

中外科学家发明家丛书

范霍夫



655

R

中国国际广播出版社

44.65
李53B-7 FAF

中外科学家发明家丛书

范霍夫

徐飞 编著

目 录

- 一、童年 (1)
- 二、学生时代 (5)
- 三、立体化学的创立者 (12)
- 四、事业的顶峰 (20)
- 五、晚年与回忆 (36)
- 六、一生主要成就 (42)

雅·亨·范霍夫,荷兰物理化学家,公元1852年8月30日生于荷兰鹿特丹,1869年—1871年在代尔夫特高等工业学校获工程学学士学位。1871年进入莱顿大学学习数学。1872年—1874年在波恩大学从师化学家凯库勒学习化学。1874年在巴黎大学从师化学家沃慈。同年,在乌特勒克大学完成学位,获博士学位,留校任教。1876年在皇家兽医学院任物理学讲师。1877年在阿姆斯特丹大学任化学讲师;1878年任化学教授,兼任化学系主任。1885年被选为荷兰皇家科学院院士。1887年德国莱比锡大学聘他担任物理化学教授。1896年—1911年在柏林大学任物理化学教授。1900年被选为德国化学学会会长,1901年获诺贝尔化学奖。1911年3月1日在柏林逝世。

亨利·范霍夫是立体化学、化学动力学和化学平衡领域中的先驱者,他发现了溶液中化学动力法则和渗透压规律,为近代物理化学作出重大贡献。

一、童年

这是一个温暖宜人的星期天,继早已令人厌烦而漫长的冬天之后,一个春光明媚的日子。树上的蓓蕾简直是眼看着鼓胀起来,花园中的景色神奇般地变幻着。早晨,公园还是灰

蒙蒙、冷冷清清的，可是一到中午，一层淡绿的薄雾就笼罩着树丛，白杨树的嫩枝微微地荡漾，使人几乎觉察不出来。

霍克维尔夫先生愉快地欣赏着苏醒了的自然界的景观，深深地呼吸着新鲜的空气。他不时地停在一个小枝前，观赏着那些嫩绿色的小叶。

鹿特丹已很久没有使人感到这样亲切，这样美丽了。

霍克维尔夫先生慢慢地走着，什么也不想——他只是为春天的来临而高兴。林荫道一直通向两岸种着白杨树的大水渠。霍克维尔夫自己也没有觉察到，怎么就拐进了一条小胡同，出现在学校的场院里。他在这条路上走了多少年呵，迈过这座美丽建筑物的门坎又有多少次呵！现在学校里没有学生，到处都是一片宁静。

落日悬挂在大教堂宏伟的尖顶上空，阳光照射到玻璃窗上，玻璃光闪闪跃动，仿佛镀了一层金。

霍克维尔夫先生停了下来，眯缝着眼睛，“多么美丽、宜人呵！”他这样想着。突然一个影子从窗口闪过。“好像有人在实验室里！”不，不是好像，实验室里的确有一个人。“难道是小偷吗？”霍克维尔夫先生快步走上灰色的石阶，推了一下门。“门锁着哩！”他在大衣里层的口袋里摸出钥匙，匆忙打开门，朝着化学实验室跑去。冲进门后，他惊异地呆在那里。

“亨利！你在这里干什么？”

高个子淡黄头发的亨利更加惊异地看着他，一句话也没

说,可是两只闪光的蓝眼睛却突然暗淡下来,窘得他面红耳赤。

“你是怎么进来的?”

“从地下室的窗户钻进来的。”亨利低声答道。

霍克维尔夫先生走到演示台前,仔仔细细地观察这个学生在做什么。“噢,原来是这样……仪器安装得十分准确,蒸馏烧瓶里盛的东西煮开了。……”

霍克维尔夫问道:“你在搞什么实验?”显然,他对自己的这个最有才能和最勤奋的学生干的工作发生了兴趣。

“硝基苯。我只是想把它蒸馏一下。”

“这个实验的各个程序做得很准确。但是,尽管这样,我还是要郑重地警告你:你的行为应该受到很严厉的处罚。如果我告诉校长的话,毫无疑问,处分会是很严酷的,即使你的父亲在鹿特丹是个受尊敬的人。”

一阵难堪的沉默。霍克维尔夫先生两只脚倒换地站着,考虑该怎么办。亨利呆立在原地不动。“难道希望学点东西,就是行为不好吗?”他思索着。

“把酒精灯灭掉,把所有的东西都放回原处。我们去找你的父亲。”

到家之前,他们一直在街上默默无言地走着。霍克维尔夫先生看了看钉在家门上的刻着“医学博士——范霍夫”字样的铜牌子,用教训的口气对他说道:

“这个名字受到鹿特丹所有人的尊敬。你也应该端正自己的行为，免得玷污了它。”

老范霍夫先生得知这个消息后，深为震惊，他原想把自己的儿子培养成一个道德高尚、有责任感和自尊心的人，难道这一切努力都白费了吗？对知识的渴求在这里也不能成为辩解的理由。一切该怎么办，就怎么办吧，不要再多管这事。

霍克维尔夫答应不把这件事告诉校长，然而从这天起亨利却获准在早先作为他父亲的医疗室的一个房间里进行实验。那时谁也未曾想到，这种爱好已决定了这个小孩子一生的命运。父亲认为：搞化学实验是有趣的，甚至是有益的——培养好学精神，可是，终生献身于化学却是荒唐的。化学不是一种职业！因为化学家无法维持自己的生活。

有这种想法的不只是范霍夫一家。在荷兰，人们都普遍地瞧不起化学。所以，当亨利在学业后，坚决表示要当一名化学家时，他的决定遭到了冷嘲热讽。

“比如药剂师吧——这是一种职业。诚然化学在医学、生物学中也有用处，然而化学本身，……”

“化学方面也有一些伟大的成就，父亲。深奥的哲学思想不只是在书本里有。”

“不，我不能同意这一点。总而言之，这样比较是完全不恰当的。到秋天还有一段时间，你要仔细想想。”老范霍夫先生生气地用手指敲着油光发亮的写字台的桌面，眼睛看着藏

书处那边说：“我们到大厅里去吧。”

天黑了，煤油灯燃起的大火球驱散了大厅里的黑暗。母亲和亨利的兄弟已经各就各位，亨利坐在圈椅上，打开一本小书。这天晚上，他读的是《曼夫雷德》，这是1817年拜伦写成的哲学诗剧，其中表现出他对于资产阶级现实的失望，同时对资产阶级在进步中产生的矛盾给予浪漫主义的批判。

父亲坐在灯光能照到书页的地方，就开始朗读了。每人手中拿着自己的一本书，倾听着范霍夫博士从容不迫的和庄重的声音。拜伦是他热爱的诗人，是他最崇拜的人。他认为，读拜伦的诗，只能用英语，于是他缓慢地富有感情地朗读着那不朽的诗行。

父亲对拜伦诗篇的爱好感染了全家。浏览群书的结果使年轻的亨利渐渐地学会了从哲学上看待生活中的各种现象。他久久地考虑着自己的前途，反复捉摸着父亲所讲的道理。可是，他的决定却没有改变。

二、学生时代

1869年秋季，亨利已经到了德尔夫特。他丝毫未感到工学院的功课困难。他那聪敏的头脑和非凡的记忆力，使他很容易就学会了功课，因而他把全部空余时间都用来攻读文学

和哲学。他对拜伦的热爱如此之强烈，即使在这里，他也随身带着拜伦的诗集。只有此刻，当亨利和他热爱的诗人单独相处时，他才真正体会到，诗篇中蕴藏着无穷无尽的力量、美和深奥的哲理。

亨利是个沉静而勤于思考的人，他很少说话，仿佛很高傲，可是同伴们对他都很尊敬。他是与众不同的：他比他们任何人都要高明一些！这一切同伴们是非常了解的。

为了在某些方面模仿自己心爱的诗人，亨利也养了一条狗。可能是出于作一番事业的浪漫主义理想——也是在拜伦的影响下——使他做出了一种奇怪的举动：他开始向木匠胡果学习。亨利总是准时来到，异常努力地工作，但不够灵巧。由于他缺乏实践技能，也可能由于他在这方面的确天赋不足。可是，他从不肯放弃自己献身于实践活动的坚定愿望，继续坚持下去。

亨利在实现自己的目标时，总是一贯的、坚持到底的。他进了一家糖厂，以便在实践中能深入了解他在大学第一年里所学到的东西。然而生产实际和书中所描绘的以及大学课堂上所讲的，却相距甚远。

亨利逐渐理解到，他的使命是研究科学，而不是别的方面。

对他来说，德尔夫特的第二年是特殊的一年——他对自己有了深刻的了解。这开始于他接触奥古斯特·孔德的哲学。

孔德是法国资产阶级哲学家和社会学家，实证论的创始人。

这位哲学家的思想使这个年轻人如此倾倒，以致亨利把他和崇敬的拜伦并列在一起。孔德写道：“如果从学术的观点上看，化学对于数学乃至对于天文学的直接关系不太显著的话，那么，从化学对于方法论的关系来看，就完全不是这样了。从方法论上看，详尽地了解数学，对化学家理解化学本身将会起决定的作用。”

亨利认为，孔德的这个论断是绝对正确的，于是他开始研究数学——积分和微分的运算。青年人要有埋头苦干的精神和坚强的意志，像他所崇拜的拜伦一样，他也是个坚强的和始终如一的人。第二学年结束时，亨利就通过了三年级教学大纲规定的全部课程的考试。他认为，只取得高等学校的毕业证书是不够的，于是他决定准备博士论文。由于莱顿大学一向以拥有数学家而闻名，亨利决定在那里继续自己的学业。他通过了必要的考试，就开始研究各种有关文献，以便选择适当的论文题目。

然而，他并不喜欢莱顿那里的生活，这里的一切都显得平淡无奇。大学的功课也十分单调和枯燥，甚至连城市本身也显得冷冷清清，郊外也同样是寂寞的。所以亨利不久就到了波恩。从他到达的最初几天里，这个城市就整个占有了他那浪漫主义的心灵。使青年范霍夫迷恋的不仅仅是城市的美和郊外的风景，而且是因为著名的奥古斯特·凯库勒当时正在波

恩工作。

“当你和一位世界知名的人物交往时，总是感到有点什么极不平凡的和令人神往的东西。”他在和这位杰出的有机化学理论家第一次会面之后，立刻写信给他的父母。凯库勒亲切地接纳了他，于是亨利就开始在有机化学实验室里工作了。

凯库勒认为，他本来可以立即进行论文答辩，可是亨利却想自己找课题，自己选题目。

“您对研究草酸有些什么看法呢？”有一次他向凯库勒教授问道。

“您指的是什么？”

“我觉得研究乙醇钾和草酸的相互作用一定很有意思。”范霍夫粗略地画出了这种化合物的结构式。“我们假设，相互作用如果是按照这个图式进行的话，那么可想而知，碳氢化合物的链就要延长。”

“这个想法很有意思。我对这个题目没有什么反对意见。”凯库勒赞许地说道，但是在他的眼中闪过一个不满意的影子：他认为，在他的实验室里工作的全体工作人员，都应该研究他亲自提出的题目。不过在这种情况下，凯库勒由于重视范霍夫的才能，还是给予他充分的选择自由。

范霍夫通过研究发现了丙酸的有机合成新方法。凯库勒建议把这个材料写成博士论文。

“我想您到巴黎武慈那儿去是会大有益处的。他是有机

合成的大专家,在他那儿是可以学到一些东西的。”

于是范霍夫去了巴黎。刚好武慈的实验室里有一个空位置。武慈看了凯库勒很好的评语后,也给了这个新来的实习生以选择题目的自由。范霍夫怀着极大的兴趣听了巴黎教授的讲课,然而最吸引他的,却是实验室里的讨论。这里聚集着武慈的助手们,讨论的不仅是他们直接工作中发生的问题,而且还有全世界科学方面的一切重大成就。他们系统地研读有关化学、物理学、生物学和其他知识领域的文献及参考资料。

旋光异构现象是化学方面很少研究的方向之一。路易·巴士德在发现酒石酸的特性之后,发现其中有两种结晶,性质完全相同,只是由于对偏振光的旋光作用不同而有所区别。这就说明,某些物质存在于两种旋光活性形态之中——左旋体(L)和右旋体(d)。一种结晶溶液使偏振光面向左旋转,而另一种则向右。在科学杂志上开始出现了越来越多的关于新的旋光性有机物结构的文章,可是,有机化合物结构理论却没能对这种现象作出比较满意的解释。在武慈的实验室里有关这方面的讨论是异常热烈的。

在巴黎,范霍夫结识了阿尔萨斯的约瑟夫·阿希尔·勒贝尔。勒贝尔是法国化学工艺师,先后担任过巴拉尔和武慈的助手,发表过有机化学的论著,为了解释旋光性,他提出了不对称碳原子的概念,他和范霍夫各自独立地提出了关于有机物的分子空间结构的设想。勒贝尔比范霍夫大5岁,已经通

过了博士论文答辩,可是仍然继续在武慈那里工作。这两位青年研究家互相倾慕,很快就成了形影不离的朋友。每到晚上,实验室里的工作结束之后,他们就在巴黎美丽如画的大街上蹦跶或者到郊外去散步。

蒙马特尔的月夜,布伦森林中的古怪而神秘的树影,巴黎圣母院大教堂墙边塞纳河的潺潺流水声,这一切长久地留在他俩的记忆中。在这些时刻里,他们的思想更加开阔了,产生了一些大胆的设计。

“无论我们进行什么样的化合试验,这些结构式也说明不了什么问题。”勒贝尔继续说道。

“十分清楚,需要寻找一种新的方法。”范霍夫表示同意。

“也许,碳链还有其他特性没有从理论上阐述吧?”

“这是毫无疑问的。要解决这个问题,只有在我们研究了旋光异构的情况,并对光学活性化合物的各种化学式进行比较之后,才有可能。”

“也许你说的对。主要是,应决定从哪里入手。……”

要解开旋光异构之谜的想法,一直萦回在这两位青年科学家的脑海中。当范霍夫为进行论文答辩而到达乌德勒支时,他还继续为这个问题伤脑筋。当时他对论文答辩几乎毫不担心,他的全部思想已经被物质的光学活性问题所占据了。

乌德勒支大学有一个藏书丰富的图书馆。亨利在这里阅读了约翰·威利森努斯教授关于乳酸研究结果的一篇论文。

他拿出一张纸，画出乳酸的化学式。在分子的中心——又是一个不对称的碳原子。实际上如果四个不同的取代基为氢原子所取代的话，那么就会得出一个甲烷分子。设想，甲烷分子中的氢原子和碳原子是排列在同一平面上的。范霍夫为突然产生的一种想法而感到惊奇，他放下没有读完的文章，就到街上去了。傍晚的微风吹拂着他金色的头发，他对周围的一切都没有注意——浮现在眼前的只是他刚才想到的甲烷化学式。

可是，所有四个氢原子都排列在一个平面上究竟有多大可能呢？在自然界中一切都趋向于最小能量的状态。在这种情况下，这只能发生在氢原子均匀地分布在一个碳原子周围空间的时候。范霍夫思考着，空间里的甲烷分子如何能够看得出来呢？正四面体！当然是正四面体！这是最合适的排列方式了！而假如用四个不同的取代基换去氢原子呢？它们可能在空间有两种不同的排列方式。难道这就是谜底吗？范霍夫转身奔向图书馆。这样简单的想法何以至今没有人考虑到呢？

物质的光学特性的差异，首先是和它们的分子空间结构联系在一起的。

在一张纸上，乳酸化学式旁出现了两个正四面体，并且一个是另一个的镜像。

范霍夫十分高兴。有机化合物的分子居然也有空间结

构！这本来很简单，……为什么迄今没有人想到呢？他必须立即阐明自己的假说，并发表论文。即使他的想法被证明是正确的，也不排除会有错误，……范霍夫拿起一张白纸，写了论文题目：《建议采用现代的空间化学结构式，并附有机物旋光能力和化学结构关系的解释》。

题目是够长的了，但是，它准确地反映了提出问题的目的和基本结论。

“我愿意在这篇初步的报导中，表达某些可能引起争论的想法。”范霍夫在文章一开始便这样写道。

作者初步的设想非常好，意义极为深远，可是用荷兰文刊出的这篇不长的文章却未引起欧洲科学家们的注意。只有乌德勒支大学的物理教授毕易·巴洛一个人对这篇文章作出了应有的评价。

“这是一个极为出色的假说！我个人认为，它将在有机化学方面引起一场大的变革，可是这一点你应当去关心。应当使您的文章广为传播，请把它译成法文，寄到巴黎去发表。”

三、立体化学的创立者

1874年12月22日，范霍夫通过了论文答辩，成了数学博士和自然科学博士。这个称号使他有可能担任助教的工作。

可是,在什么地方工作呢?在荷兰,任何一所大学里也没有适当的位置,所以他便回到鹿特丹他的父母那里,首先搞论文的翻译工作。

范霍夫的分子空间结构的想法,不仅是为了说明旋光异构现象,他在自己的论文中对几何异构现象也作了简要的说明。在考察了反丁烯二酸和顺丁烯二酸的结构之后,他利用图式说明,它们的两个羧基可能是在碳原子之间的双链平面的一侧或相对的两侧。

范霍夫阐明所有这些见解的新论文《空间化学》,成为有机化学发展新阶段的开端。

1875年11月,即这篇文章发表后不久,范霍夫收到了在维尔茨堡讲授有机化学的威利森努斯教授寄来的信。他是这方面最著名的专家之一。威利森努斯写道:“您在理论方面的研究成果使我感到非常高兴。我在您的文章中,不仅看到了说明迄今尚未弄清楚的事实的极其机智的尝试,而且我也相信,这种尝试在我们这门科学中,……将具有划时代的意义。”“我想征得您的同意,由我的助教赫尔曼博士把您的文章译成德文。”

这篇文章的德译文发表于1876年,在这之前范霍夫已经取得了乌德勒支兽医学院物理学助教的职位。

推广范霍夫的新观点的特殊“功劳”,应归于莱比锡的赫尔曼·柯尔贝教授。他反对这篇文章,而且使用了十分尖刻的

言词。他在评论范霍夫观点的文章中写道：“有那么一位乌德勒支兽医学院的雅·亨·范霍夫博士，显然对精确的化学研究不感兴趣，他认为最方便的是乘上飞马星（大约是在兽医学院租来的），并在他的《空间化学》中宣告说，当他勇敢地飞向化学的帕纳萨斯山的顶峰时，他发现，原子是如何在星际空间中组合起来的。”

自然，凡是读过这篇尖刻的评论文章的人，都会对范霍夫的理论发生兴趣。于是，这种评论就开始在科学界迅速传播开来。现在范霍夫可以重复自己崇拜的人——拜伦的话了：“一朝醒来，名声大噪。”在柯尔贝的文章发表之后，过了几天，范霍夫被聘为阿姆斯特丹大学的讲师。自1878年起，他成为化学教授。

柯尔贝的文章深深地刺痛了范霍夫。他自己也认识到，他从事实验工作是有困难的。所以，他把自己的全部注意力都集中于培养实验室工作所必需的专业技能上。他毕竟懂得，假若研究人员缺乏用以说明现象本质和探索它们规律性的理论知识和科学幻想，则实验本身是说明不了什么问题的。范霍夫在他开课的讲演中也曾谈过这一点，他认为，这就是他从事科学工作的主要原则。

范霍夫教授讲授的有机化学课程吸引了为数众多的学习化学、物理学、医学和药学的大学生。他并不注意细节和个别情况，对他来说，只有普遍的规律性才是有意义的。他的第一

部著作《有机化学概况》，就是根据这个原则写成的；他的研究活动的整个方向也是如此。他研究个别的化合物、具体的过程，但目的却总是为了寻找普遍的规律性。他向他的助手们提出的也正是这样一些课题。范霍夫所领导的有机化学实验室的助教是罗门，他的首批实习生是施瓦布和雷希尔。这是一个目标一致的集体。他们经常围坐在实验台旁，把仪器挪开，以便作笔记或讨论那些使他们激动的问题和进行实验检验的可能性。

范霍夫在一次讨论中说道：“大家都知道，分子中氧原子的存在会造成分子本身的不稳定，并使分子易于氧化。例如，把甲烷和甲醇比较一下，就足以说明。目前我们毕竟还不能从数量上说明分子的这种特性。对于像化学这样一门具有高度精确性的科学来说，只凭我们对于甲醇和甲烷的那点理解是远远不够的。可以用它们的反应速度作为比较它们反应的标准。”“单位时间内参加反应的一种物质的浓度变化，不仅确定了反应的速度，而且还揭示出该物质究竟具有多大的反应能力。需要进行一系列特定类型的反应速度的测定。我觉得，酯化作用最便于达到这个目的，所以我们就从它开始吧。施瓦布，我建议您研究酸类——蚁酸、醋酸、以及甲烷同系列的其他羧基的衍生物。而您，罗门，搞二元酸有意见吗？当然，第一是草酸，不过，我们手头还有别的东西吗？”

“是的，我们还有足够数量的丁二酸。”罗门答道。