

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

中外科学家发明家丛书

门捷列夫



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。玛丽雅·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。玛丽雅·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，工人就会赶开孩子，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，他在讲课时的那种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。

米哈伊尔·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心愿，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、坚强的意志和罕有的劳动热情，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。他在给学校的信中说：“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问题。

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。当时的大学生们涌进他的课堂听课，就像涌进戏院去听外来名人的演说一样。听课者中，有从法律系的、历史系的、医学系的来的也有从别的学校来的。有人在上课以前，老早占好座位，有人就站在过道里，或成群地挤在门口和讲台旁边。一个大学讲课人是很少有这么受人欢迎的。

门捷列夫不仅是一个伟大的科学家，而且是一个出色的教育家、优秀的讲师和关心青年学生的导师，他在大学生中间享有崇高的威望并颇受爱戴。

门捷列夫的学生文贝尔格曾经这样写道：“凡是能够有令人羡慕的机会看见站在讲台上的门捷列夫，听过他讲课或报告的人，清楚地记得当时听众的那异乎寻常的情绪。讲台上站着一个魁伟的，稍微驼背，留着长发的人。他的声音低而有力，言辞充满着热情，非常激动，他好像找不到字眼似的，初次听他讲课的人都会感到发窘，想催促他、暗示他所缺少的字眼，那就是人们所意想不到的、精确简明的借喻字眼，……他始终作为讲课根据的、贯串着包罗万象的公式和深奥无比的那种科学观点的哲学基础令人心神向往。

他的讲课经常涉及力学、物理学、天文学、天体物理学、宇宙起源论、气象学、地质学、动植物的生理和农业学的各方面，同时也涉及技术各部门，包括航空和炮兵学。”

我们还可以从拜柯夫院士回忆录的几行文字中，获得学生们对门捷列夫的爱戴和他对青年们的影响的某些概念：

“在门捷列夫开始讲课不久，不仅是他讲课的第七教室，连邻近的其他房间也挤满了各系和各年级许多朝气蓬勃和熙熙攘攘的学生，他们按照往年的习惯来听开学的第一次讲课，以便向这位教授、彼得堡大学的骄傲、俄罗斯科学的荣耀——德米特利·依凡诺维奇·门捷列夫表示他们的爱戴和崇敬的感情。我当时也挤在这些激动、兴奋而喜悦的学生当中，我们迫切地期待着门捷列夫的光临。从隔壁的房门直接开向讲台的那个实验标本室里，传来轻轻的脚步声，教室里顿时肃静下来，门捷列夫在门中出现，他身体魁伟，稍稍驼背。他那斑白的长发直垂到两肩，银灰色的长须托着他那副目光闪闪、严肃而纯朴的面孔。当时的情景至今仍历历在目。欢呼声和掌声像春雷一般震天撼地。这简直是一场暴雨，是一阵狂风。全体同学都在高声欢呼，大家都欣喜若狂，每一个人都尽情地表达自己的欢乐情绪。只要看到当时欢迎门捷列夫的这种热烈场面，就会体会到他是一位伟大科学家和伟大人物。他令人神往地影响了所有的人，并吸引了所有接触过他的人的智慧和良心。”

拜柯夫院士接着又写道：“由于门捷列夫对当时科学的发展有了明确的认识，他直接参加解决各种最新的基本问题，而且又结识了许多当代出色的人物，因此他的讲述就成了包括许多直接观察和印象的一股生动泉流。”

但是，门捷列夫的心灵深处，一点也不满足。

门捷列夫讲授普通化学这门课以后，深深感到化学还没有牢固的基础，化学在当时只不过是记述无数的零碎事实和现象而已，甚至连化学最基本的

基石——元素学说也还没有一个明确的概念。这种状况对学生掌握这门科学十分不利。

他开始编写一本内容丰富的新著作——《化学原理》。因为有讲课的笔记做初稿，他写起来很方便。很快，大学生们迫切需要的《化学原理》出版了。

这一著作对于门捷列夫发现周期律起了促进作用。

《化学原理》一书，是世界上第一个利用周期律把化学知识系统化的尝试。门捷列夫的这部巨著的第一版是在 1869—1871 年出版的。

这部科学巨著——《化学原理》极其完善地描绘出这位科学家和伟大人物门捷列夫本人的形象。门捷列夫满怀着热爱和崇高的心情评论自己的这部著作说：“《化学原理》是我心血的结晶，其中有着我的形象、我的教学经验和我的真实的科学思想。”

门捷列夫在《化学原理》一书结束语中的科学和技术预见中充满了对本国人民的崇高信念。门捷列夫写道：“物理和化学将成为像一二百年前经典作家所认为的那样的教育特征和教育方法的时候已经不远了。”《化学原理》教导我们去认识化学中的“方法和目的”。门捷列夫用成千上万的例子指出了科学是怎样推动工业向前发展，科学对于利用自然力揭示了哪些新的可能性。

门捷列夫在《化学原理》的序言中这样写道：“依我看来，只有思想和事实相结合，观察和思路相结合，才能在所希望的方面发生作用，否则就会抹煞实际情况，就会以虚构代替实际情况，而虚构正是我在自己的著作中所竭力避免的。”

《化学原理》曾译成许多种文字，并且出版了许多次。

门捷列夫在号召年青的一代为科学服务时继续说道：“把理论和实践分开的有害想法，是许多错误思想的根源，这些错误思想在现代还存在着，并且在我们的社会中占统治地位。这样的时刻已经到来了，放弃沉醉与幻想，放弃抽象的意图和古典的辩论，而走向现实和真正的劳动，来为人民谋福利。还要证明科学不但能‘给青年人以知识，给老年人以快乐’，还能使人惯于劳动和追求真理，能为人民创造真正的精神财富和物质财富，能创造出没有它就不可能获得的东西。”

在结论中他写道：“假如逐渐地把俄罗斯物理学家和化学家征服了的科学领域扩大起来，将来的年轻一代就可以满怀信心地获得一系列的更大的胜利。科学早已不再脱离生活了，并且在它的旗帜上写着：科学的种子是为了人民的收获而生长的。”

《化学原理》一书教育了许多代的化学家、物理学家、工艺学家、医师、农学家，以及各种专业知识的人员。

《化学原理》不只是化学的指南，并且教育青年热爱科学，热爱祖国。号召人们为祖国的利益而工作，不要害怕艰苦的劳动。《化学原理》直到现在仍然没有失去它的意义。

四、发现周期律

《化学原理》一书也不能使门捷列夫很满意，对他来说，化学科学真好像是一座没路的密林。有时候，他真觉得自己是在这座丛林里从一棵树走向

另一棵树，只对每一棵，作些个别的描写，而这里的树却有千棵、万棵……

那时候化学家们所知道的元素一共有 63 种。每一种都要和其他物质化合而成几十、几百、甚至几千种化合物：氧化物、盐、酸、碱。化合物里，有气体、液体，其中有的没有颜色，有的闪闪发光；有的硬，有的软；有的苦，有的甜；有的重，有的轻；有的稳定，有的活泼……就没有一种和另一种完全相似。

然而组成世界的形形色色的物质，虽然如此繁多，化学家们却已经把它们研究得十分详尽了。

这无数的化学物质的性质，可以讲述几个星期、几个月。可是这样枝枝节节地讲得越多，听讲的人对于化学的认识可能反而越少。因为在这片混乱的天地里简直没有一点统一性，也没有任何系统。难道组成世界的这些材料当真是漫无秩序、极其偶然地凑在一起的吗？

门捷列夫想在大学生面前展开一幅描写物质的统一性、逻辑性的图画，想给他们指出宇宙的物质构造所凭借的几条重要法则。可是他在自己喜爱的这门科学里，竟找不出一点统一性和逻辑性来。

的确，这许多千差万别的物质，也可以简化成数目不多的一些基本物质——元素。可是这几十种元素里面，就存在着混乱、无秩序和偶然性的萌芽了。

每一种元素和它所具有一切特殊性质，都好像是物质的偶然表现。看来在物质的一切初级形态元素之间，或至少在其中大多数元素之间，并没有一点亲缘关系。

大多数化学教授，对于这种情形，也一点不觉得别扭。他们认为：“假如物质世界没有任何自然秩序，那么，要讲元素，就按照自己认为最方便的顺序来讲好了。”他们一般都从氧讲起，因为氧这种元素在自然界分布最广。另有几位从氢讲起，因为氢在元素中分量最轻。但也有理由从铁讲起，因为它是元素中最有用的。也可以从金讲起，因为它是元素中最贵重的。还可以从最少见的镭讲起，因为它是最“年轻”的，刚发现的。

面前既然是一座杂树丛生、毫无秩序的密林，那你从哪起步往里走，不都一样吗？反正走不上两步，就没路了。

可是门捷列夫却不愿意盲目地在这座迷宫里漫步。

他在准备大学课本《化学原理》的时候，就寻找一般规律，寻找一切元素都要服从的自然秩序。原来他深信这样的规律是存在的，是应该存在的。他深信元素虽然有种类的不同，可是元素与元素之间一定隐藏着统一性。

于是他就千方百计去寻找这规律或统一性。

某些元素有着极大的相似性。门捷列夫认为这些相似性决非偶然。一定有某种内在的依从性。一切的元素，应该毫无例外地有着某种特征，即决定它们之间的类似，又决定它们之间的差别。知道这点以后，就可以把所有的元素连同它们那不计其数的化合物，全都排成十分整齐的行列，像按照个子高低把士兵排成一队一样。

那么，决定元素在物质行列中的位置的，到底是什么呢？

是颜色？不，颜色显然是一种不太稳定的次要性质，它不能作为决定元素间自然秩序的标准。

那么是比重吧？但这种性质更不确定：一种物质只要对它稍微加点热，它的比重就起变化，使它相对地轻起来。

根据同样的道理，元素的导热性、导电性、磁性及许多别种性质都不适合。

很显然，像每个人有个特殊的脸作为他的标记一样，每一元素也应该有一种更根本的特征作为它的标记。这标记应该永远不起变化，没有它时，连元素本身也无法想象。这种重要而不可缺少的标记应该有个特点：即使这元素和别的元素化合而成新的复合物，具有了新的性质，也不会失掉它。

真有这样的标记吗？能有这样的标记吗？

这个问题老是萦绕在门捷列夫的心头，使他不断地思索着，盘算着，比较着。

是的，是有这样的标记，是有这样的特性。门捷列夫知道它，所有的化学家知道它。可是很少有人重视它。

它就是“原子量”。原子量无论什么时候，无论在什么条件下也不改变。它是元素的“身份证”。

这个结论是门捷列夫把一切元素的性质仔细比较以后得出来的。他看出了，猜到了，根据这一重要特征，就能摸索到使元素有相似和不相似之分的规律。能够帮他找到物质世界的统一性与规律性的那把钥匙找到了。只有善于利用它，问题就可以解决了。

然而引他来到这里的线索是模糊的，令人迷惑的。为了不迷路，为了清清楚楚地看出元素间的联系，门捷列夫用厚纸板切成了 63 个方形卡片，在每一卡片上写下元素的名称、重要性质及原子量。然后“玩”起这副纸牌来。摆起元素的“牌阵”来。换句话说，他把这些小方块一组组地摆起来，变换它们的位置，寻找一般的规律性，寻找一切元素共同遵守的统一的法则。

门捷列夫无论是在白天或是夜晚，在讲台上或在实验室里，在街上或在家中书桌边，他随时都在想着这个元素的自然系统。

1867 年 2 月 17 日，门捷列夫开始挑选原子量相近的各元素，结果正像他所说的：“很快地就使我得出结论，各元素的性质和它们的原子量呈周期性的依赖关系。尽管有许多不明确的地方，但我从不怀疑所得出的结论具有普遍性，因为不可能有这样的偶然性。”

门捷列夫在建立元素周期系统中具有决定意义的工作是，将不相类似的元素加以对比。首先是钾和氯，然后是对整族的碱金属和卤族元素。1869 年 3 月 1 日，他给本国和外国的一些化学家分别寄去他的第一稿元素周期表，名为《根据原子量和化学相似性而得出的元素之实验》。1869 年 3 月，由门舒特金代表门捷列夫（当时他因公外出）在俄国化学会议上宣读“原子量与元素性质的关系”之报告，其内容有以下几点：

（1）将元素按原子量的大小加以排列，其性质表现出明显的周期性。

（2）化学性质相似的元素，或者是原子量相近，或者是依次递增相同的数量。

（3）各元素及各族按原子量大小排列的对比与各元素的所谓的原子价相一致。

（4）分布在自然界的元素都具有数值不大的原子量值，具有这样的原子量值的一切元素都表现出特有的性质，因此可以称它们是典型的元素。

（5）原子量的大小决定元素的性质。

（6）还有一些未知的元素尚待发现，例如与 Al、Si 相类似，原子量为 65—75 的元素。

(7) 如果知道某一元素的相类似的元素，原子量的值有时能够加以修正。

(8) 一些类似的元素能根据其原子量的大小被发现出来。

正如门捷列夫所指出的，周期律的全部规律都表述在这些原理中。其中最主要的是元素的物质性质和化学性质随着原子量作周期性的变化。

1869年6月，门捷列夫制出一张原子体积表，准备在第2次俄国科学家与医生代表大会上做“关于单质的原子体积”的报告，报告中谈到，单质的原子体积是原子量的周期函数。

在《论盐类氧化物中的含氧量及论元素的原子价》著作中，门捷列夫指出：“成盐氧化物中元素的最高价也是原子量的周期函数。”这一切使他能够把“元素系统之实验”发展成为“元素的自然体系”。

1870年，门捷列夫将周期表加以补充（表1），可以把它看成是他对元素周期分类的业已成熟的见解。

然而在门捷列夫以前竟没有一个人看得出元素间的这种自然关系，这不奇怪吗？

表1 门捷列夫周期表（1871年）

Group	- R ₂ O	- RO	- R ₂ O ₃	RH ₄ RO ₂	RH ₃ R ₂ O ₅	RH ₂ RO ₃	RH R ₂ O ₇	- RO ₄
series								
1	H ₁							
2	Li ₇	Be _{9.4}	B ₁₁	C ₁₂	N ₁₄	O ₁₆	F ₁₉	
3	Na ₂₃	Mg ₂₄	Al _{27.3}	Si ₂₈	P ₃₁	S ₃₂	Cl _{35.5}	
4	K ₃₉	Ca ₄₀	- 44	Ti ₄₈	V ₅₁	Cr ₅₂	Mn ₅₅	Fe ₅₆ Co ₅₉
5	(Cu ₆₃)	Zn ₆₅	- 68	- 72	As ₇₅	Se ₇₈	Br ₈₀	Ni ₅₉ Cu ₆₃
6	Rb ₈₅	Sr ₈₇	? yt ₈₈	Zr ₉₀	Nb ₉₄	Mo ₉₆	=100	Ru ₁₀₄ Rh ₁₀₄
7	(Ag ₁₀₈)	Cd ₁₁₂	In ₁₁₃	Sn ₁₁₈	Sb ₁₂₂	Te ₁₂₅	I ₁₂₇	Rd ₁₀₆ Ag ₁₀₈
8	Cs ₁₃₃	Ba ₁₃₇	? Di ₁₃₈	? Ce ₁₄₀	-	-	-	- - -
9	(—)	-	-	-	-	-	-	
10	-		? Er ₁₇₈	? La ₁₈₀	Ta ₁₈₂	W ₁₈₄	-	Os ₁₉₅ Ir ₁₉₇
11	(Au ₁₉₉)	Hg ₂₀₀	Tl ₂₀₄	Pb ₂₀₇	Bi ₂₀₈	-	-	Pt ₁₉₈ Au ₁₉₉
12	-	-	-	Th ₂₃₂	-	U ₂₄₀	-	

乍一看，好像这里并没有什么奥妙？只要按照原子量的大小把元素一个接一个地写下来，周期律就自动出现了。这件事做起来，好像十分容易，容易得跟按照字母的顺序来排列元素差不多！这么简单的一种东西，怎么除了门捷列夫以外，别的化学家就谁也想不到去试一试呢？

是的，别的化学家也曾尝试过。不过尝试之后，能够发现周期律，并且利用它来进一步发展科学的，却只有门捷列夫一个人。因为事实上，这件事并不那么简单。

元素的真正关系，其实是乱成一团，极难理出头绪的。要认识这种复杂

的化学秘密，非有极高的智慧、极丰富的想象力不可。

第一，不少元素的原子量测得不准，有 7 种元素的原子量和现在采用的数值差了好几倍。还有几种测得不够准确，因此排表时次序给打乱了。

他按着原子量把元素排列起来。但他不知道有几种元素原子量没有算准确。由于当时的研究方法，错误是免不了的，可是那些错误是若干年后才查出来。门捷列夫无从知道，要把所知道的元素排成一张表是很不容易的。那些元素往往像没有受到训练的新兵一样，拥挤在一起，破坏了队形。这就使门捷列夫不得不凭着自己的天才，强迫它们站到各自的真正位置上。

他将铀的原子量由 120 改为 240，钍由 116 改为 232，铈由 92 改为 138，镧由 75.6 改为 113。

第二，我们现在已知的原子量有上百种，可是当时发现的元素只有 60 种左右，因此把元素按原子量顺序排队时，就容易错位。而一位排错，后面的位置就全不对了。

例如站在第 4 号元素硼和第 11 号元素铝下面的是第 18 号元素钛。它们中间的间隔是六个元素，是一个完整的周期，这好像很有规律。但是就性质来看，钛在硼和铝这一族中，显然是“外路人”，它的位置，应该在隔壁的碳族里，于是门捷列夫决定把钛从第 18 位上搬开。

“这里应该是一个未知元素站队的地方，这未知元素应该像硼和铝！”他肯定地说。

于是门捷列夫就在这里留下了一个空格。跳过这个空格，钛就站在与它有亲缘关系的碳族中了。钛以后的元素呢，也都可以按照原子量递增的顺序一个一个往下排，不致乱队了。

门捷列夫就利用这样的空格，强迫各种元素站到各自应站的位置，免得破坏周期律。

可是门捷列夫也没让这些空格成为完全的空白点：他往里面填进了些自己臆造的新元素。

他给它们定名有类硼、类铝和类硅。他又预言他自己臆造的这些谁也不知道的物质，会具有怎样怎样的性质。他甚至说明了它们的形状、原子量以及它们同别的元素化合而成的化合物。

门捷列夫之所以这样做，是因为他坚信自己发现的周期律是正确的。可是在别的许多化学家看来，这简直是一种狂妄的行为。

但是，好几年过去了，门捷列夫周期表中的空格还是空着，只有一些幽灵般的、臆造的物质待在里面。谁也不重视它们了，更糟的是人们简直忘掉了它们。

门捷列夫发表了周期律以后，争夺这个发明权的斗争立即开始了。门捷列夫忍受了许多外国学者的抨击，他们企图否认周期律是门捷列夫发现的，企图否认俄罗斯伟大学者发现这一规律的优先权。

1870 年，在德国化学通报和化学年鉴上登载了布洛姆斯特兰德和迈耶的论文，稍后又有包姆豪威尔所写的小册子，都对门捷列夫的发现表示怀疑。对于他们，门捷列夫认为不值一驳。但攻击并没有结束，门捷列夫都给予了反驳。

发现了伟大的自然法则，为整个的下一步研究元素指出了方向的门捷列夫，为了保证他发现周期律和创立周期系统的优先权，在当时进行了激烈的斗争。

门捷列夫对他自己的原理的正确性有无限的信心，对他自己的预言曾这样写道：“我决定这样做，预言中的元素一个个迟早会被发现，但也有可能这些周期表中的元素始终隐避着不让化学家发现。”门捷列夫有时怀疑他所预言的元素是否能在活着的时候被发现出来，但这事情却终于实现了。

1875年9月20日，在巴黎科学院会议上宣读了维尔兹的学生布瓦博德朗的一封信。

“前天，1875年8月27日，夜间3—4时，我在比里牛斯山中皮埃耳菲矿山所产的闪锌矿中发现了一种新元素……”信上说。

新元素终于到来了！

布瓦博德朗在来自比里牛斯山的闪锌矿的光谱中发现了明亮的紫色谱线，这是任何一种已知元素所不具有的。他又将闪锌矿物提纯并观察到更强的紫色谱光，于是得到一种新元素。为了纪念他的祖国，他把这一元素命名为镓。

1875年9月20日在《巴黎科学院院报》上，报道了这一发现，标题为——从比里牛斯的闪锌矿中发现的新金属元素镓的化学与光谱特征。

1875年10月底，门捷列夫看到这一报导，他马上看出，镓就是他所预言过的类铝。他在俄国化学会的会议上（1875年11月）谈到这一情况，他给《巴黎科学院院报》寄去名为《关于镓的发现》的短文，于1875年11月22日发表出来。门捷列夫将他所预言的类铝性质与布瓦博德朗所描述的镓的性质加以对比。按照周期律，类铝的性质应是：原子量68，其氧化物的分子式为 Ea_2O_3 ……门捷列夫还指出，镓的比重应为5.7而不是布瓦博德朗所测定的4.7。

1876年9月，布瓦博德朗重做了实验，将金属镓提纯，结果得到的比重为5.94（现代值为5.91），而原子量为69.9（现代值为69.72）。他写道：“我认为没有必要再来说明门捷列夫这一理论的巨大意义了。”在《化学原理》第3版（1887年）所载的周期表中，门捷列夫将原来写成“?68”的字样改为“Ga68”。1880年5月，门捷列夫又写道：“我得承认，我没有想到在有生之年还能看到周期律得到这样有力的证明，像布瓦博德朗发现镓所做出的证明一样。”镓的发现，对普遍承认周期律是重要的推动力。

1879年春，瑞典化学家尼尔逊发表了一篇文章——《论新的稀有金属——钪》。1879年克利夫在给门捷列夫的信中写道：“我荣幸地通知你，你所预言的元素类硼已被分离出来。这就是尼尔逊先生在今年春天所发现的钪。”在化学原理第四版（1881—1882）中，门捷列夫把钪列入第三族元素中，完全与类硼的性质相符合。

1886年2月，德国化学家温克勒（1838—1904）在研究硫银锗矿的成分时，发现了一种新元素，他把新元素命名为锗。2月26日温克勒在给门捷列夫的信中写道：“我发现了一种新元素锗，……这里所说的类硅……告诉您的天才研究工作的又一新胜利。”门捷列夫当时预言类硅及其化合物的性质比其它元素更详细。对类硅的发现，他表现了极大的兴趣，因为这一元素在周期系中占有特殊的位置，它是具有双重性质的过渡元素。锗的发现和研究是周期律的彻底胜利。

起初，温克勒以为他发现的元素——锗是像铟的元素，但门捷列夫指出了他的错误，他认为温克勒发现的元素应属于第四族，在钛与锆的中间。温克勒承认了自己的错误。

在一篇详细叙述锗的性质的文章中，温克勒写道：“再也没有比类硅的发现能这样好地证明元素周期律的正确性了，它不仅证明这个有胆略的理论，而且还扩大了人们在化学方面的眼界，在认识领域里也迈进了一大步。”

1889 年，门捷列夫在《化学原理》第 5 版中写道：“我没有想到，能活到周期律所预言的元素能得到证实，但是现实已做出了回答。我预言了三种元素——类硼、类铝和类硅。从那时（1869 年）起到现在还不到 20 年，它们都已被发现，我感到莫大愉快。”（参看表 2）

表 2：预言的元素性质与新发现的元素性质对比表

门捷列夫预言的元素性质	其他科学家发现的元素性质
类硅 Es 氧化物化学式为 EsO_2 ，其密度为 4.7。其氢氧化物应该能溶解于酸中 氯化物 $EsCl_4$ 可能在略低于 100 时沸腾。其密度为 1.9（0 时），分子体积为 113	锗 Ge 氧化锗为 GeO_2 ，其密度为 4.703。 在酸中很少溶解 四氯化锗 $GeCl_4$ 的沸点为 86，其密度为 1.887（18 时），分子体积为 113.3
类 Dt （门捷列夫，1889 年） 原子量为 212，生成氧化物为 DtO_2 ，灰色金属，密度为 9.3，易熔化，与其它金属形成合金	钋 Po （居里夫妇，1898 年） 原子量为 210，生成氧化物为 PoO_2 ，银色金属，密度约 9.3，易溶化，生成合金：PbPo、CaPo 等等

除了类硼、类铝和类硅之外，门捷列夫在他的周期表中还为原子量 180 及原子量为 187 的元素留下了空位。1923 年，科斯特（1889—1950）与赫维西（1885—1966）发现了新元素钷，其原子量为 178.5，而在 1927 年，诺达克（1893—1960）和塔克分离出了镧，其原子量为 187。

门捷列夫深信他所发现的周期律是正确的，他根据周期律修订了铟、铀、钍、铯等 9 种元素的原子量，因为原来的原子量违背了各种性质变化的周期规律性。在门捷列夫以前，人们认为铈的原子量为 92，门捷列夫将它修订为 138，最后又修订为 140。

布劳纳（1855—1935）发现铈的原子量等于 140.25，而起初他把铈的原子量计算为 128。

1870 年，门捷列夫将铀的原子量修订为 240（原来是 120），后来齐默尔曼在 1881 年测定 UBr_4 和 UCl_4 的密度时，证实了门捷列夫的原子量值是正确的。齐默尔曼在给门捷列夫的信中写道：“我很高兴，我的研究结果完全证实了你所作出的铀原子量为 240 的预言。同时，这一元素在周期系中也有了明确的位置。”

在元素周期律的探索者中，门捷列夫的确是站得最高、想得最深、看得

最远的出类拔萃的杰出人物。

但是，对周期律的认识还刚刚开始。为什么元素性质会随着原子量的递增而周期性的变化？为什么原子量上一些很小的变动会引起元素性质上的极大变动？例如化学性质最活泼的氟，它的原子量（19.00）跟最不活泼的氡的原子量（20.2）只相差 1，而铁和钴的化学性质很相似，可是它们的原子量（55.85 和 58.94）的差值却差不多大到 3，这是什么缘故呢？

当时出现了两条解决这个问题的道路，一条是努力揭示出决定元素所有性质的质量的本质是什么；另一条道路是弄清原子的复杂结构和元素相互转化的规律。在 70 年代，也就是门捷列夫刚刚提出周期律不久，他还是个 40 岁左右的中年人时，他认为第一条道路似乎更正确，它能引导科学直接走向目标，可是对第二条道路他也没有坚决摒弃。为此他一直致力于研究质量和引力的本质。

19 世纪末，X 射线、放射性、电子等一系列新发现，重新把原子的复杂结构和可转化性的问题提到议事日程上来时，为揭开周期律的秘密提供了大好机会。然而年已六七十岁的门捷列夫却成了新发现的固执的反对派了。他否认原子的复杂性和可分性，否定元素转化的可能性。他曾说：“我们应当不再相信我们已知单质的复杂性”，并宣称“关于元素不能转化的概念特别重要，……是整个世界观的基础。”

同一个门捷列夫，早期依靠正确的哲学思想开创了发现周期律的勋业；晚期却因形而上学自然观的束缚而堵塞了发展周期律的道路。

五、婚姻和家庭

19 世纪 70 年代门捷列夫的生活发生了很大的变动。

1862 年，门捷列夫和费奥兹娃·尼基季奇娜·列且娃结婚了。她是一位并不聪慧而带神经质的病态妇女，终日锁在家务琐事的狭窄圈子里。门捷列夫早在最初认识列且娃的时候，就写信给他姐姐奥丽佳·依凡诺芙娜·巴萨尔金娜说：“我越是和我的未婚妻接近，我就越是觉得我对她并没有未婚夫的感情。”可是她姐姐却对门捷列夫这种感情严加斥责，她写道：“你回忆一下伟大的歌德的话，‘最大的罪莫过于欺骗姑娘。’你订了婚，成了未婚夫，如果你现在拒绝她，那末她将会处于何种情况呢？”门捷列夫听了姐姐的话。1862 年他们举行了婚礼。但是不出所料，这的确是一件不幸的婚事。门捷列夫也希望妻子能够理解自己所负担的使命，从而获得友谊的支持。然而，实际上他一个人单独地进行了艰巨的创造工作，并且很痛苦地忍受了孤独的生活。

冲突发生了，这种冲突与其说是门捷列夫和他夫人的私人关系所造成，倒不如说是他与整个宗法环境的冲突所造成的。

1876 年，门捷列夫在自己的姐姐卜普斯金娜家里，结识了自己外甥女的女友——聪明而有艺术天赋的安娜·依凡诺芙娜·波波娃，进而爱上了她。但离婚可不是一件轻而易举的事。好不容易经过 4 年的工夫，才获得费奥兹娃·尼基季奇娜的同意，1880 年门捷列夫和安娜·依凡诺芙娜结了婚。

从前一向是很沉寂的门捷列夫的寓所现在变了样。每逢星期五，后来是每逢星期三，先进的俄罗斯艺术家和科学家都到这里聚会。经常到门捷列夫家去的有克拉姆斯柯依、列宾、雅罗申柯、米亚索耶多夫、库英支、瓦斯涅

佐夫、苏里科夫、西什金和其他接近“流动展览画家”运动的艺术家们。

门捷列夫家里的“星期三”过得既愉快而又活泼。安娜·依凡诺芙娜在回忆录中写道：“这些艺术家们都很喜欢星期三。这里聚集了中立阵地上各个阵营的人们。由于有门捷列夫参加了克制各走极端的僵局。这里可以听到一切艺术新闻。艺术品商店把艺术出版物送给星期三集会来审阅。有时艺术界中的创作家把自己的新创作带来展览。那时，彼得鲁雪夫斯基曾经想要写一本论述颜料的著作，……门捷列夫所创立的气氛，到处都呈现着高尚知识趣味，而没有低级的趣味和诽谤，使星期三变得格外有趣而愉快。”

门捷列夫沉醉于绘画。库英支展览出自己的新画片《第聂伯河上之夜》后，门捷列夫写了一篇评论这幅画的文章《在库英支的画前面》。这位科学家在这篇论文中提出了许多关于艺术的精湛见解。

俄国艺术家们为了尊崇门捷列夫对绘画问题的浓厚兴趣和关怀，并重视他对艺术的赏识，1894年推选门捷列夫为艺术院院士，以表敬意。

门捷列夫最热爱的主要事业仍然是科学活动。他在家里的时间很少。如果这天没有课，门捷列夫就从清早起，毫不间断地一直工作到下午五点半。按照习惯他在晚上六点钟进午餐。进餐后，通常就一直继续工作到深夜。这样他日复一日地过着充满劳动，深切关怀各种事物和创造乐趣的生活。

六、晚年生活

世界科学史上，像门捷列夫这样，名字和伟大的发现相联的科学家是少有的。然而1880年俄罗斯科学院却发生了一件很悲痛的事。

根据科学院章程，科学院是“俄罗斯帝国第一流的科学家团体”。章程规定，“科学院有权选举院士和研究员”，即以自己的著作“努力扩展造福人类的各种知识范围，并以新的发现来增进和丰富这种知识的科学家”，而且“当著作价值相等时，则俄国科学家较外国人占优先地位”。这些官样文章写得冠冕堂皇，而实际上并非如此。

齐宁院士逝世后，布特列罗夫、契比雪夫、奥符相尼科夫和科克沙洛夫诸院士提出候选人门捷列夫充任化学工业学院院士缺位的候选人，“门捷列夫有资格在俄国科学院中占有地位，这当然是任何人都不能否认的。”这似乎是毋庸置疑的。不只在俄国，就是在世界科学中，也没有任何人能够和门捷列夫来争夺院士的地位。

1880年11月11日，科学院物理数学部会议进行投票。推选门捷列夫为候选人，但是科学院的多数分子在这次投票中从中作梗。门捷列夫落选了。他遭到了和许多俄国科学家同样的命运——由于统治阶级对外国资本主义思想体系的崇拜，沙皇反动政权残酷扼杀俄国科学界中一切具有生气和富有创造性的人才。

俄国的科学团体和进步团体很清楚地知道门捷列夫是在反动压力下被排挤出科学院的。基辅大学和以基辅大学为榜样的俄国所有其他大学，都选举门捷列夫为自己的名誉院士，以示抗议。可以说，门捷列夫被整个俄国科学界和进步团体选入了“第一流科学家团体”。

门捷列夫接到选他为基辅大学名誉院士的通知后，他发信给基辅大学校长答谢说：“我衷心地向您和基辅大学校委会致以谢忱。我深刻了解这是俄罗斯的荣誉，而不是我个人的荣誉。科学原野上的幼苗，是为了人民的利益

而萌芽滋长的。”

俄罗斯科学院的一部分反动势力，并不能削弱门捷列夫世界荣誉的光辉。当时门捷列夫已经获得了世界最古老的大学——剑桥大学、牛津大学等——的学位。像伦敦科学院这样巨大的科学院和俄国、西欧及美洲的 50 多个科学团体，都选门捷列夫为自己的院士。

在当时的进步刊物上广泛地宣传了“门捷列夫事件”。布特列夫在《罗斯报》上发表了评论《是俄罗斯的科学院还是皇帝自己的科学院？》他的尖刻言论响彻了全俄。在这篇评论中，这位伟大的俄罗斯有机化学家以非凡勇敢抗议不选门捷列夫。布特列夫写到：“这样一来，俄国化学家就不能掌管科学院，而我却要受从‘遥远的地方’来发号施令的玻恩教授管辖。让他们告诉我，从此以后，我能不能和该不该缄默不言呢？”

“门捷列夫事件”在俄国社会的意识中，留下了鲜明的不可磨灭的痕迹。

门捷列夫不止一次地遭受到社会和国家生活各方面愚蠢而顽固的执行农奴制政策的苦楚。1890 年，门捷列夫已经在彼得堡大学工作了 33 年，但他却在这一年，遭受了沉重的打击，被迫离开了彼得堡大学。

门捷列夫离开大学的直接原因，是他和国民教育部长捷良诺夫伯爵的冲突。拜科夫院士这样描写了这个事件：

“1890 年 3 月彼得堡大学开始了‘学潮’，规模很大。学生们举行集会讨论向政府提出要求和拟定请愿书的问题，一切准备就绪后，邀请教授们参加了这个会议。在全体学生中间享有威望和受到爱戴与尊敬的门捷列夫也和其他教授一起出席了这次集会。事情是这样的，会上请求门捷列夫把已经拟定好的请愿书提交政府，他接受了这个建议，并保证完成。……这是最黑暗势力的统治年代，是亚力山大三世统治的时代，是一切稍有生气的事业都遭受摧残、迫害和压迫的时代。因此，担负这个责任和委托决不是一项简单而轻松的任务。这正表现了门捷列夫伟大之处，他不仅是一位科学家，而且还是一位伟大的人物，伟大的公民。

“我还清楚地记得门捷列夫在接受这份请愿书时所发表的演说。这是 1890 年 3 月 14 日的事情。许多学生都来参加这次讲演会。当门捷列夫出现的时候，大家以雷鸣般的掌声和热烈的欢呼来欢迎他。3 月 16 日由门捷列夫递交给捷良诺夫的请愿书退了回来，上面批道：‘国民教育部长命令，请愿书退还给现任五等文官门捷列夫教授，因为部长以及为圣上效劳的任何人员都无权接受此项请愿书。致门捷列夫阁下，1890 年 3 月 16 日’。”

门捷列夫认为在这件事情发生后不能再留在大学里了，因而申请辞职，并于夏季由大学迁往新寓所。

当捷良诺夫拒绝宣读请愿书和门捷列夫辞职的消息传出后，大学生又掀起了“学潮”。学校当局把警察带进了学校，逮捕了许多人，抗议被镇压下去了。门捷列夫在这种情况下，做了最后一次讲演：“由于许多不同原因，我恳切地请求大家退席时不要鼓掌。”这番话的意味是如此深长，以致没有一声欢呼，也没有一声掌声，他在肃穆沉寂中，离开了讲堂，永远地离开了它。

门捷列夫非常沉痛地离开了大学。他在 33 年当中始终是精神饱满，热情百倍地辛勤工作着，然而却没有受到重视。门捷列夫的一切美好计划和希望都是和这所大学分不开的。这位科学家晚年被迫离开了自己的实验室并与自己的学生告别了。门捷列夫异常悲愤，最初他无论何处都不去，任何人也不

见。

但是，像门捷列夫这样的人难道能够长久不做事情吗？不能的。他那充沛的精力，他对祖国的热爱要求他去寻找出路。政府冷酷地对待门捷列夫，但是门捷列夫无论过去、现在和将来都是俄罗斯人民的一个最优秀的儿子。政府并不能代表俄罗斯。门捷列夫也懂得这一点，尽管受到排斥，但他还要为祖国的利益而工作，因此，他决不肯到外国去，仍留在俄国。

1890 年，海军部，继而陆军部建议门捷列夫制造新型无烟火药。

门捷列夫高兴地接受了这项工作。门捷列夫提出，只有“利用俄国的硫铁矿来制造硫酸”，只有在应用国产原料的条件下，才能进行生产新型火药。

1890—1891 年间，门捷列夫研究出了一种新的无烟火药。他描写这种火药说：“这种火棉胶应该认为是一种新的、至今实验中还无人知道的硝化纤维，是含氮约 13% 的低氮硝化纤维素和含氮约 11% 的用以封闭小切口的药用火棉胶中间的混合中性物质。”所以门捷列夫把这一类型硝化纤维称做低氮硝化火棉胶。

1892 年，进行了用低氮硝化棉胶火药的第一次试验射击。试验结果，成绩辉煌。门捷列夫所制造的火药能够均匀而迅速地燃烧，大大超过了国外应用的火药。

1894 年，门捷列夫被迫离开海军部，这对门捷列夫又是一个新的打击。

门捷列夫离去，严重影响了俄国火药事业的发展。因而在 1914 年世界大战时，俄国不得不向美国订数千吨无烟低氮硝化棉胶火药。

晚年时间，门捷列夫的名字是和俄国的度量衡学——研究度量衡和精确测验的科学——的发展密切联系着的。

1893 年，被任命为国家度量衡检定总局局长。为研究精密的度量衡标准器，6 年内完成了别国需要 15 到 20 年才能完成的工作。为在全国推行米制做好了准备。

门捷列夫无论做什么事，总是能提出创造性的观点。提出了使煤在地下气化，用管道输往各地的想法。

门捷列夫在他生命的最后几年开始写自传，编制自己著作清单。有时，就在他多年来时断时续的日记中做笔记。

“和我的名字相联系的只有四件事：周期律、气体张力的研究、把溶液理解为缔和以及《化学原理》。这就是我的全部财富。他们不是从别人那里抢来的，而是由我自己创造出来的，这是我的成果，我极为珍视它们，啊，就像珍爱我的孩子一样。

“看来，周期律将来不致遭到破坏，而只会提高和发展，尽管作为一个俄国人，人们，特别是德国人，想把我抹煞。我感到幸福，特别是我对镓和锗的预言，……关于在微小压力下的张力问题，直到现在，虽然已经过了 30 年，人们却很少谈论它。但是，我寄希望于未来。人们将会明白，我所发现的东西，对于了解整个自然界和微观世界既普遍又重要，……看来，对于溶液，人们开始理解，就连奥斯特瓦尔德一派的人也开始正确评价。我这里实在的东西很少。但是，牢固的基础却是明显的。我首先寄希望于美国人，他们在化学方面搞出很多好东西。他们会记起我的……

“这部《原理》是我所喜爱的作品。其中有我的教学方法和经验以及我所倾心的科学思想，在《化学原理》中包含着我的精神力量和我留给孩子们的遗产。在目前印行的第 8 版中有一些有价值的东西……”

1906 年门捷列夫在彼得堡居住，他继续写作，尽管他的视力已很弱，手也颤抖，写出来的字体歪歪斜斜。

初冬，他的妹妹玛丽亚·伊凡诺夫娜·波波娃来看他。她看到哥哥时，心里感到很难受，坐在她面前的是一个面色苍白、头发稀疏的瘦老头。

“你需要休息，你这一辈子工作得够多了。”

“对我来说，最好的休息就是工作。停止工作，我就会烦闷而死。”

他真的工作到最后一天。1907 年 1 月 20 日早晨，门捷列夫逝世了。

这位伟大科学家逝世的消息，震惊了整个俄国。葬礼是隆重的。通向沃尔科夫公墓的道路两旁绵延着不尽的人流，在送葬的行列中，高举着一条很大的横幅，上面画着周期表。横幅在呼啸的北风中迎风摆动，好像一只巨大的飞鸟，把这位伟大科学家的不朽名字传向四方。

