

科学奥秘录



CHINA

2001
N49
392

科学奥秘录

21世纪少年百科丛书

精华本



科学奥秘录



目 录

✦
探索分子世界

✦
打开原子的大门

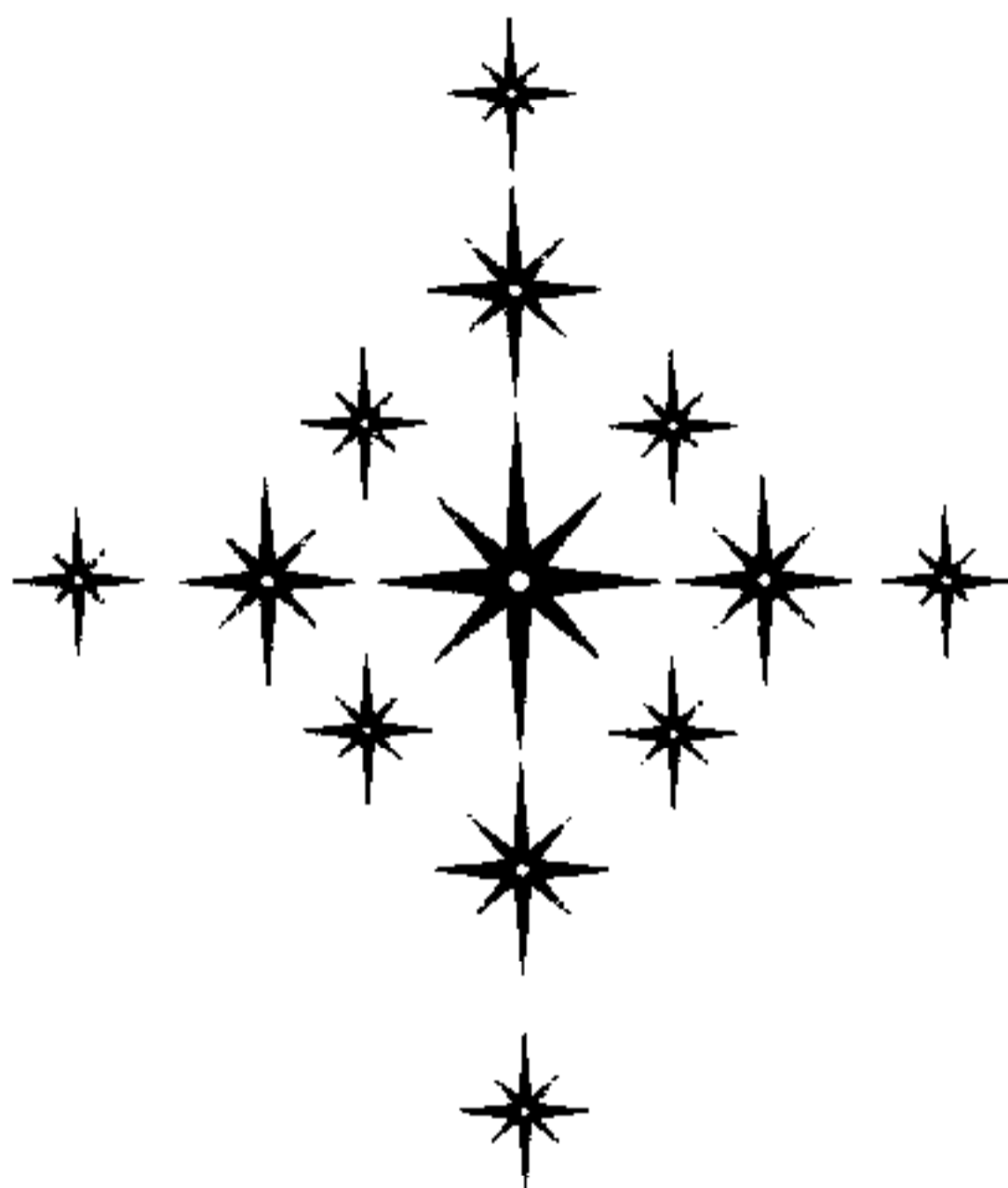
✦
圆面积之谜

✦
六大数学难题

CHINA

探索分子世界

应礼文 编著



内 容 提 要

本书可以帮助你了解化学史中一些重大事件的片断,以及著名化学家在化学发展方面的重要贡献。书中 55 篇各自独立的文章,生动地介绍了 60 多位化学家的感人事迹,以及有关趣闻、轶事,组合起来就是一部化学发展简史。

责任编辑: 刘维维 王信予



化学的诞生	1
水银的魅力	3
治病救人的良药	6
最早的酸碱生产	8
化学将向何处发展	11
燃素学说	14
物质不灭定律	17
能够助燃的气体	21
物质为什么会燃烧	24
化学家的眼睛	27
药剂师的实验	30
会燃烧的气体	33
打开原子的大门	37
原子和分子的争论	40
简单实用的元素符号	44
从海藻中提取碘	48

驯服活泼的碱金属	51
用光谱发现元素	54
十五个孪生的化学元素	57
在鱼油中发现苯	60
用人工方法合成尿素	63
橡胶加工工业的革命	67
探索有机物的结构	71
梦中出现了苯分子	74
打开立体化学的大门	77
化学纸牌游戏与元素周期律	81
色彩鲜艳的染料	85
探索糖的结构	88
奇妙的催化剂	91
难以驯服的化学元素	94
隐藏在空气中的元素	97
便宜的铝制品	100
从火药到炸药	104
离子是怎样产生的	107
原子怎样结合成分子	109
为化学反应指明方向	112
索尔维制碱法	115
提倡使用化肥	118
用空气、煤和水合成氨	121

侯氏制碱法	124
简单高效的色谱分析法	127
用放射性物质造福人类	131
开发原子能	134
“点石成金”不再是梦想	137
发现氢的兄弟	140
开创高分子时代	142
围裙变成了化学纤维	145
第一种塑料乒乓球	148
合成纤维尼龙问世	150
第一种合成材料	153
塑料之王	156
人工降雨	159
人造金刚石	161
化学帮助考古	164
化学仿生	167

CHINA

化学的诞生

当封建社会发展到一定阶段，生产力有了较大的提高的时候，统治阶级对物质享受的要求也越来越高。皇帝和贵族自然而然地产生了两种奢望：第一是希望掌握更多的财富，供他们享乐。第二是希望长生不老，使他们的统治时间更长。于是，就出现了炼制金丹的方士，以及人造金银的炼金家。

炼金家怎样才能达到炼金的目的呢？他们认为可以通过某种手段把铜、铅、锡、铁等贱金属转变为黄金。像希腊的炼金家就把铜、铅、锡、铁熔化成一种合金，然后放入多硫化钙溶液中浸泡。这样，在合金的表面形成了一层硫化锡，它的颜色酷似黄金（现在，金黄色的硫化锡被称为金粉，可用作古建筑等的涂料）。于是，炼金家真的认为黄金已经炼成了。实际上，这种从颜色上来判断物质变化是否完成的方法，和染匠把铁染成金黄色的做法并无多大区别。所以，炼金家的所作所为都是骗人的，他们从来没有炼出过黄金。

中国的炼丹家则是在丹房中，把硫磺、汞、丹砂、



杭州西湖葛岭的石碑
上所刻的葛洪像

雄黄、石胆、硝石、矾石等放在鼎中日以继夜地用火烧，以炼成长生不老药。其中著名的代表人物是晋朝的葛洪（约公元 284 ~ 364 年）。

在葛洪的著作《抱朴子外篇》中有自叙；《晋书》里还有“葛洪传”。葛洪号稚川，别号“抱朴子”，抱朴子的意思是朴实的人。葛洪在青年时代曾经带过兵，后来也当过官，但一直不得志。对于一个封建社会的知识分子来说，不得志以后常常产生神仙道教的思想，当时修道和炼丹往往结合在一起。于是，葛洪就在广东南海拜鲍玄学道，并学到了很多炼丹术。

公元 330 年左右，葛洪听说交阯（即现在的越南）出产仙丹的原料，就请求到广西做官。途经广州，经朋友劝阻，留在广州，在罗浮山修炼。相传他还在杭州西湖葛岭炼过丹。

炼丹家和炼金家的目的虽然没有达到，但是他们辛勤的劳动并没有白费。他们提出了一种可贵的思想：“物质间可以用人工的方法互相转变。”葛洪就从炼丹中得出“丹砂（硫化汞）烧之成水银，积变（二

者放在一起) 又还成丹砂”的化学变化的结论。这种思想孕育了化学这门科学的诞生。再加上炼金家日日夜夜地在实验室工作, 需要大批实验器具, 于是, 他们发明了蒸馏器、熔炉、加热锅、烧杯、过滤装置等器具; 根据需要还亲手制造了很多试药, 如酸、碱、盐等; 为了把试验结果和经验记录下来,



杭州西湖葛岭的
葛洪炼丹井

来, 他们又创造了一整套技术名词, 写下了许多著作。正是这些指导思想、化学仪器、化学试验以及炼金著作, 形成了化学这门科学的雏型。

水银的魅力

水银可以在阳光下闪闪发光, 还可以变成到处乱滚和难以捕捉的小珠, 当你看到这种现象时, 一定会产生很大的兴趣。其实, 早在公元 1 世纪, 这种银白色的液体就已经出现在古代的自然科学家面前。

他们都在探索，这种奇妙的物质到底有哪些性质和用处呢？

当时，一位名叫普林尼(公元 23 ~ 79 年)的希腊科学家对水银很有研究。他首先发现金子可以溶解在水银中，而金子中的许多杂质则不易被溶解，于是，他发明了用水银精炼黄金的方法。这种方法在他所写的《博物志》一书中有详细记载：“金子能够被水银吸引(即溶解)。因此，水银是用来精炼金子的最好物质，当我们将水银和金子放在一个陶罐中摇动得起泡时，混杂在金子中的杂质都会漂浮在水银的液面上而被除去。”

现在我们知道汞能够溶解金，是因为它们能生成汞齐，普林尼在公元 1 世纪就知道水银能吸引金子，可以说是汞齐的最早发现者。后来，这种方法被发展为从金矿石中提炼金，即把矿石粉碎后与水银混合搅拌，其中少量的金被溶解在水银中，大量无用的矿石和泥沙不和水银发生反应而被除去。这种先进的方法确实比既费力又费时间的“沙里淘金”高明得多。

金子中的杂质被除去了，金子和汞怎样分开呢？普林尼想，金子是固体，水银是液体，能不能把水银从细孔中压出去呢。于是他又设计了这个方法：“当水银把金子中的杂质赶走以后，剩下的事情就是把

水银和金子分开。为此，把汞和金子的混合物倾倒在皮囊中，水银便像分泌物一样，通过皮囊的细孔渗透出来。最后在皮囊里留下了纯净的金子。”这也许就是最早的过滤方法。众所周知，滤纸是在19世纪才有的过滤材料，而普林尼早在1700年前就想到了用皮囊过滤，我们不能不为古人的聪明才智叹服。

看到了水银大有用处，生产方法也得到了迅速发展。普林尼在《博物志》一书中就介绍了两种水银的制法：“第一种方法是把辰砂(硫化汞)和醋酸放在臼中，用黄铜做的杵捣碎并研磨，就会产生水银；第二种方法是将辰砂放在一个陶罐中，上面盖上一个杯形的盖子，再在它的上面放一个铁锅，用陶土把这一套装置密封。然后在陶罐底下点火，为了使火焰能够持久和温度高，还要用风箱。反应完毕，将陶罐冷却后，把盖子打开，就可发现在盖子上附着了颜色像银子一样的而且可以流动的物质，这些液体很容易聚集成小球而被收集起来。”可见，那时就已经掌握了水银沸点低的特性，认识到可以用蒸发和冷凝的方法得到纯汞。

在生产水银和用辰砂制造寺庙等建筑物的涂料时，人们开始认识到水银的毒性。普林尼在书中写道：“水银是一种毒药，它能够刺穿我们的脉管，并通

过脉管对我们的身体起毒害作用。”他对防毒也很有研究,为了防止工人们吸入水银蒸气和辰砂矿粉,他发明了一种既透明又透气的面罩:“在制备辰砂颜料的工厂里,工人们为了保护脸部,用宽大的猪膀胱做成了皮囊,作为防尘的面罩,它透明得完全能够看到周围的东西。”这种面罩可能是世界上最早的防毒面具,它充分地体现了古代劳动人民的智慧。

公元79年8月24日,普林尼率领海军舰队前往正在爆发的维苏威火山进行救援工作,为了研究火山爆发的原因,普林尼亲自去火山口进行观察,不幸被火山烟雾窒息而死。他虽然已为科学事业献身,但留下的《博物志》却为后人传播了科学知识。

治病救人的良药

化学是从炼金术发展起来的,炼金家的目的是想把廉价的金属变成黄金,还想炼制长生不老的灵丹妙药,然而,不但目的没有达到,灵丹妙药还害死了不少人。

16世纪,有的化学家终于觉醒过来,摒弃了炼金家的观点,把化学知识贡献给真正的医学。其中

最杰出的代表人物是瑞士医生帕拉塞尔斯（1493~1541年），他认为：“化学的目的不是提炼黄金，而是制造药物。”

帕拉塞尔斯是一位优秀的外科医生，有实现他的理想的客观条件。当时，前人留下的有关化学记载主要是炼金家的著作，而且，炼金家为了自己发财，一般都对实验方法和研究成果进行保密，即使写了一些著作，也都采用很多奇奇怪怪的符号和很难懂的语言。帕拉塞尔斯知道，只从炼金家的著作中学习是不够的，因此，他大部分时间都生活在人民中间，并且常常出外旅行，以便收集民间治病的秘方。他还在希腊半岛的泰罗矿区住了很久，得到了很多有益的经验。他认识到，作为医生，应该把生理学、病理学、治疗学和化学结合起来，药房管理人员应该懂得化学，这样才能使药物更好地发挥作用，才能创造出更多的新药。

当时，欧洲的医生认为，人体靠四大体液（血液、黄胆汁、黑胆汁和粘液）维持，如果四大体液的比例失调，就会生病。因此，必须使用动物、植物制成的药物（如胆汁、血、公鸡冠），才能使四大体液得到补充和恢复平衡，消除疾病。帕拉塞尔斯则认为人体和世上万物一样，都是由化学元素组成的，人体中的元素比例失调，才会引起疾病。因此，他主张采用矿物

药物（即由无机化合物制成的药物）治病，他用得最多的是硫酸铜和汞、铁、铅、砷等的化合物。他还用过鸦片制剂，在治病中取得了很好的效果，这种制剂直到现在还在使用。

帕拉塞尔斯的成功还与他勤劳刻苦分不开。他与许多衣着讲究、戴着金戒指只限于给人看病的医生不同，他自己亲自穿着羊皮围裙，任凭煤灰和污垢弄脏自己的手，专心地在实验室的炉火旁进行蒸馏、溶解和提取各种药品，他的成绩完全来自细心的观察和辛勤的劳动。

帕拉塞尔斯的努力，唤醒了很多化学家和医生，使他们摆脱了炼金家的束缚，转向利用化学制药和治病，在化学和医学发展上有着不可磨灭的功劳。

最早的酸碱生产

17世纪的欧洲，生产力发展较快，制造染料、金属、颜料、玻璃、火药、药物等的手工业工厂日益扩大，这样，就对化工原料的生产提出了更高的要求。当时，酸、碱、盐等基本原料的生产，不但方法落后，产量也很小。为了改变这种局面，德国化学家格劳