

中外科学家发明家丛书

门捷列夫



中国国际广播出版社

44655
李538-7 MLL

中外科学家发明家丛书

门捷列夫

杨燕梅 编著

目 录

- | | |
|---------------|------|
| 一、少年时代 | (1) |
| 二、青年时代 | (9) |
| 三、心血的结晶 | (15) |
| 四、发现周期律 | (20) |
| 五、婚姻和家庭 | (36) |
| 六、晚年生活 | (38) |

德米特利·伊万诺维奇·门捷列夫(1834——1907)是俄罗斯伟大的化学家,进步的社会活动家和教育家,自然科学基本定律化学元素周期律发现者之一。他预见了一些尚未发现的元素。他运用元素性质周期性的观点,于1869——1871年写成《化学原理》一书。1860年发现气体的临界温度。1887年提出溶解水化理论,是近代溶液学说的先驱。他研究气体和液体的体积同温度和压力的关系。1888年他首先提出煤地下气化的主张。

门捷列夫的名字和业绩是负有世界盛誉的。全世界的化学家在其整个研究工作期间将永远离不开门捷列夫所发现的周期律。周期律集人类日积月累、不断丰富的化学知识之大成,无论过去或将来都是化学、物理学、地质学和其它科学的指路明灯。

我们要牢记门捷列夫的格言:“在劳动中可以得到安宁,享乐只是为了自私,而为别人劳动却会留下永恒愉快的痕迹。”

一、少年时代

1834年2月8日,俄罗斯西伯利亚托博尔斯克市诞生了一个男孩子,名叫德米特利·伊万诺维奇·门捷列夫。

门捷列夫的父亲依万·巴甫诺维奇·门捷列夫，在彼得堡师范学院毕业以后，即从事教育工作，1827年起任托博尔斯克中学校长。

门捷列夫的母亲玛丽雅·德米特利耶芙娜·门得列也娃，是一位天资聪颖，极为能干的妇女，她对于幼子门捷列夫性格的形成有着决定性的影响。

门捷列夫生下来才几个月，父亲就失明了。在莫斯科手术做得还算顺利，但他回到托博尔斯克，才知道他担任的托博尔斯克中学校长的职位已属他人。他父亲只好离职退休。

可是，家里人口众多，养老金数额有限，不敷家用。玛丽娅·德米特利耶芙娜不得不想办法增加一些额外收入。她哥哥瓦西里·柯尔尼里耶夫在离托博尔斯克 30 俄里的阿列姆江卡村开办一座小玻璃厂。每逢这位厂主到莫斯科办事，厂里的业务就弄得一塌糊涂。于是门捷列夫一家搬到了阿列姆江卡来。玛丽娅·德米特利耶芙娜协助哥哥管理工厂，还安排家人在工厂院子里的房前房后搞些副业，生活才变得好过一些。

门捷列夫经常偷偷钻进厂房，去看工人们怎样熔制和加工玻璃。他很想弄到一根长管子，伸进熔炉，取出一团烧化了的、粘乎乎的东西，吹成一个大玻璃球。他平常总是站在旁边观看，有时看得起劲，竟跑到熔炉跟前去。这时，工人就会赶走孩子，把他送到安全的地方。玻璃制造工地成了这个少年最早接受物理和化学教育的摇篮。

门捷列夫童年时代的最清晰的记忆，是和那些日日夜夜在燃烧着的熔玻璃的炉火有关联的。跟那些吹玻璃技工的友谊，使童年的门捷列夫发现了他们这一行手艺的窍门。14年以后，他在自己的硕士论文中利用了当时在工厂中所获得的知识，使制造玻璃的许多方法有了科学的理论依据。

1840年，当孩子们都长大了，玛丽雅·德米特利耶芙娜就把家搬到托博尔斯克城，因为在这里孩子们可以上学念书。

1841年，7岁的门捷列夫进了托博尔斯克中学。门捷列夫早在上学的头几年就表现了出众的才能和惊人的记忆力。他对数学、物理学和地理发生了很大的兴趣。他讨厌拉丁文，虽有父亲帮助他补习，但是在拉丁文这门功课上时常只得两分。

1849年，门捷列夫中学毕业了，他的学习成绩，尤其是在高年级所获得的成绩使他母亲感到很高兴。在中学里虽不是高材生，但是，教师们一致认为他具有卓越的智慧和才能。母亲焦急地期待着实现自己朝思暮想的愿望——让可爱的儿子受到高等教育。母子二人的最高理想就是盼望能够到莫斯科大学去接受高等教育，因为那里有许多著名的俄国科学家在授课。

门捷列夫这时已清醒地认识到：优秀的教师留给学生的良好印象将影响学生的一生。正如他在论国民教育短评中写到的那样：“当回忆中学教师对我的影响时，我经常提到两位教师：数学、物理教师鲁米里和历史教师多伯罗霍托夫。我曾

向那些自觉而深思熟虑的人打听过好多次，总听到他们说，在他们的一生中，也有一位到两位教师留给他们良好的印象。”

但是最能吸引门捷列夫的还是生动的大自然。门捷列夫终生喜爱大自然。他曾和中学时代的老师彼得·巴甫洛维奇·艾尔绍夫一同作了长途旅行，搜集了一些岩石花卉和昆虫的标本。

1847年门捷列夫的家庭又发生了两件不幸的事情，父亲和姐姐先后去世了。

1849年，母亲带着两个孩子乘马车从托博尔斯克跋涉了数千俄里的遥远路程来到莫斯科。门捷列夫满怀学习热情来到这里，但是莫斯科对他非常冷淡，他没能进大学，因为根据当时莫斯科大学的招生章程，只招收莫斯科学区内中学的毕业生。

母亲在丈夫生前好友、中央师范学院院长的帮助下，使门捷列夫考进了师范学院的数学自然科学系。

母亲的心血没有白费，中央师范学院有两个重要的有利条件，对日后门捷列夫的科学事业起着重要的作用。

一是师资条件好。当时在学院教书的不少是著名的专家学者。加上学院里学生不多，院士、教授们一人只教四五个大学生，最多也只有十个，因此能对每个学生因材施教，进行过细培养。

卓越的化学家和教育家亚历山大·阿伯拉莫维奇·沃斯

科列森斯基教授对于这位未来科学家的培养有极大的影响。沃斯科列森斯基教授曾经培养出大批出色的俄罗斯化学家。他的学生门捷列夫、别凯托夫、索科洛夫和其它许多学生都崇敬地称他为“俄罗斯化学之祖”。沃斯科列森斯基一方面进行创造性的化学工作，另一方面还分出大部分时间来培养青年一代。他有一种高尚的品质——善于观察学生的天赋特点，并以伟大教育家的耐心和热忱来发扬这些特点。他非常重视学生的活泼创造思想，他极力鼓舞学生的独立精神，教导他们大胆地去思考并克服前进道路上的一切障碍。后来门捷列夫在这位老师的传记中曾这样写过：“别人谈论的往往是科学事业中的巨大困难，然而在实验室里沃斯科列森斯基教授常常教导我们说‘馅饼不是从天上掉下来的’。”

沃斯科列森斯基教授以特别的方法和技巧来培养门捷列夫在化学方面进行独立科学研究工作的兴趣。门捷列夫写道：“我是沃斯科列森斯基的学生，我很清楚地记得，他在讲课时的真实纯朴的诱导力和经常督促大家独立研究科学资料的精神，他用这些方法吸收了许多新生力量参加化学研究工作。”

从一年级起，门捷列夫就迷上了化学。这不仅因为化学能帮助人们正确认识自然界，而且还因为他发现化学能实现他从小就怀着的理想：为了人类的利益而获得简单、廉价和“到处都有”的物质。门捷列夫决心要成为一个化学家。

米哈依尔·瓦西里叶维奇·奥斯特罗格拉德斯基和斯捷潘·谢妙诺维奇·库托尔格等教授对门捷列夫也有极大的影响。门捷列夫在奥斯特罗格拉德斯基教授的影响下，对力学和数学发生了兴趣并深入地研究了这两门学科。

二是学院里各系学生间密切交往，经常热烈争论有关科学、哲学、社会政治生活的问题，这对他们扩大视野、磨炼思想起了巨大作用。门捷列夫后来写到：“别的专业的同学们对学生整个发展的影响，几乎不小于教授。当我在中央师范学院自然科学系学习时，我与同学们毗邻而居，其中不仅有与我听一、二年级一般学科的数学系同学，而且也有外系学哲学、历史和经济学的同学，我永远也不会忘记那些不同意见的争论，这种争论经常发生，大大有利于磨炼我们大家。”

门捷列夫大学毕业一年后写道：“如果我能再入这个大学，我将多么高兴呵！在那里我第一次尝试到劳动成果的甜美。”

进入中央师范学院不久，门捷列夫失去了一位最好的老师——他的母亲。1850年9月20日门捷列夫伏在母亲的遗体上失声痛哭。他不能相信一切都已完结。难道他的母亲一个性格如此坚强和充满无穷活力的人，竟会被死亡所战胜……她为这个大家庭操劳了一辈子。17个孩子给她带来了欢乐，也带来了痛苦。但是，她总是尽力地照顾到每个孩子；爱抚或是责备。

门捷列夫永远崇敬地怀念着母亲。他终生不忘母亲的形象。门捷列夫在1887年所著《水溶液比重之研究》的序言中写了这样几行意味深长而动人的话：“这部作品是作为最小的孩子纪念自己的慈母而写的。只有慈母以自己的辛勤劳动经营工厂才能使儿子长大成人，她以身作则来教育儿子并以慈爱来纠正儿子的错误！她为了使儿子献身科学，毅然离开了西伯利亚，并不惜罄其所有，竭尽全力。临终遗嘱说：‘不要欺骗自己，要辛勤地劳动，而不是花言巧语，要耐心地寻求真正的科学真理。’因为她知道，人们应该知道更多的东西，并借助于科学的帮助，不是强迫，而是自愿地去消灭成见和错误，而且可以做到：捍卫已经获得的真理，进一步发展自由，共享幸福和内心的愉快。”门捷列夫认为母亲的遗训就是神圣的信条。

母亲的离去对他打击很大，但是，他为了不辜负母亲的意愿，勤奋学习，二年级他就成为了学院的优等生。

他对讲授的各门功课，学得扎实，领会深刻，还参考了各种科学文献。教师们很快发现他具有非凡的才能。

门捷列夫的第一篇科学论著是《关于芬兰褐帘石和辉石的分析》，发表在矿物学协会的刊物上。1845年年仅20岁的门捷列夫在研究同晶现象方面完成了巨大和重要的研究工作。把一种同晶物质中的晶体浸入另一种物质的饱和溶液中，可以看出，浸入液体中的晶体又在表面上生长出由溶解了的同晶物质的原子所构成的新层。门捷列夫在师范学院实验室

中培育了各种极不相同的物质的同类结晶体，而用各种天然矿物标本研究了同晶现象。他以极其浓厚的兴趣观察到。同晶物质怎样由溶液中结晶而出，成为同类构造的混合结晶体。

门捷列夫在研究同晶现象时，曾努力想获得关于同晶物质的各原子中间相互联系的概念，他正确地认识到研究这些联系就是研究化学的主要任务之一。

虽然，在这里提出有些过早，但是必须指出门捷列夫这部最初的科学著作的一个重要特点。在这位青年科学家所注意的现象（同晶现象）中，可以清楚地看到各种元素原子的相同之点。后来门捷列夫称这种同晶现象为可以自然地使各种元素分组的重要属性之一。

紧张的工作影响了门捷列夫的健康。早在1853年1月，他已患了严重的喉头出血症，大家开始担心他的生命。虽然门捷列夫被医生作为濒死的病人来看护，可是他不屈不挠的刚毅精神、坚强的意志和罕见的劳动热情，使大家都很惊讶。在附属医院里，他一天也没停止过顽强的研究工作。他所完成的科学著作获得了高度的评价。他非常珍惜沃斯科列森斯基教授在科学上的帮助和友谊，在教授的领导下，门捷列夫已进行了某些研究工作。

1855年，门捷列夫光荣地在师范学院毕业了，毕业考试成绩名列第一，荣获了金质奖章。全体参加考试的人都向沃斯科列森斯基教授和他的天才学生热烈祝贺。很多有远见的人，

在昨天还是一个学生的门捷列夫身上，已明显地看出这个年青人所具有的未来天才研究家的特点。这种看法的根据，就是门捷列夫最初的一些科学研究工作，其成果就是这位青年科学家所作的毕业论文——《论同晶现象与结晶形状及其组成的其它关系》。这篇著作曾于1856年刊登在《矿业杂志》上，并在同年出版了单行本。

二、青年时代

从师范学院毕业后，他很快在一所历史悠久的学校，即里西尔耶夫学术研究会附属的敖德萨第一中学获得了教师的职位。年青的科学家感觉到自己充满了新生力量。他怀着愉快的心情开始在大学的实验室和图书馆里加紧研究，准备题为《论比容》的硕士论文。

因为门捷列夫非常热情和紧张地工作，所以他在极短的时间内（共一个月）就完成了他的《论比容》著作。这篇著作也就是他准备用以考取硕士学位的论文。

1856年5月，门捷列夫在彼得堡参加硕士考试。这次又得到了辉煌的胜利。他在所有的考试科目中都获得了最高的评价。

门捷列夫提出了“论比容”的研究，作为他的硕士论文。国

民教育部关于这件事的官方消息报道说：“9月9日，星期日下午1时，在圣彼得堡大学，前师范学院学生，现任敖德萨中学自然科学主任教师门捷列夫提出了自己所写的“论比容”及其原理的论文……作者的研究论文及其最后所提出的原理得到了一致的赞同，因为比容使人有可能根据固体的体积来区别取代现象和化合现象，并指出了根据比容进行化学化合物的自然分组的途径。”

这篇报道的不知名的作者有远见地强调指出了门捷列夫的研究对于今后发现周期律有关工作的重要意义。

这位伟大的科学家后来曾不止一次地强调指出他最初的研究工作对于发现周期律的意义。他说道：“要知道，同晶现象也就是各种不同的物质形成同样结晶形状的能力，是同族化学元素的一种典型属性。比容，即密度的倒数，也是一样，它正像我后来所观察到的一样，是当单质的原子量增加时，单质周期性和重复性的最鲜明例证之一”。

彼得堡大学校委会一致同意授予门捷列夫物理和化学硕士学位。

1856年10月，门捷列夫又答辩通过了第二篇论文《论含硅化合物的结构》，这是为获取讲师席位和在大学授课的资格所必须做的，在这篇论文里他利用了小时候在母亲经营的玻璃工厂中获得的知识，使制造玻璃的许多方法有了科学的理论依据。

1857年1月,23岁的门捷列夫被批准为彼得堡大学化学教研室的副教授,开始讲授化学课程。

尽管教学和组织工作很繁忙(门捷列夫被选为系秘书),但是这位科学家仍然在大学的实验室里继续他的研究工作。他把这些研究成果,写成论文在国内外的杂志上发表。

门捷列夫的实验室设在彼得堡大学的校舍里,是两间用石头铺地并摆设有空橱柜的小房间。实验室里没有排气和通风设备,以致在试验时人不能长时间停留在屋里。这位化学家不管是冷天,还是下雨天都必须经常到外面去呼吸新鲜空气。至于实验室的设备则简陋的更不像样子。当时在全彼得堡都没有试管卖,甚至就连橡皮管(当时叫接管)都必须自己亲手制造。实验室的经费少得可怜。当时在化学家中间流行这样的一句俗话:“实验室越简陋,实验研究越优良。”这样的实验条件要想进行巨大的科学研究是太难了。

1859年4月,门捷列夫被获准去德国海德尔堡进行两年的科学深造。

最初门捷列夫打算在本生(科学家)的实验室里进行研究工作,可是两位科学家的研究兴趣不同,本生当时正集中精力研究光谱分析,而门捷列夫热衷研究的是另外的问题。他果断地选择了自己的科学创造方针,用自己所领到的微薄的出国费来建立自己的小实验室。

海德尔堡有制造科学仪器的工厂,有出产化学试剂的工

厂。门捷列夫根据自己设计的图样定制或订购了所需要的仪器,把自住的两间房腾出一间作实验室。

门捷列夫非常热情地进行工作。他在自己的实验室里埋头于他所一心向往的研究。他在给学校的信中提到:“在国外的大部分时间都用来研究旨在使化学、物理学和力学相结合的专门科学。我确信化学的亲合力与内聚力是一回事;并且我还确信,如果不知道分子内聚力的大小,就不可能完全解决关于化学反应原因的问题,因此,我选择了这个很少有人研究的问题作为我的专业。”

门捷列夫在研究毛细管现象方面完成了精密计划过的实验,并在这些实验中正确地看到了分子之间是具有内聚力的。进行这些研究工作的结果,写成了3篇论文——《论液体的毛细管现象》、《论液体和膨胀》和《论同种液体的绝对沸腾温度》。

这些著作的重大意义是无可估量的。当时人们认为气体分为两种:即能够液化的气体和不能够液化的气体(即所谓“永久”的气体)。例如:氧、氮、氢、甲烷、一氧化碳等都是不能浓缩的气体。门捷列夫根据自己的实验首次指出了这种划分的错误。

门捷列夫在实验工作十分繁忙中,仍利用业余时间会晤朋友,他在给化学家希什科夫的信中写到:“在国外的俄罗斯科学家中我认识了别凯托夫、阿巴谢夫,萨维奇、谢切列夫。这

些人,除了阿巴谢夫外,他们都给俄罗斯增添了光荣,和这些人来往是非常愉快的。”

因为他们都非常热爱自己的事业,热爱劳动,这就使他们结成了莫逆之交。这样优秀人物的友谊点缀了他们每个人的生活,使他们每个人的生活更加愉快和丰富了。

1860年门捷列夫参加了在德国卡尔斯卢厄召开的第一次国际化学家代表大会,会议上解决了许多重要的化学问题:最终确定了“原子”、“分子”、“当量”、“原子价”等概念,并为测定元素的原子量奠定了坚实的基础,使化学上空笼罩的一片混乱和模糊的阴云逐渐消散。近代原子——分子的统一理论得以确立。通过这次大会,对门捷列夫形成周期律的思想产生了很大的影响。

1861年2月,门捷列夫回到彼得堡。又热情地重新担任起两年以前的大学教授工作,开始讲授有机化学,虽然教学工作十分繁忙,但门捷列夫继续着他的科学研究。

门捷列夫在讲授有机化学课程的同时,感觉到有必要编写一部能够由浅入深,条理井然地阐明世界上最新化学理论成就的教科书。他决定把新的正如他所著称的“统一的”化学观点作为教科书的基础。由于门捷列夫夜以继日地在高大的写字台上努力地工作(这张写字台现在摆放在列宁格勒国立大学的门捷列夫陈列室里),仅用了两个月的时间就写出了一本《有机化学》教科书。这是俄国第一本用俄文写的有机化学

教科书。这本新著受到了普遍的赞扬。并获得了俄罗斯科学院的季米多夫奖金。

这本书有两个特色：一是确定了说明有机化学所积累的广泛资料的新原则：“自然化学系统的基础，应该是它们在化学性质方面的相互联系，而不是一种或是两种物理属性。”这个指导思想使门捷列夫后来在发现周期律的工作中高人一筹。二是与当时大多数有机化学教科书不同，它公开反对了流行的“活力论”观点。门捷列夫写道：“每一种生命现象都不是由于什么特殊力量或是什么特殊原因造成的，而是根据大自然的一般规律形成的。”

门捷列夫在进行这些工作时，并没有放弃研究物理化学的基本理论问题，因为这是他一开始研究科学就甚感兴趣的课题。

他用了将近一年的时间研究、观察出溶液比重的变化同水中酒精含量的百分比有关。查明当酒精和水的分子比为 1 : 3 时，溶液密度最大。于 1865 年答辩通过了博士论文《论酒精和水的结合》。这一发现后来成为溶液水合理论的基础。

门捷列夫写道：“我自己从关于溶液的全部知识中得出的结论是溶剂和溶质的结合是化学性质的。”他所根据的四点理由是：

- (1) 溶液中生成固定组成的化合物；
- (2) 在很多情况下溶解过程总伴随有化合物所特有的现

象：

(3)存在有某些固体结晶化合物；

(4)生成含有结晶水的化合物。

门捷列夫把溶液中的多种化学形式和过程叫缔合作用。

1883--1887年，门捷列夫发展了关于溶液、溶液中物质的相互作用，关于形成固定组成化合物学说的基本原理。在这期间，他收集了大量的事实材料并加以系统化，这些材料成为他的专著——《对水溶液比重的研究》(1887年)一书的根据。

这本书的出版标志着在溶液研究史中揭开新的一页。

三、心血的结晶

1867年，门捷列夫被推荐到彼得堡大学无机化学教研室工作，为了不辜负这种荣誉，门捷列夫决心尽自己的力量做好工作。

门捷列夫开始勤勤恳恳地准备讲义。他埋头在书刊里。他找出了自己在求学时代和研究活动中多年积下的札记、笔记和著作，又把自己淹没在化学家多年所做过的实验及法则的海洋里。用他手头的资料，来编写一部大学教程已经有富余了。

秋天，他上课了。他的讲课极为成功。当时的大学生们涌