

21世纪高等学校规划教材



HUAXUE YU SHENGHUO

# 化学与生活

周小力 编



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

21世纪高等学校规划教材

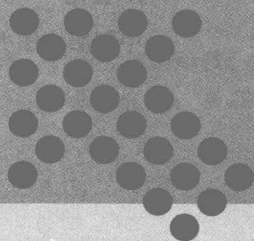


HUAXUE YU SHENGHUO

# 化学与生活

周小力 编

孙勇民 傅 维 主审



中国电力出版社

<http://jc.cepp.com.cn>

## 内 容 提 要

本书为 21 世纪高等学校规划教材。

化学是一门与人类生活密切相关的科学，在人类多姿多彩的生活中，化学可说是无处不在。本书分为 10 章，分别叙述化学在人类的生存、发展中的重要地位以及所作出的贡献，例如，化学在食品、环境、能源控制中的作用；化学为人类源源不断地提供新材料、洗涤用品、化妆品，大大改善了人类生活质量；化学为人类的健康长寿提供必不可少的帮助。全书着眼于蕴藏在这些有关化学领域背后的有趣的细节及人类的活动，阐明化学家是怎样作出这些贡献的。

本书可作为高等院校非化学专业学生素质拓展公共选修课教学用书，同时也适合对化学感兴趣的广大读者阅读。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

化学与生活/周小力编. —北京：中国电力出版社，2010.8  
21 世纪高等学校规划教材

ISBN 978 - 7 - 5123 - 0734 - 6

I. ①化… II. ①周… III. ①化学-高等学校-教材 IV. ①O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 152400 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://jc.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2010 年 8 月第一版 2010 年 8 月北京第一次印刷

850 毫米×1168 毫米 32 开本 5.625 印张 140 千字

定价 12.80 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签，加热后中心图案消失  
本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

# 前 言

今日的化学已经渗透到人们的日常生活中，衣食住行处处离不开它。化学为人类创造了五彩缤纷的物质世界，琳琅满目的商品多半与其有关。进入 21 世纪后，在大力倡导低碳生活、建设绿色家园的时代潮流中，化学更是扮演着重要角色。编写此书，为的是让更多人了解与自己生活息息相关的各类化学知识，以提高人们的生活质量。

全书共 10 章，第 1 章是全书的引言，引导读者进入化学世界；第 2、3 章，是以环境与人类健康为主题，介绍水与空气的有关知识；第 4~6 章，是从提高生活质量的需求出发，介绍食品、医药、化妆品的相关知识；第 7 章，是为满足人类社会与生活对能源的日益增长的需求，介绍新能源与可再生能源；第 8~10 章，是以现如今生活中接触最多的化学产品为话题，介绍现代建筑与居室装修材料、塑料与合成纤维、家居洗涤用品。

编写这样一本涉及面较广的有关化学领域的教材，并不是一个人能轻而易举完成的事情。在编写过程中，编者参阅了大量相关的书籍资料，在此谨向他们表示衷心的感谢！同时要感谢我的同行杨延老师和张俊喜教授，他们从 5 年前我第一次开设这门全校选修课以来，就一直热心关注着学生对这门课程的反响以及开课中边教边写教材的历程。我的 74 岁高龄的母亲是本书的第一位读者，她以一位普通化学产品消费者的视角对全书提出了许多很好的建议。本书由孙勇民教授和傅维老师共同审阅，并提出许多宝贵意见，在此一并向他们表示衷心的感谢！

本书可作为非化学专业大学生跨学科选修课的教材，可向非

化学专业的大学生介绍化学基本常识、化学与社会进步、化学与人类生存的关系，提高大学生的综合素质。

由于编者能力所限，书中疏漏之处在所难免，因此，诚挚地期望各位读者批评指正。

**编者**

2010年7月于上海电力学院

## 目 录

## 前言

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>第 1 章 进入化学世界</b> .....       | 1  |
| 1.1 化学学科及其发展轨迹 .....            | 1  |
| 1.2 化学家研究的内容 .....              | 3  |
| 1.3 化学既是“实用的科学”又是“创造性的科学” ..... | 4  |
| 1.4 化学是一门实验性极强的科学 .....         | 5  |
| 1.5 化学的基本原理 .....               | 8  |
| 1.6 化学涉及的领域.....                | 15 |
| 1.7 人们对未来新的化学的需求的展望.....        | 16 |
| 思考题 .....                       | 17 |
| <b>第 2 章 水——生命之源</b> .....      | 18 |
| 2.1 水的概况.....                   | 18 |
| 2.2 人体中的水.....                  | 19 |
| 2.3 水在工农业生产中的作用.....            | 20 |
| 2.4 我国的水资源.....                 | 21 |
| 2.5 自来水.....                    | 22 |
| 2.6 矿泉水和纯净水.....                | 23 |
| 2.7 水的污染.....                   | 25 |
| 2.8 污水治理.....                   | 30 |
| 思考题 .....                       | 33 |
| <b>第 3 章 空气——生命的原动力</b> .....   | 34 |
| 3.1 大气的概况.....                  | 34 |
| 3.2 氧气与二氧化碳.....                | 35 |
| 3.3 二氧化碳的功与过.....               | 36 |

|            |                    |            |
|------------|--------------------|------------|
| 3.4        | 大气污染               | 41         |
| 3.5        | 氟里昂的使用与南北两极上空的臭氧空洞 | 46         |
| 3.6        | 倡导绿色文明             | 49         |
|            | 思考题                | 50         |
| <b>第4章</b> | <b>食品与化学</b>       | <b>51</b>  |
| 4.1        | 民以食为天              | 51         |
| 4.2        | 人体所需的营养素           | 51         |
| 4.3        | 烹饪中的调味品            | 63         |
| 4.4        | 食品添加剂              | 68         |
|            | 思考题                | 72         |
| <b>第5章</b> | <b>医药与健康</b>       | <b>73</b>  |
| 5.1        | 医药可以帮助人类延年益寿       | 73         |
| 5.2        | 大自然赐予的珍宝——天然药物     | 73         |
| 5.3        | 巧夺天工——化学合成药物       | 82         |
| 5.4        | 新药开发,任重道远          | 91         |
|            | 思考题                | 93         |
| <b>第6章</b> | <b>名目繁多的化妆品</b>    | <b>94</b>  |
| 6.1        | 皮肤用化妆品             | 95         |
| 6.2        | 毛发用化妆品             | 103        |
| 6.3        | 洁齿用品               | 108        |
|            | 思考题                | 110        |
| <b>第7章</b> | <b>新能源与可再生能源</b>   | <b>111</b> |
| 7.1        | 能源的分类              | 112        |
| 7.2        | 太阳能                | 113        |
| 7.3        | 风能                 | 114        |
| 7.4        | 生物质能               | 115        |
| 7.5        | 地热能                | 116        |
| 7.6        | 海洋能                | 117        |
| 7.7        | 氢能                 | 118        |

|                            |     |
|----------------------------|-----|
| 7.8 核能 .....               | 119 |
| 思考题 .....                  | 130 |
| <b>第8章 建筑材料与居室装修</b> ..... | 131 |
| 8.1 水泥——建筑万能胶 .....        | 131 |
| 8.2 环保价廉的石膏材料 .....        | 133 |
| 8.3 功能各异的板材 .....          | 135 |
| 8.4 五彩缤纷的涂料 .....          | 137 |
| 8.5 钢化玻璃 .....             | 140 |
| 8.6 从玻璃钢到高性能复合材料 .....     | 142 |
| 思考题 .....                  | 142 |
| <b>第9章 塑料与合成纤维</b> .....   | 143 |
| 9.1 塑料 .....               | 143 |
| 9.2 服饰中的化学 .....           | 149 |
| 9.3 天然纤维 .....             | 150 |
| 9.4 人造纤维 .....             | 150 |
| 9.5 合成纤维 .....             | 152 |
| 9.6 各种纤维的鉴别 .....          | 154 |
| 小资料 .....                  | 155 |
| <b>第10章 家居洗涤用品</b> .....   | 161 |
| 10.1 皂类洗涤用品 .....          | 161 |
| 10.2 洗衣粉、洗涤剂 .....         | 163 |
| 10.3 其他专用液体洗涤剂 .....       | 167 |
| 10.4 日常生活中去污渍小窍门 .....     | 169 |
| <b>参考文献</b> .....          | 171 |



## 第1章 进入化学世界

化学是最古老的学科之一，在改善人类生活方面，它也是最有成效的学科之一。在现代社会中，化学已经渗入到人们的日常生活，衣食住行处处有化学，在琳琅满目的商品中多半与化学有关。现今我们常听见人们议论“有毒化学物质”或者“化学污染”等，很少听到关于化学在人类生活中绝对起着核心作用的声音，本书试图给化学描绘一个客观公正的图像。

本书注重的是普及与化学科学有关的文化、精神、态度、方法，着重介绍化学对人类文明生活所作的和将要作的贡献以及化学家是如何作出这些贡献的。其目的在于让人们在日常生活中合理地应用这些来自化学科学领域的成果和思考方法。由于现代生活中处处存在化学现象，工业、农业、运输、服务、餐饮等各行各业都离不开化学，因此，对于非化学专业的人来说，了解一点化学现象，掌握一些化学知识，将会使我们从知其然上升到知其所以然高度，从而使我们的生活更美好。

### 1.1 化学学科及其发展轨迹

化学是一门试图了解物质性质和物质变化的科学。它涉及自然界存在的物质本身——地球上的矿物、空气中的气体、海洋里的水和盐、动物身上的物质以及人类创造的物质；它还涉及物质的变化——因闪电而着火的树木、与生命有关的化学变化、由化学家发明和创造的新变化等。

化学这门科学走过了漫长而复杂的道路，它经历了实用和手工艺化学时期、炼金术时期、化学革命时期、原子分子学说形成

时期、有机化学诞生和发展时期、物理化学时期等。人类从遥远的古代就已经接触到了化学现象，并逐步积累了化学的一些实用知识。对人类最为重要的化学现象无疑是火。从化学的角度来说，火是物质燃烧过程中产生的发热、发光的现象，火焰则是高温下被电离的气体形成的等离子态物质的聚集。火和人类的缘分，可以追溯到大约一百多万年以前。远古人猿偶然吃到了被火焰烧熟的食物，它觉得这食物比之前食用的生食可口得多，但不是每天都有天火给它做好烧烤。终于，对美味的渴求战胜了动物本能对火焰的恐惧。它主动把食物放到火焰中加热了！人类祖先从此迈出了利用化学的第一步。

然而，化学可以说是从炼金术时期开始逐步形成一种学科的萌芽。在这一时期内，无论是阿拉伯的炼金术、西欧的炼金术还是中国的炼丹术，都涉及金属的制取与提纯以及有关金属的学说。这一时期积累了许多物质间的化学变化，为化学的进一步发展准备了丰富的素材。后来，炼丹术、炼金术几经盛衰，使人们更多地看到了它荒唐的一面。化学方法转而在医药和冶金方面得到了发展。在欧洲文艺复兴时期，出版了一些有关化学的书籍，第一次有了“化学”这个名词。英语的 chemistry 起源于 alchemy，即炼金术。chemist 至今还保留着两个相关的含义：化学家和药剂师。这些可以说是化学脱胎于炼金术和制药业的文化遗迹了。

17 世纪下半叶，自然科学中的力学、数学、天文学及物理学等均取得了重大成就，如伽利略创立了力学，托里切里发现了大气压，惠更斯创立了光的波动学说，牛顿对天文学和力学作出了极大的贡献。这当然也促进了化学的发展。由于出现了一位杰出的化学家——波义耳，使化学真正成为具有自己特色的一门学科。1661 年在他著名的《怀疑派化学家》一书中，对元素做出了较为科学的定义。他又是分析化学的奠基人之一。更重要的贡献在于他为化学的发展指明了方向。恩格斯曾指出“波义耳把化

学确立为科学”。在这时期中，发生了许多轰动的化学事件，如化学理论中出现了以贝歇尔和他的学生施塔尔倡导的“燃素论”。这一理论认为可燃物能够燃烧是因为它含有燃素，燃烧的过程是可燃物中燃素放出的过程，可燃物放出燃素后成为灰烬。虽说燃素说在历史上起过积极的作用，但它毕竟是一种错误的理论。18世纪末，人们发现了氧，揭示了燃烧的本质，燃素说也就让位于氧化学说了。

1775年前后，法国的拉瓦锡用定量化学实验阐述了燃烧的氧化学说，开创了定量化学时期。这一时期建立了不少化学基本定律，提出了原子学说，发现了元素周期律，发展了有机结构理论。所有这一切都为现代化学的发展奠定了坚实的基础。

19世纪末，物理学上出现了三大发现，即X射线、放射性和电子。这些新发现猛烈地冲击了关于原子不可分割的观念，从而打开了原子和原子核内部结构的大门，揭露了微观世界中更深层次的奥秘。

热力学等物理学理论引入化学以后，利用化学平衡和反应速度的概念，可以判断化学反应中物质转化的方向和条件，从而开始建立了物理化学，把化学从理论上提高到了一个新的水平。

20世纪，化学各个分支都取得了丰硕的成果，其中仪器分析、催化剂及高分子材料的出现更具有划时代的意义。当今，化学学科中对社会需要提供的机会越来越多，而化学研究工作又无时不遇到挑战，相信化学学科一定会和其他自然学科齐头并进，为人类社会的发展、为人们生活质量的提高作出应有的贡献。

## 1.2 化学家研究的内容

化学家的工作包含两种不同类型：一些化学家在研究自然界中存在的形形色色的物质并试图了解或解释它；另一些化学家则在创造自然界不存在的新物质和探索化学变化的新途径。自地球

上有人类起，这两方面的工作就都有了，但到 19 世纪后它们的步伐大大地加快了。本书后述内容将始终贯穿着这两方面的工作。

### 1.3 化学既是“实用的科学”又是“创造性的科学”

实用的科学和创造性的科学是相互联系的。化学家们在探索大自然时，需要从植物和动物中发现并获取有用的化合物来进行这种探索，这些化合物一旦被分离出来就可以测定出它们的化学结构，研究它们的化学性质。但以生物为来源不断地获取有用的化学物质，太具有破坏性，并且太昂贵了。化学家通常想办法来合成新发现的化合物——由一些比较简单的物质经过化学变化把它们制造出来，或通过化学合成改变它们的原始化学结构，看它们比天然化合物是否能更好些。因此说化学既是“实用的科学”又是“创造性的科学”。

可以毫不夸张地说，现代生活之所以不同于早先时期的，是由于我们学会了如何取用天然物质并加以改变，使之更好地为我们服务。我们来考察一下化学在我们的每天生活中所起的作用：从清晨开始，我们在用化学产品建造的住宅中醒来，家具是化学工业生产的现代材料制作的；我们用化学家们设计的肥皂和牙膏；化妆品是由化学家制造和检验过的；穿上合成纤维和合成染料制成的衣服，即使天然的纤维（如羊毛或棉花）也是经过化学药品处理和染色来改进它们的性质；我们采用肥料、除草剂和农药使粮食作物丰产，保证有足够的食品；维生素类可以加到食品中或制成片剂后口服，甚至我们购买的天然食品中，如牛奶，也经化学检验来保证其纯度；各类晨报是印刷在经化学方法制成的纸上，所用的油墨是由化学家们制造的；我们的交通工具如汽车、火车、飞机是依靠化学加工制成的产品。事实上，在我们日常生活中很难找出有哪一样不是依靠化学和在化学家们的帮助下制造

出来的。

化学中最有创造性的工作是设计和创造新的分子，这是如何进行的呢？这涉及一系列复杂过程。早期的化学家通常是用所谓的“振荡和焙烧”的办法制造新的化合物：把某些混合物放在一起加热看看有什么现象发生，就像从前制造金属那样，当一种铁矿的物质和木炭一起加热时，产生了一种新物质金属铁（现在用煤生产的焦炭代替木炭）。铁矿中的铁原子与氧原子化合在一起，当和木炭一起加热时，木炭中的碳原子和铁矿中的氧原子结合并以一氧化碳气体的形式挥发跑掉，留下来的就是金属铁。

当铜和锡一起被加热时，铜原子和锡原子以金属键相连接，生成青铜合金，它比单独的铜或锡都硬。在公元前约 3600 年的青铜器时代，这种金属合金的坚硬使得它成为制造工具和武器的主要材料，它是第一种能够保持锋利边缘的金属。这类“振荡和焙烧”至今仍在沿用。

## 1.4 化学是一门实验性极强的科学

### 1.4.1 离开实验就没有发现

化学和其他自然科学相比，更显示出它对实验的依赖关系，因此它是一门离不开实验的科学。居里夫人是一位伟大的化学家，也是实验工作的典范。1898 年居里夫人在研究元素铀的放射性实验时发现，铀矿石的放射性比提纯后的铀化合物的放射性更强，于是预言在未提纯的铀矿石中肯定有一种新的元素比铀的放射性更强。为了证实这一设想，在 1899~1902 年整整 4 年时间里，居里夫妇日以继夜地工作，从 8t 沥青铀矿中提炼出 0.1g 新元素氯化物，并以这少量的纯化合物测出了新元素的原子量为 225，这就是镭。居里夫妇为此获得了诺贝尔化学奖。

许多新的发明都是在大量实验的基础上才得以问世，如合成氨催化剂——铁催化剂的发明，历经几百个配方、上万次的试验

才成功。实际上，任何化学的原理、定律以及规律无一不是从实验中得出的结论，因此只有那些思维活跃、求知欲望强烈，同时又有良好实验习惯并能注意观察现象的人，才有可能成为化学研究的成功者。

#### 1.4.2 细致观察是成功的基础

实验态度的一丝不苟，实验数据的认真记录和各种积累虽是实验中的重要环节，但实验过程中的细致观察，特别是对一些反常现象的观察更为重要，它往往会带来一些意想不到的发现。

1826年法国青年科学家巴拉尔，从海藻中提取元素碘，当他向海藻灰提取液中通氯之后，就会有碘析出，分离出碘后，在母液底部总是有一层深棕色的液体。他没有放过这一意外发现，对该液体进行一系列试验之后，证明这是一种新的元素溴(Br)。巴拉尔的文章发表之后，德国著名化学家李比希懊丧不已，因为早在2年前，他也发现过同样的现象，只是把母液留下而未进一步研究。这件事使李比希得出一个结论：任何疏于观察必导致失误。为此李比希在这个母液瓶上贴了一个标签“失误瓶”以时时提醒自己。可见，实验中的现象无论巨细，一概都是重要的，有时一个极为细小的细节往往会决定一个重要的结论。

别涅迪博士是法国一家化学研究所的高级研究员。一次，他不小心把烧瓶掉在了地上，烧瓶并没有破碎。以前烧瓶掉在地上，无一例外全都摔成了碎片，为什么这只烧瓶仅有几道破痕而没有破碎呢？别涅迪博士一时找不到答案，于是他就把这只烧瓶贴了标签，注明问题，保存起来。不久后的一天，他看到某报纸报道市区有两辆客车相撞，车上的多数乘客被挡风玻璃的碎片划伤。别涅迪博士一下想到那只裂而不碎的烧瓶。他走进实验室拿过那只烧瓶，只见那只烧瓶的瓶壁有一层薄薄的膜。他小心用刀片取下一点进行化验，结果表明，这只烧瓶曾经盛过一种硝酸纤维素的化学溶液，那层薄薄的膜就是这种溶液蒸发后残留下来的，它遇空气后产生了反应，从而牢牢粘贴在瓶壁上起到保护作

用。一种涂上这种溶液的安全汽车玻璃便由此诞生了。别涅迪博士因为这个小小的发现而荣登 20 世纪法国科学界突出贡献奖的榜首。大量科学发现的事实证明，谁能够以一种敏锐的观察力和发现的眼光来探究生活中那些看起来微不足道的细节中所蕴含的奥秘，谁就能把握成功。

### 1.4.3 实验手段的不断进步是化学发展的关键

古人云“工欲善其事，必先利其器”。化学实验工作往往离不开测量，因此实验手段的进步，特别是实验仪器的开发对化学研究有着重要的作用。

19 世纪精密天平的出现曾为化学研究开创了一个新的局面。19 世纪初期，曾有人提出“任何元素原子质量都是氢原子质量的倍数”。此学说是否可信有赖于对各种元素的称重测定。后来由于用精密天平测到了氯元素的原子量并非氢原子整倍数时，该学说就受到怀疑并被摒弃。同样的称量工作使化学家莱格雷发现，从空气中得到  $N_2$  和从氨分解中得到的  $N_2$  两者的密度不一样。由此而想到空气中的  $N_2$  是否还会有没除净的东西，结果就发现了惰性元素氩 (Ar)。

近代化学实验手段的飞速发展，更是将化学研究推向了一个新的时代。各种波谱，特别是红外、紫外、核磁共振技术的发展，使化学家对化学物质的结构研究有了明亮的“眼睛”。例如，亚细亚刚毛草是危害粮食作物的寄生植物，它曾使亚洲和非洲的粮食大量减产，人们称它为魔草。只要粮食作物一播种，几天以后总会有亚细亚刚毛草的根须粘附在粮食作物上，大肆吸取营养，粮食作物就渐渐地枯萎而死。如果不播种，它也不见踪影。人们始终弄不懂，为什么这些魔草能如此精确地探知粮食作物生长的时间。通过化学家、农业学家和生物学家的合作研究，终于揭开了这个秘密。原来亚细亚刚毛草的种子有一种“雷达”，即生物圈内存在着一种奇妙的化学雷达。亚细亚刚毛草的化学雷达能探知粮食作物在生长时所渗出的一些化学物质，一旦得知粮食

作物已经生长，它就破土而出，而且它有4天独立生长期，即在头4天里它可以不需要外来的营养，但4天以后，它必须要抓住宿主植物以继续维持它的生命。它所特有的化学雷达以及宿主植物渗出的化学信使物质使它能够如愿以偿。

科学家的目标是必须找出这种信使物质，以便阻断这种信息传递。然而，由于这种渗出的物质是极其微量的，人们竭尽全力也只能收集到千分之几毫克，所以一直未能剖析出这种物质的化学结构。直到精密核磁共振仪的诞生，科学家终于通过其把这种信使物质的化学结构全部探明。所幸，它并不是一种结构十分复杂的物质，化学家完全可以在实验室里将它合成出来。现在轮到人们去捉弄亚细亚刚毛草的时候了。化学家合成出一大批这种化学信使，在粮食作物播种之前把它撒在土地里。亚细亚刚毛草的化学雷达收到信号，误以为粮食作物已经生长，也就会迫不及待破土而出，4天后它无论如何也不可能找到宿主植物，于是就慢慢地枯萎而死。此时，农民们只要打扫一下战场，再把粮食播种下去，就不用担心魔草的威胁了。这是一种典型的以其人之道还治其人之身的科学方法。科学家们已经用同样的方法，识别了许多宿主植物所分泌的化学信使物质，从而制服了更多的寄生杂草。

因此，实验手段的不断丰富和进步，也创造了条件使化学研究更加造福于人类。

## 1.5 化学的基本原理

(1) 第一条原理也是最重要的原理，即化学物质是由分子组成的，分子是由不同元素的原子以一定的方式联结在一起的。化学反应是元素之间的重组，原子本身不发生变化，原子核的变化称为核变化。这一原理非常重要，能帮助人们辨明与化学有关的是非问题。十多年前一场以水代油的大骗局显然完全违背这一定



律：由氢和氧结合的水如何能变成以烃类——碳氢化合物为主要成分的汽油呢？根据质量守恒定律，化学反应是分子或原子间的重新组合，所涉及的元素既不能自行消失，也不会自行产生，只能相互转变。

(2) 第二条原理是元素周期律。目前人类已知元素数目为 116 种，其中自然界存在的有 91 种，其余为人工制造 (IUPAC 2001)，它们被排列在元素周期表 (见图 1-1) 中。这些元素是按照它们核内质子数目的递增的顺序进行排列的，表现出周期性，即：图 1-1 中每一横行化学元素的性质都是由金属性逐渐变为非金属性；每一竖行化学元素性质都会有相似之处，整个元素系列呈现出周而复始的变化，但又不是简单的重复。当这些元素的原子序数 (核内质子数) 增加时，每个元素常会表现出和已排在周期表中的某个元素有相似的性质。例如，在核中有三个质子的锂之后，接下来的元素的性质和锂的相似程度渐减，直至核中有 11 个质子的钠出现又变得相似起来。周期表在排列时，把这类相似的元素排成一列，锂所发生的反应，钠也会发生，不过速率和能量不同。锂和钠只是相似而不是完全相同。

众所周知，元素周期律是由俄国的化学家门捷列夫发现的。1861 年，俄国的化学家门捷列夫在彼得堡大学任化学教授兼化学系主任。他编写的《化学原理》是一本概括化学基础知识的书，先后出版 8 次，最后一版于 1906 年发行。在 19 世纪后期和 20 世纪初，他的这一著作在国际上被化学界公认为标准著作，并被译为德、法、英等多种文字。

编写教科书，对门捷列夫本是不成问题的，因为他有着渊博的科学知识、丰富的教学经验和高超的教学技艺。但他还是遇到了这样的难题，即当时已发现的 63 种元素，都是些“独立王国”，也就是说，有关元素的知识杂乱无章，彼此间看不出有什么联系。