

藥學小叢書

藥用物理學

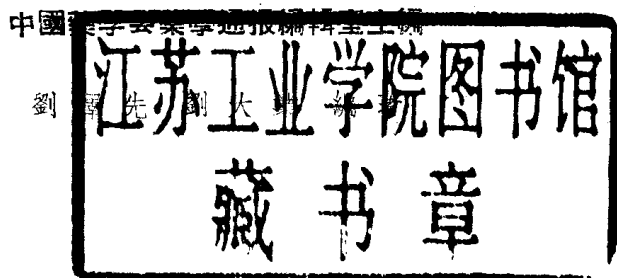
中國藥學會藥學通報編輯室主編

劉澤先 劉大業 編著

人民衛生出版社

藥學小叢書

藥用物理學



人民衛生出版社

一九五七年·北京

內 容 提 要

本書解釋了藥學工作人員在業務上所常碰到的許多物理學現象，指出了它們的規律和有關常識。內容以藥物生產、藥物檢驗、藥學研究、藥房調劑等有關的事物作中心。解釋都很通俗，可作初中級藥工同志們的學習資料。

藥 用 物 理 學

開本：787×1092/32 印張：14 插頁：1 字數：304千字

劉澤先 劉大業 編 著

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京書刊出版業營業許可證出字第〇四六號)

·北京崇文區錢子胡同三十六號·

人民衛生出版社印刷·新華書店發行
長 春 印 刷 廠

統一書號：14048·1265

定 價：(9) 1.60 元

1957年12月第1版—第1次印刷

(長春版) 印數：1—3,500

「藥學小叢書」序

“藥學通報”為中國藥學會所主辦，其主要對象是一般藥工人員，對於初學者未能過多照顧，特別在基本藥學知識方面因限于篇幅，未便多載，致引起很多藥工同志來函反映，要求通報幫助他們解決自學的問題。針對這一情況，同時為了將散載于前“北華藥訊”、“藥學學習”、“南京藥訊”以及通報內對於一般藥工同志業務上有着較大幫助的文稿整理成冊，通報常務編輯會議決定編輯本叢書出版，以應廣大初、中級藥工同志學習參考的需要。

本叢書現將陸續出版，但由於作者編者學識所限、編寫經驗不足，其取材是否適當，內容是否切合需要，尚希望使用本叢書的同志們多多提供意見，以為改訂時的參考。

中國藥學會藥學通報編輯部 一九五三年十二月

關於這本書

很多初級、中級藥學工作同志迫切要求学习有关藥學的各项基本理論知識。这些藥工同志的工作都是很忙的，都希望在有限的短時間里有效地达到这个目的。这样，就必须針對着初級、中級藥工同志的現有水平，結合着业务上的需要，有計劃地編出一套学习材料來。“藥學小叢書”就是这样的材料，而这《藥用物理学》是其中的一本。

这本物理学跟一般的物理学有哪些不同的地方，这里应当向大家交代一下。

我們考虑到藥工同志的文化水平有些是不很高的，甚至有的只有高小畢業的程度，所以我們尽可能地用淺显而又通俗的語句來解釋。

在这一点上我們作了不少的努力。許多很难懂的理論我們用比較容易懂的說法作了解釋。这些知識都是藥工同志最有用的，渴望知道的。可是这些知識不但一般物理学里没有，就是高等物理学里也不很多。

如果藥工同志想得到这些有用的知識，他必須去看許多“物理化学”（“理論化学”）、“化学工学”之类的参考书。而这些参考书又都很高深，初級、中級藥工同志要想从这些参考书里索取一些营养，那是很困难的。

我們試着安排了一些桥梁、道路給藥工同志去占有这些他們所渴望的、却又本來是难懂的知識。

我們的工作是嘗試性的，它还是一个粗糙的雛形。同时，限于这本书的体裁、限于篇幅、更限于我們的時間和能力，很多部分，我們自己也覺得还解釋得不够明白。

有些內容讀者必須有一些數學、化學、生物學等基礎才容易體會，所以我們希望讀者不要單獨地學習這本物理學，最好和那些基礎學科交織着學習。這本書不能多講物理學以外的材料。

藥工同志的工作範圍是彼此不同的，有的在藥房裏工作，有的在藥廠裏工作，有的在化驗室裏工作等等。讀者可以根據自己的需要來選讀書中的內容，不必要求全部都要理解。有關藥物鑑定的內容，藥房工作同志難於接受；而有關制藥裝置的內容，藥檢工作同志也不容易體會，這是必然的。

我們介紹的公式比較少。因為我們認為，過多的公式對於我們的讀者幫助不大，而在另一方面卻會分散掉讀者很多精力。

凡是跟藥學工作沒有直接關係的內容，我們都毫不惋惜地刪掉了。例如，這本物理學里只介紹了很少的“聲學”。

從業務觀點上來看，藥工人員不懂聲學不算什麼。如果從常識觀點來看，每個人都應當懂得一些聲學才對。如果他進一步鑽研或進修，他也應當懂得聲學。他從這些角度來要求多學到一些知識是完全可以的。但是，一般文化學習用的物理學可以滿足這個要求。

使大多數讀者能化費比較少的精力得到他業務上最迫切需要的知識，我們必須這樣調整傳統物理學的重點分布。

一方面我們固然刪掉了那些對藥學專業不重要的內容，但是另一方面我們增加了許多跟藥學專業有密切關係的內容。例如，有關的“熱學”和“電學”就占了這本書的大部分篇幅。又例如，“作業自動化”、“快速分析法”等都是我們努力方向，所以在这本書里介紹了一些這方面的理論知識。這些知識完全是可能在藥學工作中利用到的，並且是富有啓發性的。

“半导体”早就在光电比色計、高溫計等处被葯工人員广泛地应用了，而它还有更广阔的发展前途。党和政府正在号召我們占有这项知識，所以我們也介紹了一些葯工人員可能利用的有关知識。

这些內容，我們相信是可以滿足讀者一部分要求的。

因为这些內容跟葯学专业关系非常密切。例如，难道葯工同志不应当懂得蒸溜的道理嗎？不应当懂得 pH 計的原理嗎？既然需要，我們就值得多化篇幅來介紹。

尽管我們的工作还远沒有达到滿意的程度，我們相信我們付出的代价是不会白費的。这些內容对不同的讀者会有不同程度的好处的。

以上这些說明了我們編写的一个重要原則：密切地結合实际。針对着我們讀者的需要，有用的介紹出來，沒有用的完全刪掉，大胆地打破傳統物理学的編写方式。

我們特別不贊成傳統物理学的某些編写方式，拿电学作例子可以說明这个問題。

一般的物理学教科书几乎千篇一律地从“摩擦生电”來講起。甚至小学第二冊“自然”就講“起电盤”什么的。

当然，什么知識都是有用的，靜电学也是有用的。但是比較起來說，靜电学并不很重要。

如果物理学先从大家熟习的手电筒、电灯等講起，漸漸談到真空管、电 pH 計等等，不是大家更容易发生兴趣、更容易接受嗎？

另外，我們对于某些名詞采用了和傳統物理学不同的用法。过去，許多名詞的使用上存在着很多混乱情况，例如，“蒸发”这个名詞，过去的“定义”是跟实际使用情况不一致的。在 Касаткин 的《化工过程及設備》（請看中文本 309 頁）里，

“蒸发”的定义如下：

“蒸发是在液体的蒸气壓低於外界壓力時的溫度下（意思是說：低於沸點——我們注）從液體變為氣體的轉變過程。”（重點是我們加的）

可是在同一頁上就出現了矛盾的說法：

“在工業上，液體的蒸发是先加熱至沸騰溫度，而後將生成的蒸气排於空中，或在冷凝器中將蒸气冷凝。”（重點是我們加的）

本來，象羅蒙諾索夫那樣既精通科學而又精通語文的科學家並不多，我們要求一般科學家都能體會語文科學的道理是不公平的。但是，澄清科學用語的意義是很必要的，那會使祖國的語文更純潔、更健康、更豐富。

許多名詞，科學家一直因循着過去的習慣不敢使用口語，但是我們大胆地改用了口語。例如，“力”改成了“力量”；“光”改成了“光綫”；“功”改成了“工作”等等（這裡只指單獨作為一個詞兒使用的时候）。我們這種改變並不算全面，因為這只能逐步提倡，但是這確是起了一個頭，對將來用拼音文字寫物理學也許是有好處的。

以上我們並不是說這本書是怎麼怎麼好，完全不是。我們只是介紹我們編寫的重要原則；我們主觀努力的方向。

我們的能力是很薄弱的；我們的缺點是很多的；我們的努力也是不夠的。所以，這本書的錯誤一定很多。

我們歡迎讀者給我們提任何意見，我們一定重視每一個意見。讀者給我們提意見不但可以糾正我們的錯誤和缺點，同時也可以消滅由於我們的錯誤和缺點造成的損害。具體地說，我們希望讀者：

（1）指正我們的各種錯誤；

(2) 告訴我們哪些地方不容易看懂、哪些地方解釋得不好；

(3) 告訴我們還要增加哪些內容；

(4) 提其它任何意見。

科學是屬於群眾的，只有靠群眾的力量才能發展、壯大起來。

向科學進軍吧，朋友！

我們要在 12 年以內，

趕上世界的先進水平！

“我們將以一個

有高度文化的民族

出現於世界。”

——領袖的話在鼓舞着我們。

目 錄

关于这本书	1
第 1 章 字母、符号和图解	1
1. 拉丁字母 (1) 2. 希臘字母 (2) 3. 数字的几种用法 (3)	
4. 誤差和有效数字 (4) 5. 物理学上常用的符号 (6)	
6. 格紙上的綫条 (7)	
第 2 章 基本的測量	9
1. 基本的單位 (9) 2. ml 和 cc (11) 3. 一滴有多少? (12)	
4. 長度的測量 (15) 5. 游标 (17) 6. 重量的測量 (18)	
7. 容量的測量 (20) 8. 密度和比重 (22)	
第 3 章 压力	27
1. 力量的概念 (27) 2. 壓力 (27) 3. 流体的壓力 (28)	
4. 液体的壓力 (29) 5. 連通器 (31) 6. U 形管作的壓力計 (34)	
7. 流体的浮力 (35) 8. 浮和沉 (37) 9. 比重在藥学上的应用 (39)	
10. 大气壓力 (39) 11. 大气壓力的一些应用 (42)	
12. 气体壓力和体積的关系 (43) 13. 壓力的表示法 (44)	
14. Dalton 分壓定律 (45) 15. 速度和壓力 (46)	
16. 泵 (49)	
第 4 章 运动和力量	51
1. 运动和相对靜止 (51) 2. 直綫运动和曲綫运动 (52)	
3. 变速运动和匀速运动 (52) 4. 匀速运动的速度 (53)	
5. 加速度 (54) 6. 慣性 (54) 7. 运动和力量 (55) 8. 重力 (56)	
9. 彈簧秤 (58) 10. 重力加速度 (59) 11. 力量的图示 (60)	
12. 摩擦 (61) 13. 离心力 (63)	
第 5 章 工作和能量	69
1. 功和工作 (69) 2. 功率 (71) 3. 能量 (72) 4. 能量的轉变和能量守恒 (73)	
5. 槓杆 (73) 6. 滑輪和滑輪組 (75)	

7. 斜面 (76)	8. 螺旋 (77)	9. 齒輪和傳動皮帶 (78)	10. 機械的基本原理 (82)	11. 機械效率 (83)
第 6 章 物質的一些力學性質.....83				
1. 物理性質和化學性質 (83)				
2. 分子 (84)				
3. 內聚力 (84)				
4. 分子間的空隙 (87)				
5. 擴散 (88)				
6. 粘(滯)性 (89)				
7. 粘(滯)度 (90)				
8. 沉降 (93)				
9. 沉降裝置 (94)				
第 7 章 表面的現象.....96				
1. 表面張力 (96)				
2. 浸潤和不浸潤 (98)				
3. 液體的滴(101)				
4. 毛細現象(101)				
5. 毛細現象的實際例子(103)				
6. 吸附作用(104)				
7. 吸附劑(106)				
8. 吸附作用的應用(108)				
9. 色層分離法(109)				
10. 流體的薄膜(110)				
第 8 章 溫度和熱量113				
1. 溫度(113)				
2. 溫度計的檢查(115)				
3. 溫度計的用法(116)				
4. 熱量和它的單位(117)				
5. 比熱(118)				
6. 發熱量(119)				
7. 溫度改變時熱量的收支(120)				
8. 溫度和分子運動(121)				
第 9 章 熱漲冷縮122				
1. 熱漲冷縮(122)				
2. 防止固體熱漲冷縮的破壞(123)				
3. 固體熱漲冷縮的應用(124)				
4. 液體的熱漲冷縮(125)				
5. 防止液體熱漲冷縮造成事故(126)				
6. 利用液體熱漲冷縮的性質(127)				
7. 氣體的熱漲冷縮(128)				
8. 掌握氣體熱漲冷縮的規律(129)				
第 10 章 熱流動.....131				
1. 有溫度差就有熱流動(131)				
2. 傳導(131)				
3. 對流(134)				
4. 輻射(138)				
5. 暖壺(140)				
6. 給熱(140)				
7. 膜系數(142)				
8. 總傳熱系數(143)				
9. 總傳熱系數的規律(145)				
第 11 章 物態的變化; 熔化和凝固.....145				
1. 物質的狀態(145)				
2. 熔點的重要性(146)				
3. 兩種熔化情況(147)				
4. 熔點測定法(148)				
5. 兩成分物質的熔點(149)				
6. 熔點降低的利用和防止(150)				
7. 熔化熱(151)				
8. 冰晶和				

冷却剂(153)	9.凝固(154)	10.过冷现象(154)	11.熔化和凝固的时候体积的变化(155)
第 12 章 气化			156
1.几个名词(156)	2.气化热(157)	3.蒸发着的液体的温度降低(158)	4.冷凝热(158)
5.气化热的利用(159)	6.沸腾(159)	7.沸腾的过程(160)	8.压力对沸点的影响(161)
9.在压力下气化(162)	10.在减压下气化(163)	11.沸点的其它利用(166)	12.液体的过热(167)
13.蒸汽压(167)			
第 13 章 湿度和干燥			170
1.表示湿度的方法(170)	2.测量湿度的方法(170)	3.湿度的应用(172)	4.露点(173)
5.气体的干燥(175)	6.液体的干燥(175)	7.固体的干燥(177)	
第 14 章 溶解度和结晶			178
1.混合和溶解(178)	2.溶解度(179)	3.气体溶解在液体里(180)	4.液体溶解在液体里(182)
5.固体的溶解度(184)	6.温度对固体溶解度的影响(186)	7.物质相互间的影响(186)	8.结晶和沉淀(188)
9.晶体的生成和长大(189)	10.大粒子吞并小粒子(190)		
第 15 章 水溶液的性质			192
1.溶剂和溶液(192)	2.Mol 浓度(192)	3.电离度(193)	4.凝固点下降(195)
5.水的蒸汽压降低和沸点上升(195)	6.渗透作用(196)	7.药品溶液的渗透压力(199)	8.四种性质的关系(200)
第 16 章 蒸发和蒸馏			201
1.利用挥发度来分离物质(201)	2.蒸发(202)	3.溶液的沸点曲线(205)	4.溶液的蒸汽组成曲线(205)
5.精馏塔(207)	6.蒸馏的实际情况(208)	7.精馏塔的种类(209)	8.连续精馏(211)
9.水蒸汽蒸馏(213)	10.甘油的蒸馏(217)	11.共沸混合物(218)	

第 17 章 电流	221
1. 电源(221) 2. 电流效应(221) 3. 电路(224) 4. “电”究竟是什么?(225) 5. 电流的方向(227) 6. 电阻(227) 7. 电位、电压和电流(230) 8. 交流电和直流电(231) 9. 电流和电压的测量(232) 10. 欧姆定律(233) 11. 电功率(234) 12. 耗电量(234) 13. 电器的额定数值(235)	
第 18 章 电流和磁性	236
1. 磁铁(236) 2. 磁极和极性(236) 3. 磁极的相互作用(237) 4. 磁感应(238) 5. 磁铁的结构(239) 6. 磁场和磁力线(240) 7. 电流的磁场和它的方向(241) 8. 电磁铁(243) 9. 磁场对电流的作用(244) 10. 电表和马达(246) 11. 电磁感应(248) 12. 感应电流的方向(249) 13. 发电机(250) 14. 变压器(253) 15. 变压器的用途(254) 16. 磁性的其它利用(255)	
第 19 章 通过电解质溶液里的电流	260
1. 电解质溶液里离子的活动(260) 2. 水溶液的导电度(261) 3. 影响导电度的因素(262) 4. 导电度的应用(264) 5. 电解(267) 6. 电解氧化和电解还原(270) 7. 电解的其它应用(271)	
第 20 章 电池和电 pH 计	274
1. 电池和 pH 值(274) 2. 普通的电池(276) 3. 电池的联接(279) 4. 电极的标准电位(280) 5. 电池的电压(283) 6. pH 计用的参考电极(284) 7. 由 pH 决定电压的电极——指示电极(287) 8. 随 pH 值而变化的电压(288) 9. 玻璃电极(290) 10. 测量电池的电压(292) 11. 电位滴定(296) 12. 金属的电化腐蚀作用(297)	
第 21 章 电能和热能; 电能和光线	298
1. 电能变成热能(298) 2. 避免发热(299) 3. 短路(300) 4. 电热的应用(301) 5. 热电偶(305) 6. 热电偶的一些应用(307) 7. 光线的电效应和光电管(311) 8. 半导体的光电	

效应(312) 9.光电管的应用例子(314) 10.光电比色计(316)

第 22 章 振动和电磁波·····318

1.振动的情况(319) 2.振动的传播——波浪(320) 3.波长(322) 4.波浪的反射和折射(323) 5.共振(324) 6.声波和超声波(326) 7.各种电磁波(328) 8.电磁波的产生(330) 9.电容器(331) 10.振荡电路(334) 11.振荡电流的周期和频率(336) 12.电磁振荡和电磁波(337)

第 23 章 真空管·····338

1.真空管的一般构造(338) 2.二极真空管和它的整流作用(339) 3.三极真空管和它的放大作用(343) 4.真空管操纵的电热恒温器(345) 5.真空管电压表和应用(346) 6.真空管振荡器和它的应用(347) 7.用振荡器来测导电度(348) 8.多极真空管(350) 9.用高频率振荡器来点燃断丝紫光灯(351)

第 24 章 光线；它的反射和折射·····353

1.光源(353) 2.光线(353) 3.发光强度(354) 4.照度(354) 5.光线的反射和反射定律(355) 6.漫反射(356) 7.平面镜的成像(356) 8.球面镜(357) 9.光线的折射和折射定律(359) 10.光疏媒质和光密媒质(360) 11.全反射(361) 12.为什么透明的变得不透明了(362) 13.折光率和折光计(363) 14.透镜(366) 15.凸透镜成像的作图法和它的应用(367) 16.用透镜组成的仪器(370)

第 25 章 旋光·····373

1.偏光(373) 2.旋光(375) 3.旋光度和比旋度(375) 4.旋光在药学上的应用(376) 5.旋光计(377) 6.半影式和三影式的视野(378)

第 26 章 光线的颜色；各种波长的光线·····381

1.光线的干涉(381) 2.光线的色散(382) 3.物体的颜色(383) 4.比色分析法(383) 5.滤光板(388) 6.发射光

譜(389) 7.吸收光譜(389) 8.分光鏡(389) 9.光譜分	
析(390) 10.紅外線和它的应用(391) 11.紫外綫和它的应	
用(392) 12.兩種冷光——螢光和磷光(393) 13.冷光的应	
用(394) 14.螢光測定法(395) 15.光电螢光計(396)	
16. X光(398) 17.造影剂(400)	
索引	401
真空管索引	427

表的目錄

編号	名目	頁数
1	汉語拼音字母表	2
2	希腊字母表	2
3	实际測定 KBr 溶解度的結果	8
4	万国公制的基础单位	9
5	表示倍数的常用字头表	10
6	另外的几种公制单位	11
7	ml 和 cc 的比較	12
8	液体藥品滴数表	14
9	重要固体的比重	2
10	一些液体藥品的比重	23
11	一些气体和蒸气的比重 (0°, 标准气压下)	24
12	Baumé 度換算成比重的方法	26
13	几种常用压力单位的比較	44
14	空气里各气体分压力的一个例子	46
15	几种常見藥品的粘度(室溫)	92
16	用木炭吸附醋酸水溶液的結果	107
17	常見物質的比热(kal/g°)	119
18	各种可燃物質的发热量 (kal/g)	119
19	一些物質的綫膨脹系数	122

20	水在各种温度的比重·····	126
21	各种常見材料的导热系数 (kal/cm 秒度)·····	133
22	光線跟温度的关系·····	139
23	各种类型热交换的总傳热系数·····	144
24	各种重要物質的熔化热 (kal/g)·····	152
25	冰晶·····	153
26	冷却剂·····	153
27	重要物質的气化热 (kal/g)·····	158
28	不同压力下水的沸点·····	162
29	飽和水蒸气压力表·····	169
30	从干湿球温度查相对湿度·····	172
31	各种干燥方法的效果·····	175
32	广义的溶液·····	179
33	各种气体在水里的溶解度·····	180
34	各种温度下气体的溶解度·····	181
35	乙醚和水的溶解度·····	183
36	各种电解质在 0.1N 溶液里的电离度·····	194
37	电解质在不同濃度溶液里的电离度(%)·····	194
38	蔗糖溶液的渗透压力 (温度 30°)·····	198
39	一些物質的比电阻和比导电度·····	262
40	NaCl 溶液的比导电度和当量导电度(18°)·····	263
41	各种电解质的当量导电度 (18°)·····	264
42	几种电解质的分解电压·····	273
43	pH 值的意义·····	275
44	各种电极的标准电位 (25°)·····	282
45	銅錢的安全电流荷載量·····	300
46	温差电序 (白金作为 0, 冷热兩点相差 100°C)·····	306
47	一些藥物的折光率 (20°C)·····	364
48	滤光板的选用·····	388

第 1 章 字母、符號和圖解

1. 拉丁字母 在科学上,除了大家已經熟习的阿拉伯数字和羅馬数字以外,还常常要使用拉丁字母和希臘字母。

拉丁字母在过去常常被認為就是“英文字母”,这是錯誤的。拉丁字母源出于希臘字母,英国只是借用來作为他們的文字而已。

1956年2月,中国文字改革委员会发表了“汉语拼音方案(草案)”。这个方案(草案)就是拉丁字母的。

在“关于拟订汉语拼音方案(草案)的几点說明”里面有这样的话:

“这个汉语拼音方案有哪些用处呢?……可以用来作为科学上和技术上的符号。这一套现代化的拼音字母,可以用来寫科学符号和專門名詞的譯音。”

从此,我們的科学就可以用我們自己的字母武裝起來了^①。

我們以后应当用我們自己規定的念法來念这些字母,而不要用英文的念法來念。更不要再認它們是英文字母了。

用來写科学符号和專門名詞譯音的拉丁字母有26个,它們的写法、排列次序、念法是这样的:

^① 具体地說,这里指的是科学符号和某些外來語名詞。

這本書里有少数名詞是用漢語拼音字母寫出來的,其中拼寫方法有的略加調整了一下(話尾和不發音的字母取消;發音不合“漢語拼音方案(草案)”規定的更改等),例如“卡”寫成 kal,不寫成 cal。

人名等專有名詞暫時直接采用原文,不加更動。