.百分浓度%(g/ml)和摩尔浓度(或当量浓度) 间的换算	36
2.摩尔浓度和当量浓度间的换算	36
3.百分浓度%(g/ml)和比例浓度间的换算	36
(二) 需用比重进行的换算	38
1.各种百分浓度之间的换算	38
2.重量百分浓度%(g/g)和摩尔浓度、当量 浓度之间的换算	40
四、溶液的稀释和混合	42
(一) 浓溶液的稀释	42
(二) 高浓度和低浓度同种溶液的混合	42
(三) 多组分溶液的稀释及不同种类溶液 的混合	45
五、稀溶液的依数性及有关计算	47
(一) 非电解质溶液沸点、凝固点、渗透 压及溶质分子量的计算	48
(二) 利用冰点下降值调节药液的等渗压	49

第三节 化学平衡和平衡常数	49
一、化学平衡	49
二、平衡常数	50
三、计算实例	52
第四节 电离平衡、水解平衡和溶液酸碱性	54
一、弱电解质的电离平衡和电离度	54
(一) 水的电离和溶液的pH值	54
(二) 弱酸的电离和溶液的pH值	57
(三) 弱碱的电离和溶液的pH值	58
(四) 多元酸(碱)的电离和溶液的pH值的计算	60
(五) 两性电解质的电离及等当量点的pH值计算	61
(六) 影响电离度的某些因素	62
1. 同离子效应	62
2. 溶液稀释	63
二、盐类的水解平衡和盐溶液的pH值	63
(一) 弱酸强碱盐的水解和溶液pH值的计算	64
(二) 弱碱强酸盐的水解和溶液pH值的计算	65
(三) 弱酸弱碱盐的水解和溶液pH值的计算	66
(四) 酸式盐的水解和溶液pH值	67
三、缓冲溶液	68
(一) 缓冲原理及缓冲溶液的pH值	68
1. 弱酸-弱酸盐缓冲溶液	68
2. 弱碱-弱碱盐缓冲溶液	69
(二) 缓冲容量	73
(三) 药用缓冲溶液的配制	74

第五节 化学反应速度及反应级数·····	77
一、化学反应速度·····	78
二、质量作用定律·····	79
三、化学反应级数·····	80
四、一级化学反应的动力学公式·····	80
五、根据一级动力学公式进行的计算·····	82
第二章 药剂技术与计算 ·····	87
第一节 基本操作的有关运算·····	87
一、调剂天平的感量、最小称取量及相对 误差的计算·····	87
二、浸出制剂浸出效率的计算·····	88
三、微粉孔隙率的计算·····	91
四、离子交换树脂制备纯水的有关计算·····	92
(一) 原水中含盐量的计算 ·····	92
(二) 原水预处理中所需碱量的计算 ·····	93
(三) 混合柱阴、阳树脂的配比 ·····	93
(四) 三床一塔组合的离子交换柱的设 计和树脂用量的计算 ·····	94
五、波美度与比重的换算·····	97
六、表压的换算·····	98
(一) 热压灭菌器的磅表与公斤表 ·····	98
(二) 其他压力表 ·····	99
第二节 制剂原辅料投料的计算·····	101
一、注射剂的投料·····	101
(一) 原料不纯时的投料计算 ·····	101
(二) 根据化学反应式投料 ·····	101
(三) 含有结晶水药物的投料 ·····	101
二、片重及其计算·····	101
(一) 按颗粒中主药含量计算片重 ·····	102
(二) 按颗粒重量计算片重 ·····	103

(三) 根据单服颗粒重计算中草药片剂 片重	103
(四) 按原药材(中草药)服用量及药材 提取后所得浸膏量计算片重	103
(五) 中限范围的计算	104
三、抗生素的单位和制剂投料	104
(一) 抗生素单位的表示法	104
(二) 抗生素的纯度表示法	106
(三) 抗生素制剂的投料	106
四、栓剂中药物与基质间置换价的计算	107
五、气雾剂中混合抛射剂各组分的用量	109
六、丸剂起模用粉量	110
七、水醇法制备中草药注射液的含醇量计算	111
八、等渗溶液与等张溶液的计算	111
(一) 等张度的计算	112
(二) 等渗的计算	112
九、液体药剂防腐剂用量的计算	127
(一) 不同pH值条件下防腐剂的用量	127
(二) 表面活性剂存在下微溶性防腐剂的 用量	128
(三) 已知一种防腐剂的有效浓度, 求另 一种防腐剂的有效浓度	129
十、表面活性剂的HLB值	130
(一) HLB值的计算	130
(二) HLB值的应用	132
第三节 药剂稳定性的预测和药物pHp值计算	137
一、难溶性弱酸(或弱碱)盐类药物	137
(一) 弱酸盐类药物的pHp值计算	137

(二) 弱碱性盐类药物的pHp值计算	139
二、液体药剂化学稳定性的预测	145
(一) 反应速度常数与温度的关系	145
(二) 一级反应的速度常数、浓度和时间的关系	145
(三) pH对反应速度的影响	146
(四) 药物最稳定pH值的计算	146
三、放射性药物半衰期及放射性强度的计算	149
四、粉末药物临界相对湿度的计算	151
第三章 制剂分析计算	154
第一节 制剂分析中的一般计算	155
一、数据的处理	155
(一) 有效数字	155
(二) 计算规则	157
(三) 逸出值的舍弃	161
二、按标示量计算百分含量的方法	163
(一) 标示量的含义	163
(二) 按标示量计算百分含量的方法	164
1. 通则	166
2. 各种类型制剂按标示量计算百分含量的示例	166
三、重量差异限度的计算	169
(一) 片剂	169
(二) 胶囊剂	170
(三) 散剂	171
四、根据中间品含量调整至规定含量的计算	171
(一) 含量测定结果低于标示浓度时，应补加主药的量	171

(二) 含量测定结果高于标示浓度时应 补加溶媒的体积	173
(三) 根据快速容量分析中标准溶液消耗 的体积直接调整药液浓度的计算	174
第二节 容量分析的计算.....	176
一、容量分析计算的基本原则	176
(一) 基本计算公式	176
(二) 各种类型的计算示例	177
1. 计算配制一定体积的标准溶液所需试 药的量	177
2. 标定标准溶液的计算	178
3. 滴定度的意义及计算方法	179
4. 估计样品取样量	181
5. 估计消耗标准溶液的体积	187
二、直接滴定法.....	188
(一) 计算被测物质的量	188
(二) 计算被测物的百分含量或百分浓度	189
(三) 置换滴定法	191
三、剩余滴定法.....	192
(一) 不做空白对照时的计算	192
(二) 有空白对照的计算	194
四、快速容量分析法.....	195
(一) 基本计算公式	196
(二) 计算示例	196
第三节 常用仪器分析的计算原理和示例.....	200
一、折光率测定法.....	200
(一) 光的折射	200
(二) 折光率	201

(三) 计算公式	202
1. 不同温度时测定折光率的换算	202
2. 根据折光率计算溶液浓度	203
3. 各种因数的求测	204
(四) 计算示例	211
二、旋光度测定法	212
(一) 旋光性与比旋度	212
(二) 计算公式和示例	213
三、比色法	214
(一) 基本原理	214
(二) 比色方法与计算示例	217
四、可见-紫外分光光度法	223
(一) 基本原理	224
1. 吸收光谱	224
2. 克分子吸收系数和比吸收系数	225
(二) 单一物质的定量计算	227
1. 标准曲线法	227
2. 对比法	227
(三) 混合物的定量计算	230
第四章 临床用药计算	233
第一节 纠正水与电解质平衡用药的计算	233
一、补液(水)量的计算	233
(一) 正常血容量的估计	236
1. 正常血容量	236
2. 正常成人体液总量	236
(二) 补液量的计算	236
1. 根据体表面积计算	236
2. 根据休克指数判定输液量	237
3. 根据红细胞压积计算	237
4. 高张性脱水时的补液量	237

5. 烧伤患者治疗时的补液量	238
6. 扩容时低分子右旋糖酐的用量	239
(1) 根据血红蛋白计算	239
(2) 根据红细胞压积计算	239
二、电解质补充量的计算	240
(一) 缺钠时补钠量的计算	241
(二) 低钾时补钾量的计算	241
(三) 代谢性酸中毒的补碱量	242
1. 5%碳酸氢钠用量	242
2. 11.2%乳酸钠用量	242
3. 7.28%三羟甲基氨基甲烷(THAM) 的用量	242
(四) 代谢性碱中毒的补酸量	243
三、常用电解质溶液中离子的毫当量浓度 计算	243
(一) 电解质的克数与毫当量数之间的 换算	243
(二) 电解质溶液处方换算举例	244
第二节 药代动力学概念与参数的计算	251
一、几个基本概念	251
(一) 房室模型	251
(二) 一级动力学	252
(三) 零级动力学	252
(四) 生物半衰期($t_{1/2}$)	253
(五) 表观分布容积(V_d)	253
(六) 消除速度常数(K)	253
(七) 吸收速度常数(K_a)	254
(八) 峰浓度(C_{max})与达峰时间(t_{max})	254
(九) 最高稳态血药浓度($C_{\infty max}$), 最低 稳态血药浓度($C_{\infty min}$), 平均稳态血	

药浓度($\overline{C}_{ss}$)	254
二、药代动力学参数的求算	255
(一) 药物消除速度常数的求算	255
(二) 表观分布容积的求算	258
(三) 生物半衰期的求算	260
(四) 廓清率的求算	260
第三节 药物的吸收和生物利用度	262
一、药物的吸收与pH值	262
二、生物利用度的求算	264
(一) 由血药浓度计算生物利用度	264
(二) 由积累尿药量计算生物利用度	268
三、片剂释放度测定的计算	269
第四节 根据药代动力学参数制订临床给药	
方案	273
一、快速静脉注射给药血药浓度的计算	273
(一) 单次快速静脉注射	273
(二) 多次快速静脉注射	274
二、静脉滴注给药血药浓度的推算	277
(一) 静脉滴注时血药浓度的推算	277
(二) 静脉滴注与静脉注射同时应用	280
(三) 先静注后滴注	280
(四) 间歇静脉滴注	281
(五) 底药量的计算	282
(六) 符合双室模型药物静滴时	283
三、血管外给药	285
(一) 单剂量口服给药	285
1. 单剂量口服给药血药浓度的计算	285
2. 单剂量口服给药后, 当药物按一级速度	
吸收时, 达峰时(t_{max})的计算	286
3. 单剂量口服给药, 按一级速度吸收的最	

高血药浓度的计算	286
(二) 多次重复口服给药	287
1. 血药浓度的计算	287
2. 平均稳态血药浓度的计算	288
3. 最低和最高稳态血药浓度的计算	290
4. 按血药浓度调整给药剂量	292
四、肾功能减退时给药方案的调整	293
第五章 数理统计方法在药学中的应用题例	
.....	302
第一节 基本概念	302
一、总体和样本	302
二、概率	303
三、统计资料的类型	303
四、误差	303
第二节 平均数、标准差及正态分布	304
一、平均数	304
二、标准差	305
三、变异系数	306
四、正态分布	308
第三节 标准误、可信区间	309
一、标准误	309
二、可信区间	310
第四节 t 检验	313
一、基本思想	313
二、t 检验	314
(一) 样本均数与总体均数的比较	314
(二) 配对设计的两个样本均数的比较(成对比较)	314
(三) 两个样本均数的比较(成组比较)	
.....	316

第五节 方差分析	320
一、完全随机设计的方差分析 (单因素方差分析)	320
二、随机区组设计的方差分析 (多因素方差分析)	322
三、多组均数之间两两比较	326
第六节 卡方检验	328
一、四格表 χ^2 检验	328
二、行 $\times$ 列表($R\times C$ 表)的 χ^2 检验	331
三、配对计数资料 χ^2 检验	333
第七节 直线回归	335
第八节 半数致死量	343
第九节 正交试验	347
一、正交试验的意义	347
二、正交试验设计的特点	348
三、正交表	350
四、正交试验的数据处理	352
(一) 直观分析法	352
(二) 方差分析法	355
附录I 有关的数学运算基础	359
第一节 比例	359
一、比	359
二、比例	359
(一) 定义与性质	359
(二) 正比例	360
(三) 反比例	360
第二节 指数和对数	361
一、指数的概念	361
二、指数的基本运算法则	362
三、对数的概念	362

四、对数的基本运算规则	363
五、常用对数	365
六、自然对数	368
七、换底公式	368
八、利用对数进行计算	368
九、指数方程和对数方程	369
第三节 函数	371
一、函数的概念	371
(一) 函数的定义	371
(二) 单值函数与多值函数	373
(三) 一元函数与多元函数	374
(四) 反函数	375
(五) 复合函数	376
二、基本初等函数	376
(一) 一次函数	376
(二) 幂函数	378
(三) 二次函数	378
(四) 指数函数	379
(五) 对数函数	380
第四节 Σ 符号和数列	381
一、数列的概念	381
二、 Σ 符号	383
三、等差数列和等比数列	385
第五节 微积分	388
一、极限	388
二、导数	390
三、微分	395
四、不定积分	396
五、定积分	405
附录II 附表	410

附表1	常用度量衡单位及换算表	410
附表2	常用原子量表	410
附表3	酸和碱的百分浓度和比重	412
附表4	某些药物的解离常数	413
附表5	某些药物的生物半衰期	418
附表6	一些药物的血药浓度与治疗作用 的关系	425
附表7	数理统计用表	428
(1)	t 值表	428
(2)	χ^2 值表	430
(3)	F 值表	432
(4)	多重比较中的 q 表	442
(5)	常用正交表	445
(6)	百分率与概率单位换算表	465
(7)	常用对数表	469
(8)	反对数表	473
例题索引		477