

「保」卡·马诺洛夫



上册

名化学家小传



科学普及出版社

00359

名化学家小传

上册

〔保〕卡·马诺洛夫 著

丘 琴 潘吉星 马 约 刘青林 合译
蒋工强 殷美琴 师淑凤

00359

科学普及出版社

内 容 提 要

《名化学家小传》是保加利亚化学家兼化学史家卡·马诺洛夫的优秀著作，曾荣获季米特洛夫奖。原书包括文艺复兴以来三十四位著名化学家的传记。我们根据俄文版本选译了其中二十二篇，分上、下两册出版。

上册列入波义耳、罗蒙诺索夫、道尔顿、拉瓦锡、戴维等十一位著名化学家的传记。

作者采用文艺笔法，以讲故事的方式，生动而有趣地描述了世界上著名化学家的生平、事迹和贡献。

本书适合于具有中等文化水平的青年和干部阅读，可供中学、大学化学教师参考。书后有注释与参考文献，因此，也可供有关的化学工作者参考。

ВЕЛИКИЕ ХИМИКИ

Том I

Калоян Манолов

Издательство МИР 1976

名 化 学 家 小 传

上 册

〔保〕卡·马诺洛夫 著

丘 琴 潘吉星 马 约 合译
蒋工强 殷美琴 师淑凤 刘青林

科学普及出版社出版（北京白石桥紫竹院公园内）
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
化学工业出版社印刷厂印刷

开本：787×1092毫米 $1/32$ 印张：8 $7/8$ 字数：196千字

1980年8月第一版 1980年8月第一次印刷

印数：1—41,800册 定价：0.77元

统一书号：13051·1092 本社书号：0101

目 录

罗伯特·波义耳	师淑凤译 (1)
米哈伊尔·罗蒙诺索夫	丘 琴译 (28)
约瑟夫·普利斯特里	马 约译 (59)
卡尔·威廉·舍勒	师淑凤译 (91)
安图瓦·罗朗·拉瓦锡	师淑凤译 (109)
约翰·道尔顿	师淑凤译 (135)
约瑟夫·路易·盖吕萨克	殷美琴译 (157)
汉弗莱·戴维	蒋工强译 (184)
迈克尔·法拉第	蒋工强译 (205)
琼斯·雅可布·贝采利乌斯	丘 琴译 (226)
艾哈德·米学理	刘青林译 (260)

罗 伯 特·波 义 耳

(1627—1691)

在英国发生的流血的内战已经持续一年多了。以克伦威尔为首的共和派同保皇派进行着残酷的斗争。王国的军队遭到了接二连三的失败。在一次战役中，富裕的地主——科克斯公爵理查德·波义耳被击毙了。

寒冷的、灰白色的浓雾笼罩着伦敦。在这个阴沉沉的晚上，波义耳一家正在隆重地纪念公爵逝世一周年。

雷尼拉夫夫人吩咐把大厅里所有枝形烛台上的蜡烛都点燃起来。被邀请来参加周年纪念会的客人——其中有著名的诗人约翰·米尔顿——在橡木长条桌子旁边低声地交谈着，桌子的前端坐着女主人雷尼拉夫夫人——科克斯公爵的十四个孩子中的一个。在她的两侧，坐着两兄弟：哥哥布罗希尔勋爵和十八岁的罗伯特·波义耳。



罗伯特喝了一杯酒，用手遮住眼睛。在他的想象中展现出：他心爱的爱尔兰，他出生和度过自己童年的地方；利斯莫尔城堡，伊顿的学院，令人景仰的马尔科姆老师；在意大利和法国令人神往的旅行；在日内瓦顽强学习的年代……现在他却在伦敦……

哥哥的讲话声使他回到现实中来：

“我们将永远怀念父亲。他很严厉，有时甚至对我们这些孩子很冷酷，但是，他却帮助我们每个人去寻找自己的生活志向。我研究文学，父亲一点儿也没表示反对，尽管他的内心深处想让我当个军人。罗伯特从童年时代起就想搞科学。父亲经常说：‘你要想成为一个科学家——就得学习。’父亲聘请了一些优秀的教师教弟弟，并把他送到意大利，后来又送到瑞士去学习。”

卡塔利娜·雷尼拉夫夫人偷偷地擦掉眼中涌出的泪水，轻声地说道：

“先生们，请大家到大客厅去。那里会使我们减轻些痛苦的回忆。”

公爵的女儿通常是在这个大厅里接待当时的一些著名科学家、文学家和政治家的。在这里，常常展开热烈的争论。罗伯特·波义耳回到伦敦后，也成为这种集会的一个常客。可是，这位未来的科学家却渴望从抽象的争论转到真正的工作上来。

在姐姐的住宅里，一场不寻常的学术辩论已经进行好几天了。这一次，法国人勒内·笛卡儿^①是雷尼拉夫夫人的座上客，而罗伯特·波义耳却是这位客人的一个极其认真的对手。他们在这个忌日的晚上，仍在继续昨夜中断了的谈话：

“我还是不能同意您的意见，”波义耳对笛卡儿说道，

“不应该把理性放在高于一切的位置。弗兰西斯·培根^①说过：‘知识就是力量，力量就是知识。’可是，知识又是从哪里的呢？”

“我料想到您的回答是‘从实验中来的’，”笛卡儿提高嗓门说道。

“当然，实验是最好的老师。”

“可是舍去理性，您的实验又能提供什么呢？科学提供给我们的一切，都是理性的成果。”

“我绝不否认理性的作用，”波义耳说道，“这可能是老生常谈了，但我想再一次引用培根的话：‘一个哲学家……不应该象蜘蛛一样，把理性花在搞阴谋诡计上；他应该象蜜蜂一样，搜集事实，靠理想把它们酿成蜜。’您的关于物质世界的学说是以德谟克里特^②的想法为基础的，他确认物体是由不可分的微小的粒子——原子组成的。今天，很多哲学家和自然科学家都持这个观点，但是您却认为目前亚里士多德^③的学说占着优势。他的四元素（火、气、水、土）和炼金术士的三本原（汞、硫、盐），是大家所公认的。”

这两位科学家的争论持续了很久，但是有一种想法使年轻的波义耳久久不能平静：难道亚里士多德的见解是正确的吗？一切物体都仅只是由四种元素组成的，这可能吗？如果是这样的话，炼金术士为什么不能找到点金石并用它把所有的物质都点成金子呢？这个问题应当通过实验来解决。“空谈无济于事，实验决定一切^④”——这就是关于科学的至理名言。

很多自然科学家在这方面支持波义耳。他们经常聚集在一位科学家的住宅里，共同讨论自己的试验结果和作出必要的理论上的总结。他们之中有些人拥有大规模的实验室。年

轻的波义耳也渴望自己有一个实验室，但他不敢请求姐姐在物质上予以帮助。看来，最好的办法应当是对斯泰尔桥^⑥这个地方打主意，把领地中的许多建筑物改建为实验室。而且，从那里到牛津很近，离伦敦也不远，可以同往常一样和朋友们见面……。

他们把自己的小组叫做“无形的大学”^⑦。任何人都不知道，这些热衷于搞实验的人会晤的目的是研究新兴的科学问题。

在斯泰尔桥有一座楼房，楼上是卧室、工作室、宽敞的大厅和藏书丰富的图书室。马车夫每个星期都要从伦敦运来一箱一箱的新书。波义耳以令人难以置信的速度阅读着，有时，他从早晨一直读到深夜。同时，装备实验室的工作也接近完成了。除了一个大的砖炉外，波义耳还买了几个用三根粗铁柱支撑的铁炉。这些炉子非常重，如果哪儿需要用的话，就得移动。1645年底，实验室开始进行物理学、化学和农业化学方面的研究工作。波义耳喜欢同时并进地研究几个问题。通常他给助手们详细地讲明一天内需要做的工作，然后自己回工作室去，秘书正在那里等着他。在那里，他口述自己的哲学论文^⑧，让秘书来笔录。

学识渊博的化学家波义耳在研究生物学、医学、物理学和化学的同时，对哲学、神学和语言学也有很大的兴趣。弗兰西斯·培根认为实验是知识的主要泉源，他的信徒波义耳认为实验室的研究工作具有头等重要的意义。他的化学试验是饶有趣味的，而且是多种多样的。波义耳认为，化学理应成为哲学中的一门基础科学。如果这位科学家的同时代的人们认为，化学只是有助于药剂师制药、有助于炼金术士寻找点金石的一种技能，那么，波义耳则认为，化学是从炼金术

和医学分离出来的一门独立的科学^⑨。

……实验室里和通常一样进行着热烈而紧张的工作：炉子在燃烧，蒸馏瓶里的各种各样物质在加热。波义耳正在准备进行室内晨间检查时，一个园丁走进工作室，把一篮美丽的深紫色紫罗兰放在一个角落里。波义耳欣赏紫罗兰的妍丽和芬芳，摘了一束花就向实验室走去：现在需要对“矾类”

（重金属硫酸盐）加以蒸馏，以取得“矾油”——浓硫酸。波义耳刚把门打开，缕缕浓烟就从玻璃接受器里冒出来。

“工作进行得怎么样，威廉？”他向正在炉旁观察的一个青年问道。

“一切正常，先生。”

“发现了什么新鲜玩意儿吗？”

“目前还没有。昨天晚上，我们搞到了两瓶盐酸。”

“从哪儿搞来的？”

“还是从阿姆斯特丹，从鲁道夫·格劳贝那里买来的。”

“我想看看这种酸。请往烧瓶里倒上一些。”

波义耳把紫罗兰放在桌上，帮助威廉倒盐酸。刺激性蒸气从瓶口冒出来并慢慢散在桌子周围。烧瓶里的淡黄色的液体也在冒烟。

“好极了！搞完蒸馏以后，请上楼到我那儿去，我们讨论一下明天的工作计划。”波义耳从桌子上拿起那束紫罗兰，就到工作室去了。这时，他发现紫罗兰微微地在冒烟，可惜啊，酸沫竟然溅到上面了，应该把它洗掉。他把花放进装着水的杯子里，自己则坐在窗前，拿起一本书来看。过了一段时间，他放下书本，瞧了一眼装紫罗兰的杯子，真是奇迹！这些紫罗兰竟然变成红色的了。波义耳把书扔到一边，拿起芳香的花篮，立即到实验室去了。

“威廉，拿几个玻璃杯和一点盐酸来。还别忘了带一些水来。”

年轻的助手很麻利地完成了导师交给的任务。他知道现在不是提问的时候，以后，波义耳会全部讲清楚的。他们在每个玻璃杯内都倒入了一些盐酸，并加水稀释，然后把紫罗兰分成小把放进去。波义耳坐在凳子上等待着。花朵的紫蓝色逐渐呈淡红色，很快，它们又变成了红色。

“原来是这样，不仅是‘盐精’，而且其它的酸也可以将紫罗兰的蓝色变成红色。”波义耳总结说道。“这一点是很重要的！现在，我们只消把紫罗兰的花瓣放进一种溶液中，就能很容易地确定这种溶液是不是酸性的。”

波义耳沉思了片刻。

“看来，最好是这样做，摘一些紫罗兰花瓣，用它们制备浸液……”

“我们用水，还是用酒精来制备？”威廉问道。

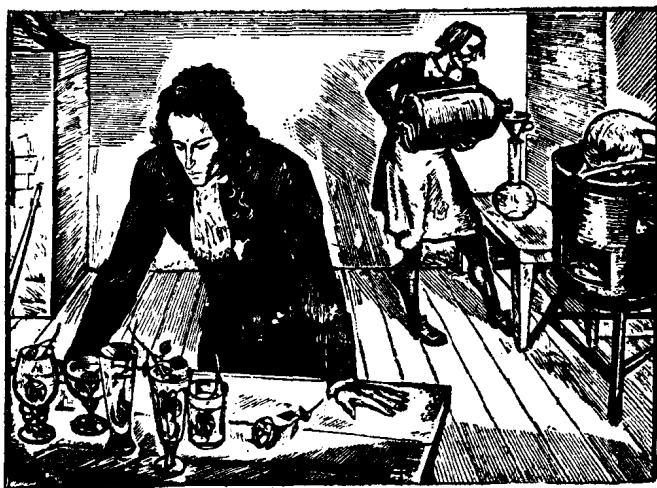
“既用水，也用酒精。看看哪种更有效一些。在供检验的溶液里加上一滴浸液，使溶液着色，根据颜色，就可以判断它是不是酸性的。”

“大概，强碱也可以使颜色改变吧？”威廉犹疑地说道。

“当然啦，我们也来试一试。现在就开始工作，把提取器准备好。我让园丁去取花。”

他们决定不仅要从紫罗兰中提取浸液，而且要从芬芳的玫瑰花瓣中制取浸液。

不畏疲劳的研究家波义耳并不仅仅限于从花中提取浸液，他还搜集了药草、地衣、五倍子、树皮和植物的根……这位科学家同自己的助手们一起制取了各种颜色的浸液。有些只是在酸的作用下改变颜色，而另一些则在碱的作用下改变



颜色。但是，从石蕊地衣中提取的紫色浸液最有意思：酸使它变成红色，而碱却把它变成蓝色。波义耳用这种浸液把纸浸透，然后再把纸烤干。把这种纸片放进被试验的溶液中，只要纸片改变了颜色，就能证明这种溶液是酸性的还是碱性的。这是波义耳当时命名为指示剂的第一批物质之一。正如在科学方面经常发生的情况一样，一个发现往往引起另一个发现。波义耳在研究用水制取五倍子浸液时发现，这种浸液和铁盐在一起，会形成一种黑色的溶液。这种黑色的溶液可以当作墨水用。波义耳仔细地研究了制备墨水的条件，并制定了几乎在整整一个世纪内用来生产高质量黑墨水的必要配方。

具有敏锐观察力的这位科学家，不会轻易放过溶液具有的另一种性质：在硝酸银的溶液里加上一点盐酸，就会形成一种白色沉淀物——波义耳称它为“月牙”（氯化银）。如果

把这种沉淀物放在敞开的容器里，它就会变成黑色。这是确证在所检验的物质中含有“月亮”（银）的一种分析反应。波义耳错误地认为，空气的作用是造成沉淀物变黑的原因。当时他还不可能设想，分解是由于光而引起的。这位科学家还了解形成沉淀物的其它许多反应。

波义耳怀疑火具有万能的分析能力，因此寻找另一种分析方法。他多年的研究工作证明，用某种试剂作用于物质时，它们就能分解生成更简单的化合物。有些物质会形成有色沉淀物，有些物质能分解出带有特殊气味的气体，还有些物质会产生有色溶液等等。利用特殊的反应，就可以确定这些化合物。波义耳把借助于特有的反应来分解物质并鉴定产物的过程，叫做“分析”。这是推动分析化学向前发展的新的工作方法。

当时的科学家认为，只有火才能分解一切物质。波义耳坚决不相信这一点。例如，他从试验中得知，煅烧砂子、纯碱和石灰石时，混合物不仅没有被分解，而且还由此制得了玻璃。火和空气日益引起他的注意。所以，他的助手经常从他那里接受关于研究火和空气对化学过程影响的课题。他们注意的中心是燃烧过程——波义耳打算识破的自然界奥秘之一。这位科学家完成了几项重大发现，但是，他不能对燃烧作出正确的解释，因为他和自己同时代的很多科学家一样，认为火里含有特殊的元素——“热素”^⑩。波义耳坚信，物质燃烧与热素有关。他把金属的焙烧看作是这一点的主要证据，燃烧结果所得到的灰（氧化物），永远重于原来的金属^⑪。

“热素甚至也能透过玻璃，因为在密封的玻璃器皿里被加热的金属，也会燃烧而形成比它本身重的灰……”波义耳

作出了这样的推论。而且，他所进行的其它试验，也无可争辩地证明，空气在燃烧过程中起着相当重要的作用。空气中的某种东西与燃烧着的物质有关。而许多物质，例如酒精、蜡和树脂，在燃烧时形成了水。但是，这位科学家未能把这些事实联系起来，并从理论上找到根据，因为他无法摆脱炼金术士的教条的严重影响。

如果波义耳成功地发现了氧，燃素论也就没有必要创建了^⑫！

不过，罗伯特·波义耳在科学方面建立的功勋是很大的。他深入地探索了自然界的秘密。他的研究工作的成果、哲学方面的结论和总结，都已反映在他为数众多的论文中^⑬。其中大部分已经发表，而保存在手稿中的那部分，则是在“无形的大学”的多次会晤时已经谈到了的。人们怀着崇敬的心情传诵着罗伯特·波义耳的名字。他那非凡的智慧，温和的性格，对人们异常的善良与关怀，得到了周围人们的赞扬。

但是，他不得不停止在斯泰尔桥的科学研究工作，因为从爱尔兰传来不好的消息：起义的农民破坏了科克的楼房，领地的收入急剧地减少了。1652年初，波义耳不得不迁移到祖先遗留下来的庄园去。波义耳委派了较有经验的管家，但有时也需亲自监督他的工作，因此，为帮助解决财务方面的问题要花费很多时间。但是，经管庄园的事务并不能使波义耳放弃科学活动。他并不只是阅读书籍。由于缺乏进行化学和物理试验的必要的条件，他开始研究医学。在这方面，威廉·培蒂^⑭给予他很大的帮助。他们几乎每天都在培蒂的工作室里聚会。对解剖学和生理学的研究，使罗伯特·波义耳入了迷。此外，哲学和经济学也是他们经常谈论的课题。

在这几个月里，这位科学家与外界进行了广泛的通信。波义耳迁居到爱尔兰还不到一年，他的心又飞向伦敦了。起因是他的朋友，数学家约翰·威尔金斯^⑩ 的一封来信。“亲爱的波义耳，”威尔金斯写道，“我们的‘无形的大学’已转移到格雷瑟姆学院来了。在牛津大学里聚集了很多英国科学家。在这里工作的有数学家约翰·沃利斯^⑪、塞特·沃尔德，内科医生戈达德和威利斯^⑫，以及其他许多科学家。这里还有沃登，但他在韦德海姆学院工作。显然，这里就缺你了。依我看，隐居在爱尔兰，一点意思都没有。大家都认为，你应该到牛津来和我们一起。”

回到英格兰去？这个主意不坏！庄园的事情早已安排好了。在牛津，确实有广泛的可能进行科学工作。

后来，沃登寄来一封信，他也劝说波义耳迁到牛津来。波义耳向管家做了最后的交代，很快就启程了。

1654年过去了。积雪渐渐融化，春天终于来了。罗伯特·波义耳的内心象春天一般的欢乐。他终于又将拥有宽敞的实验室。除了学院的实验室外，他还一定要建造自己的实验室。

他受到了朋友们的热情欢迎。许多工作摆在面前，波义耳连一天都不放过，就投入了研究工作。不久前从法国来的青年助教吉奥姆·龚贝格^⑬ 协助他工作，空气、物质结构、燃烧，自然界还有多少未认识的现象呵！

“单单靠分析是不够的，”有一次波义耳说道，“还需要理论，但不是臆造的，而是通过实践检验的理论。”

“您自己的观点可是早已形成了啊，”龚贝格答道。

“是的，那是毫无疑问的。这些观点现在正为我们多年来的研究工作所证实。难道可以用分析的方法把所有的物体

都变成同一种盐、硝和汞吗？当然不是这样！”

“这是炼金术士们惯常的臆造。它们没有为实验所证实。”龚贝格表示同意他的意见。

“对，实验证明的恰恰相反……应该说，亚里士多德的学说也是这样。没有一种方法能够把大量各种各样的物体只变成四种元素——水、气、土和火。自然界中存在着大量的元素，它们形成更复杂的物质。后者分解后，产生元素。元素是不变的，因为不能把它们分解成组份。它们是由微粒构成的。”^①波义耳作了这样的结论。

“但是，据我所知，您不是承认存在着很复杂的粒子吗？”

“是的，当元素的微粒化合时，它们就会形成复杂的粒子。”

“微粒是永存的吗？”

“是的。举一个例子：拿一点金子，放在王水里加热，您会看到，过一会儿它就溶解了。如果将溶液蒸干，我们将会得到一种新的物质；如果在溶液中加入一点儿锌^②，底层就沉淀出一层金粉。这就是您开始时用来溶解的金子。总之，微粒虽然改变了自己的状态，但它是永存的。王水似乎破坏了金子的性质，但金子的实质——微粒——是不变的。”

波义耳承认物质中存在着某种本原。这并不是新发现，古代的哲学家也认为存在着原始物质。有的人认为这是水，有的人则认为这是土……波义耳认为它具有一定的状态，但他确信，原始物质的三个基本特性——形态、大小和运动

① 此处原书可能有误，按锌的性质及制造，它最先是由我国学者宋应星在其《天工开物》（1637）中记述的。锌作为一种元素，在欧洲是从十八世纪才被认识的，故波义耳不可能用锌作实验。——译者

——构成了微粒的三个基本特性。他认为不存在“重量”这个特性。不考虑重量，是他的观点中致命的弱点。正是由于不承认存在重量，波义耳的微粒才停留在非物质世界中，同现实中实际存在的粒子相比，它顶多也不过是些“想法”——想象的果实。

波义耳的设想，一方面，有从实验中和一切最新的科学思想成就中汲取的某些新东西；另一方面，也还有由空洞学说徒劳无益的诡辩的影响而产生的东西，他无法摆脱这些而进入认识真理的广阔天地。但是，第一块基石却已奠定。“元素”^②的概念已被用来解释化学反应。与此同时还有“微粒”这个概念，但是它带有哲学辩论的色彩。在道尔顿的原子理论以及稍后的原子分子理论还没有出现之前，这些概念是逐渐发展的。

波义耳和龚贝格共同进行的研究工作，归纳起来只是一个目的：使物质系统化，并按照它们的特性进行分类。

“元素是最简单的物质，应该列在第一位。不言而喻，化合物是很多的，但是在对它们进行考察时，还是应从最简单的开始。”波义耳思考之后说道。

“那就应当从金属开始。”龚贝格接着说道。

“我们希望，我们的道路是正确的。实际上，金属是简单的化合物，因为把金属浸入酸内，它们便在酸的作用下分解，并且放出其中所含的‘空气’，随之成为矾类——蓝矾、绿矾和白矾。金属和‘矾油’一起形成固体物——‘矾’。我们要继续研究金属同其它酸的化合物。”

波义耳和龚贝格制取并研究了许多盐。对它们的分类方法，随着每一次实验的进行而愈加丰富和完整。这两位科学家的解释并非全都是确实可靠的，也不全都符合当时的认

识，但这却是朝着循序渐进的理论迈出的勇敢的一步，是把化学从手工艺变成科学的前进的一步。这是为化学奠定理论基础的尝试，没有理论基础，科学就会成为不可思议的东西，科学就不能向前迈进。

自从吉奥姆·龚贝格迁居到法国时起，巴黎科学院就采用了研究物质的新方法。

而波义耳则继续在牛津进行自己的研究工作。继龚贝格之后，青年物理学家罗伯特·虎克^②成为他的助手。他们把自己的研究工作主要放在气体和微粒理论的发展方面。

“笛卡儿断定物体是由微粒和以太组成的，”^②波义耳说道，“那么，在微粒自由移动的气体里，也应该有特别多的以太了。”

“笛卡儿的追随者，笛卡儿派确信这一点。”虎克说道。

“是的，但托里拆利^③的试验说明了什么呢？管子里水银上边有空的空間。”

“也许，气体的微粒就在空的空間中移动？”

“这需要进行检验，”波义耳答道，“把仪器准备好，用空气泵抽出里面的空气，我们再进行研究，容器里留下的是空的空間，或者是以太。”

“可是，我们的空气泵不好使。”

“如果在这方面有需要的话，我们就自己试着做一个更好一些的。”

工作开始了。不眠之夜，精神紧张、焦急不安的等待……实际上，空气泵毫不中用。它们不能把容器里的空气全部抽出去。这时，虎克着手设计一种新的空气泵。借助于这种泵，这两位科学家才把空气几乎全部抽出来了。但是，想要证明在容器里存有以太的一切努力，都毫无结果。波义耳又对空