

全国中小学校本课程与教材研究中心推荐

智·慧·文·库

世界科普文学经典

美绘本

受到教师热烈推荐的
大师经典文学读物

升级版

元素的故事

[苏]依·尼查叶夫 ● 著
夏孝顺 ● 改写

有趣的元素发现史，
特殊的化学侦探故事，
带你游历奇妙的化学王国



北京出版社
北京出版社

智 · 慧 · 文 · 库

世界科普文学经典

美绘本

元素的故事



[苏]依·尼查叶夫 ● 著
夏孝顺 ● 改写

北京出版集团公司
北 京 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

元素的故事 / (苏) 尼查叶夫著 ; 夏孝顺改写. —
北京 : 北京出版社, 2015. 1

(智慧文库. 世界科普文学经典美绘本)

ISBN 978 - 7 - 200 - 10782 - 1

I. ①元… II. ①尼… ②夏… III. ①化学元素—青
少年读物 IV. ①O611 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 125784 号

智慧文库 世界科普文学经典美绘本

元素的故事

YUANSU DE GUSHI

[苏] 依·尼查叶夫 著 夏孝顺 改写

*

北京出版集团公司 出版
北京出版社

(北京北三环中路6号)

邮政编码: 100120

网 址: www.bph.com.cn

北京出版集团公司总发行

新华书店经销

北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷

*

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10 印张 240 千字

2015 年 1 月第 1 版 2015 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978 - 7 - 200 - 10782 - 1

定价: 18.80 元

质量监督电话: 010 - 58572393

责任编辑电话: 010 - 58572459

读者服务: 张 薇 电话: 010 - 58572289

e-mail: support@3hbook.net

三好图书网
www.3hbook.net



导 读

《元素的故事》向读者介绍了自18世纪中期到现代、当代有关化学元素的重大发现和发展。通过科学家如何实验，如何发现元素，又如何解答元素中的谜底，向读者尽情演绎出元素与宇宙万物的奥秘。并间接告诉读者，展开梦想，探索自然，你会获得无穷的乐趣和宝贵的知识。

书中介绍了18世纪中期瑞典化学家舍勒如何发现空气不是单一的物质，而是氧、氮两种气体的混合物。不久，法国化学家拉瓦锡又怎样彻底否认燃素说，把氧、氮以及磷、碳、氢等列入世界上第一张元素名单中。19世纪初期，英国化学家戴维如何利用电流分解了当时普遍认为是元素的两种苛性碱和18种碱土金属，因此发现了钾、钠两种碱金属和8种碱土金属。19世纪中期，在元素的名单上，已经有了57种，很多人认为再没有新元素了，可是，德国的科学家本生和基尔霍夫利用光的性质，制造了分光镜，发明了化学元素的光谱分析技术，使元素名单进一步扩大。到了19世纪下半期，俄国化学家门捷列夫借鉴数百年来化学家们的研究成果，创造了元素周期表。到19世纪末期，英国科学家又发现了稀有气体，进一步补充了元素周期表。20世纪初期，居里夫妇发现了钋和镭，推翻了元素永恒不变、原子不可再分的观点，引起了化学领域的一场革命。

本书生动地记叙了科学家们的辛劳与智慧，写他们新的试验，非常细致；写他们新的理论，突出一个“新”字，见解独到；谈到分光镜等仪器时，不是只谈依据的理论，还详细描述了怎样探索成功的辛酸……让你身临其境，与科学家共同分享成功的喜悦与失败的痛苦，从而感受到一种豪迈的劳动情趣和对知识无尽的求索。



本书创作手法新奇，引人入胜。原著作者将这本谈论科学的书，用脱离枯燥的讲义和课本的写法，把书中的元素当成人物来写，让读者耳目一新。比如，写钾时，写“它跟调皮的孩子一样，非常贪玩”；写氩时，说“它是元素中的隐士，元素中的单身汉”。文字更是活发生动，妙趣横生。

本书原著作者依·尼查叶夫是一位青年作家，原名雅可夫·潘。他写这部书时只有20多岁。他写科普作品之前，曾经参加过苏联推广新技术的宣传运动，并先后做过特约通信员和编辑。他笔锋犀利，说理详明，是一位出色的作家。

后来，他进入《知识就是力量》月刊做编辑，为拓宽青少年科学视野做过不懈努力。在编辑工作中，他一丝不苟的工作风格，使《知识就是力量》刊出的文章篇篇真实精彩。工作之余，他创作了《元素的故事》，在他编辑的月刊上分期发表。他夜以继日地忘我工作，他的同事这样评价他：“雅可夫对工作十分热情，可他并不是用热烈的语言，而是用热忱的工作态度来表达他的热情。”

遗憾的是，这位青年作家没能有机会为读者写出更多的新颖有趣的科普读物。1941年，德国法西斯的炮火攻入莫斯科时，他已积劳成疾，可是杀敌卫国的决心让他隐瞒病情，加入了民兵队伍。不幸的是，他在莫斯科保卫战中壮烈牺牲。

目录



第一章	自然界·····	1
第二章	卡尔·舍勒和拉瓦锡的故事·····	4
第三章	会兜圈子的电流·····	18
第四章	戴维教授的故事·····	21
第五章	世上真的只有57种元素吗·····	42
第六章	本生和基尔霍夫的故事·····	47
第七章	门捷列夫和他的周期律的故事·····	83
第八章	瑞利和拉姆赛的故事·····	102
第九章	都是X光惹的“祸”·····	124
第十章	居里夫人·····	135

第一章

自然界



你知道我们的地球和太阳是由什么组成的吗？

我们居住的房子，植物园的植物和我们的身体，又是由什么组成的呢？

在我们周围，有很多种甚至几百上千种各不相同的物体。我们的课本，是用纸、油墨等材料生产出来的。书桌是用木料制成的。屋子里的水管是用橡胶制成的。墙上抹的白色的油漆，是化工涂料。

回到房间，你可以从窗户和灯泡上看到不同的玻璃，在电线上可以看到铜，在灯座上可以看到瓷。

在自然界，还可以看到各种色彩的颜料。走到大街上，有各种新生事物会出现在我们面前。到工厂车间，会看到一些式样新颖的机械。在森林、山顶、海洋，你随处可以发现一些物体和以前见过的全然不同。

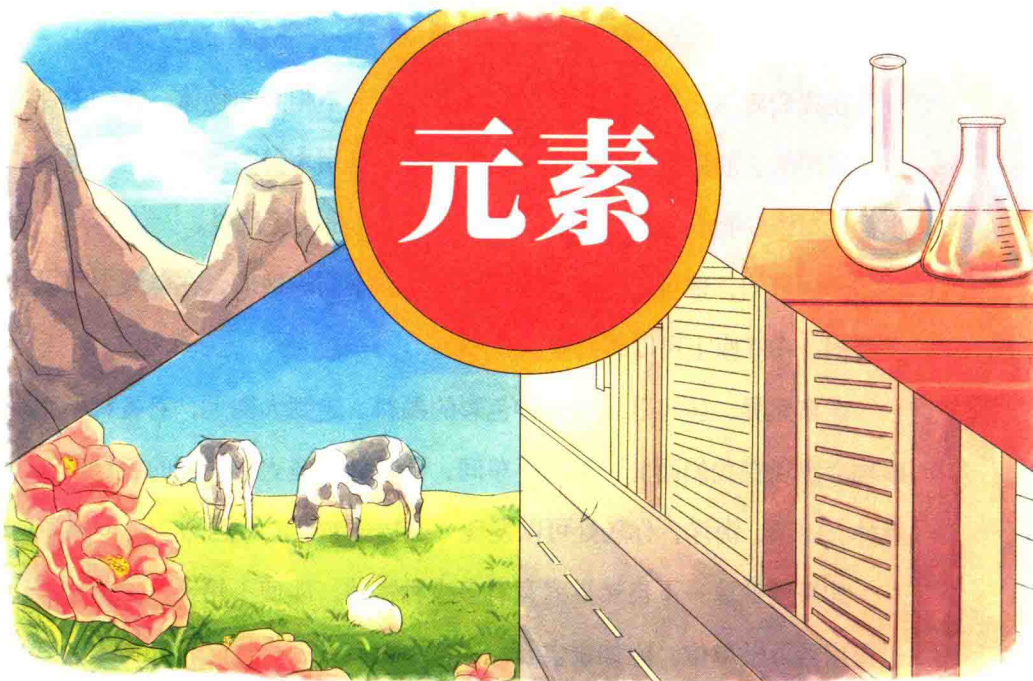
如果要计算一下自然界究竟有多少种物体，即使不用千万做单位，也得用百万做单位。比如说宝石，地球上就有几百种。矿石和树木，有几千种。天然的和人造的颜料，不计其数。

这些数以万计的物体，它们的本质却又不同。有的是不可想象的坚硬，有的却禁不住小孩子的手轻轻一压。有的香甜可口，有的却异常辛辣。有的物体透明，有的物体发光。有的是灰色的，有的是雪白的。

有些物体不会冻结，冷到零下250摄氏度还是液体。又有些物体不会熔化，送进火光耀眼的电炉里，还保持原来的硬度。有些物体，无论是热、是冷，还是潮湿，都不能对它们发生作用。又有些物体，只要用掌心挨一下，手的热度就能使它们起火、爆响，化为碎屑。

自然界中的物体都在不停地运动，每时每刻都在不停地变化。一批物体消失了，另一批物体又会诞生。

从外面看，这些物体的变化，只是一片混乱，实际却不



然。自然界虽然外表上形形色色，多种多样，内里却是统一而单纯的。

现在已经证实，一切物体都含有相同的一些最简单的组成部分，这种最简单的组成部分就叫元素。

元素的数目不多。但它们有很多互相结合的方式。地球上的物体之所以名目繁多，原因就在这里。

我们在声音的世界里，可以看到大致相似的情形，就是用30个左右的字母所发出的音，能拼出一个国家的语言中所有的文字。把数目相同的一套乐音配合起来，就能组成数以万计的曲调——从颂歌到哀乐，从简单的儿歌到极其复杂的交响乐。

元素不是一朝一夕发现的。在古代，人们虽然知道这回事，但过了几个世纪，才肯定它们是元素，因为之前的科学家不知道它们是可以分解的。

还有一些元素，人们很少遇到，就是遇到，肉眼也很难看到。最后，费了好长时间才找到它们。

科学家在寻找元素时，花费了几百年时间，他们付出了辛勤的劳动。与此同时，在这些科学家中，也出现了许多聪明而又有发明才干的人。

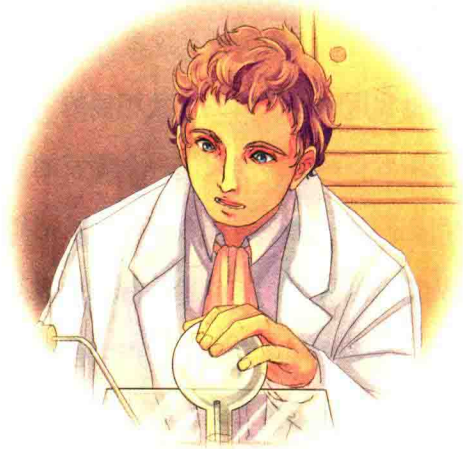
本书就用讲故事的方式，给大家讲讲科学家发现元素的经过与艰辛。

元素

元素——又称化学元素，指自然界中存在的100多种基本的金属和非金属物质。同种元素只由一种或一种以上有共同特点的原子组成。组成同种元素的几种原子中，每种原子中的每个原子的原子核内具有同样数量的质子。质子数决定元素的种类。所有化学物质都包含元素，即任何物质都包含元素，随着人工核反应的发展，更多的新元素将会被发现。

第二章

卡尔·舍勒 和拉瓦锡的故事



1. 药店学徒

18世纪50年代，卡尔·舍勒14岁那年，他被送到包赫开设的药店当学徒。由于他的勤奋，一年后，他升为实验员。药店老板因为有他而感到骄傲。

舍勒的工作是配制丸药、水药和膏药。下班后，他不是待在实验室里摆弄那些化学试剂，就是专心致志地研究古老的化学书籍。

有一天，舍勒突然中毒了。

那天，他弄到了一种有苦杏仁味的化合物，他很好奇，闻了闻，但闻不出什么名堂，便拿了一点放进自己嘴里，有一股极辛辣的味道。

他急忙吐了出来，但感觉舌尖、口腔已有些麻木，呼吸有些困难，神智也有些恍惚。他想，不好了，一定是中毒了。

恍惚中他问自己：“我不会死吧？我可不能死啊！”

他跌跌撞撞地来到实验室，拿了一些他早已炮制好的药丸吞进肚里，便什么也不知道了。直到夜色笼罩实验室，他才清醒过来。



那种有苦杏仁味的化合物，现在叫作**氢氰酸**，是一种剧毒物质。幸好舍勒当时只尝了一点点。

舍勒没有进过中学和大学，也没有求人帮助过，一切都靠他自己。

19年后，33岁的他，已经是瑞典科学院的院士了。但这时候，他还是一家药店的普通员工。

尽管做了院士，但他依然和少年时代一样喜欢试验，他常把微薄的薪水，用来买书和化学试剂。

不久，舍勒开始研究火焰的性质。可是，他不知道，空气对可燃物质在燃烧中所起的作用有多大。于是，他去查阅古籍，终于在古代化学家所著的书籍里，找到了这个问题的答案。

氢氰酸

氢氰酸（又名氰化氢），是一种无色、伴有轻微的苦杏仁气味的液体。分子式HCN，相对分子质量27.03，相对密度0.69，易溶于水、乙醇，微溶于乙醚。水溶液呈弱酸性，有剧毒。皮肤或眼接触氢氰酸可引起灼伤。可经各种途径被人体吸收。急性中毒病情进展迅速，无明显潜伏期。可以抑制呼吸酶，主要引起机体组织内窒息。短时间内吸入高浓度氢氰酸气体，可立即停止呼吸而死亡。

在此之前，英国人波义耳（英国化学家，最先提出科学的科学定义）曾经证明蜡烛、煤炭等可燃物质，只能在空气充足的条件下燃烧。

事实证明，如果给燃烧的蜡烛罩上一个玻璃罩，它燃烧一会儿就会熄灭；如果把罩内的空气完全抽掉，蜡烛就立刻熄灭。

那么，为什么可燃物质在燃烧的过程中需要空气呢？

舍勒为了弄清楚这个问题，就把各种不同的化学物质放在密闭的容器里进行试验。

2. 烧瓶塞严了，里面的空气怎么会跑掉

夜晚，药店在街灯的映照下显得格外幽静。

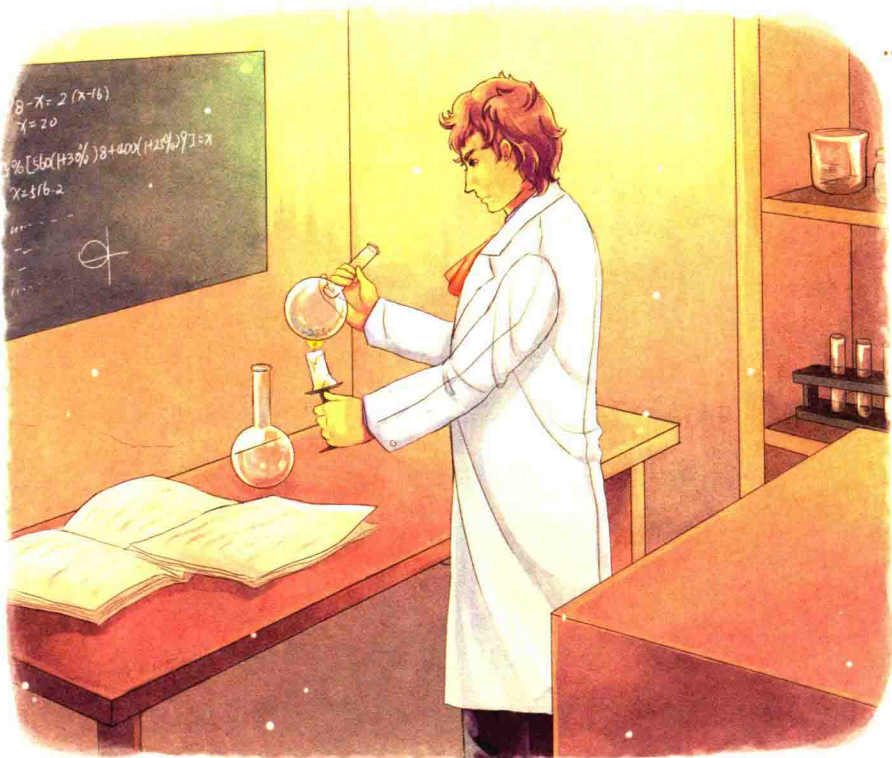
店门早已关好。药店的实验室里静悄悄的，舍勒一个人还在那里倒腾着他的宝贝：那些瓶瓶罐罐。

他从实验室的橱柜里拿出一只盛满水的玻璃罐子，罐子的底部有一块蜡样的黄色东西。这是什么？在烛光中，蜡状物在水底散发出一种淡绿色的光。

这种蜡状物就是磷。化学家们一般会把磷保存在水里。为什么把磷保存在水里？因为在空气中，它很快就会发生变化。

坟地里的“鬼火”是怎么回事？

夏天的夜晚，在阴森森的坟地或者荒野，会出现绿莹莹的火焰，那火焰在夜空里跳跃不定。有人认为它是“鬼火”。其实，那是兽骨和人骨中含有磷的物质，经过长期的烈日灼晒和雨露淋洗之后，逐渐渗入土中，发生分解，形成磷化氢。磷化氢从地里泄漏出来，与空气中的氧气接触，便形成蓝绿色的微弱火焰，这样“鬼火”便出现了。



舍勒拿来一把小刀伸进玻璃罐里，切下一小块磷。然后，放进空烧瓶里，塞上瓶塞后，把烧瓶拿到一支燃烧着的蜡烛跟前。

烧瓶刚触到烛焰边缘，里面的磷就立刻熔化开来，并注满瓶底。一秒钟后，散发出一片耀眼的光芒，烧瓶里立刻呈现出一片浓雾。几分钟后，这浓雾就堆积在一起，像一层白霜。

磷燃烧后，变成了干磷酸。这一层白霜样的东西，就是干磷酸。

舍勒等烧瓶冷却后，将瓶口朝下放入一盆水中，之后拔去瓶塞。这时，一件意想不到的事情发生了，盆里的水从下而上被吸进瓶里，达到了烧瓶体积的五分之一。

“怎么会是这样？”舍勒问自己，“五分之一的空气不知去向了。”

烧瓶塞得严严实实，里面的空气怎么会跑掉呢？

为弄清这个问题，舍勒又开始了另一场试验。

他决定在密闭的容器中燃烧另一种易燃物。

舍勒在一个小瓶里放了一些铁屑，又在铁屑上浇了些稀硫酸溶液。

他事先在一个软木塞上钻了一个小孔。然后，拿来一根长长的玻璃管插进这个软木塞的小孔里，再把这个带玻璃管的软木塞，塞在放有铁屑和稀硫酸溶液的瓶口上。

瓶里的铁屑已开始燃烧，并吱吱地响，稀硫酸溶液也开始沸腾，冒出银白色的气泡。

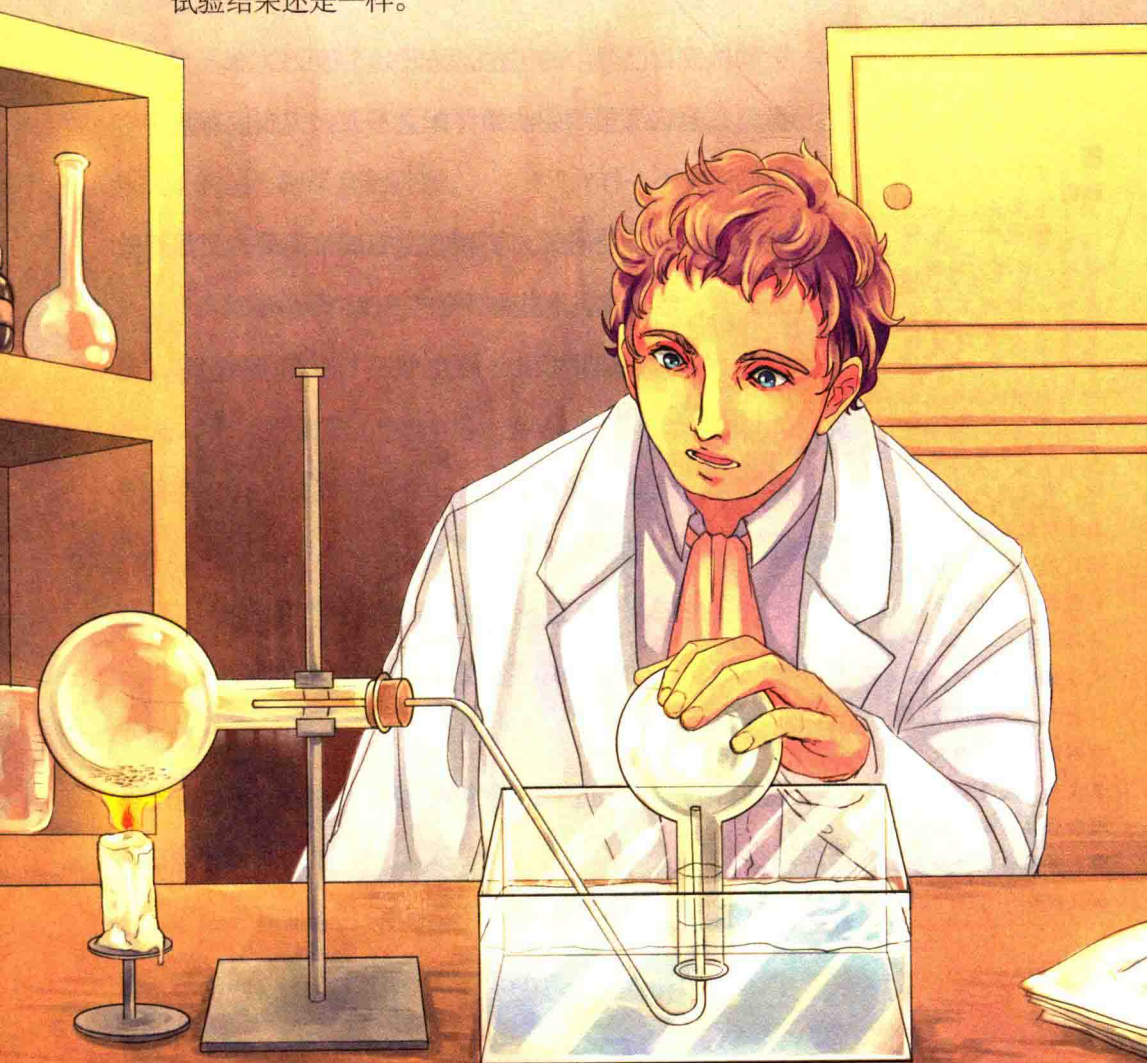
舍勒又拿来一支燃烧的蜡烛，挨近玻璃管的上端。这时，冲出玻璃管的气体霎时间着火，火舌苍白而尖细。

舍勒赶紧把这个小瓶放进一只盛满水的玻璃缸里，又把另一只空烧瓶罩在白色的火舌上面。他把烧瓶的口插进水里，这时瓶外的空气无法进入瓶中，而气体所产生的白色火焰就在密闭的空间里燃烧。

这时，玻璃缸里的水立刻自下而上地往瓶里涌。上面的气体燃烧，下面的水不断地向上升。水越升越高，气体所产生的火焰也越来越暗。最后，火焰完全熄灭。

舍勒发现涌入瓶中的水占烧瓶体积的 $\frac{1}{5}$ 左右。

试验结果还是一样。



突然，一种模糊的想法，在舍勒的脑海里闪现：

“这就是说，瓶里剩下的空气和那些在燃烧时从瓶里消失的空气完全不同？”

此刻已是深夜，明天他还得上班。舍勒不舍地吹灭蜡烛，离开了实验室。

“瓶里有两种空气，它们完全不一样？”这个想法，一直盘踞在他的脑海。

3. 氧气的由来

舍勒做完自己分内的工作，又开始了他的试验。

盘踞在他脑海里的想法始终挥之不去：“瓶里有两种空气，它们完全不一样？”

他翻阅了他以前研究火焰和燃烧的试验记录，又重新做了几次试验，他认为，这些剩下的空气似乎是死的。

可是，这些死空气和普通空气一样，也是透明、无臭、无味。

舍勒想，瓶里有两种空气，一种活空气，还有一种死空气？是的，就是这两种空气。

让舍勒更感兴趣的，不是空气中“死”的部分，而是“活”的部分，也就是说，在燃烧中不知去向的那一部分，更让他感兴趣。

他问自己：“难道‘活着’的这部分空气，就不能让我捕捉到吗？”

他想他有办法捕捉到这“活着的空气”。

硝石

硝石——又称芒硝、苦硝、焰硝、火硝、钾硝石等。主要成分是硝酸钾（ KNO_3 ）。气味苦、寒、无毒。无色、白色或灰色结晶状，有玻璃光泽。可用于配制孔雀绿釉。还可用作五彩、粉彩的颜料。白色粉末，易溶于水，加热到一定温度即可分解，释放出氧。工业用途：可制造火柴、烟火、黑火药。还是制造玻璃和食品防腐剂的原料。并用作肥料和分析试剂等。

他想到了**硝石**。硝石熔化后，烟尘的细末飞过坩埚上空，就会出人意料地突然着火。

舍勒放下试验，去专心研究硝石。他把熔化的硝石和浓硫酸放在一起捣碎，之后又加进木炭。

有一天中午，舍勒突然从实验室里冲出来，摇着一只空瓶子喊道：“火焰空气！火焰空气！”

老板惊呆了。

“火焰空气！”舍勒摇着空瓶又说了一遍，“老板，去看看吧！”

他不顾老板反对，把老板拉进实验室。

他用火钳从炉子里夹出了几块快要熄灭的煤炭，然后打开瓶子的盖，把煤炭扔进去。

那几块煤炭立刻迸发出强烈的白色火焰。

“这就是火焰空气！”舍勒扬扬自得地说。

舍勒因为高兴，又找来了一根细木棍，点着以后，立刻吹熄火苗，然后把它塞进另一只盛着“火焰空气”的瓶子里。

突然，那几乎已经熄灭了的细木棍，又明晃晃地烧起来。

“这是什么魔术啊？”莫名其妙的老板问舍勒，“瓶里不是空的吗？！”

舍勒解释道：“瓶里有气体，是‘火焰空气’。是我把硝石蒸馏后得来的。”

老板严肃地说：“舍勒，别瞎扯了。空气里除了空气本身，没别的。不过，你的试验很好玩。”

氧气到底是谁最先发现的？

氧的发现是个很复杂的过程，正如本书中写到，瑞典化学家舍勒在加热红色的氧化汞、黑色的氧化锰、硝石等时制得了氧气。1774年，英国科学家普里斯特利也得到了氧气，他们墨守陈规的燃素说，所以不知道自己找到了什么。1774年，法国著名的化学家拉瓦锡通过大量的试验事实对燃素理论发生了极大怀疑。1775年拉瓦锡向法国巴黎科学院提出报告，公布了氧的发现，他说这种气体几乎是同时被普里斯特利、舍勒和他自己发现的。所以氧不是一个人发现的。