

《智慧之星》丛书

在化学世界中遨游



中国文史出版社

《智慧之星》丛书



2 033 6509 0

607KEL/09

在化学世界中遨游

郭宝荣 裘大彭 张冀生 编著
张继桥 张金仁 陈金荣



中国文史出版社

责任编辑：王合忠

插图：陆昱亮

《智慧之星》丛书

在化学世界中遨游

郭宝荣 裘大彭 张冀生

编著

张继桥 张金仁 陈金荣

中国文史出版社出版

(北京太平桥大街23号)

新华书店经销

北七家印刷厂印刷

柳家旁小学装订厂装订

1990年10月第一版·1990年10月第一次印刷

开本：787×1092毫米1/32 印张：4.75 字数：99千字

印数：1—10000册

· ISBN7-5034-0089-7/G·07

定价：2.60

内 容 提 要

本书分为原理篇、生活篇、医药篇、环保篇和人物篇五个部分，就近百个化学知识方面的问题做了生动有趣的介绍。将引导你得到各种微观的发现，走出化学迷宫，向科学殿堂迈进。它不仅是中学生开思路、长智慧的课外读物，而且可使广大读者丰富现代化生活的知识，还是青年教师难得的教学参考资料。

《智慧之星》丛书

顾问: 韩作黎 陶西平

主编: 赵 恒 启

《智慧之星》丛书简介

本丛书以亿万中学生和青年人为读者对象。为了丰富广大青年一代的精神生活, 开拓视野, 启迪思维, 增长智慧, 陶冶情趣, 从而具有聪慧的大脑, 健康的心理, 我们邀请有丰富经验的教育工作者、特级教师、中学高级教师和专家编写了这套丛书。全套丛书共计130万字, 包括《天南地北集锦》、《生活、遐想、物理》、《物理学的千奇百怪》、《在化学世界中遨游》、《生物的奥秘》、《中国古代历史知识杂谈》、《语文拾趣》、《音乐火花》、《英语天地》、《中学生心理漫话》、《数学, 启迪智慧》、《奇妙的类比》、《美哉! 少男少女》等13册。

本丛书有两个显著特点。在内容选取上, 它是书本知识的补充与延伸, 重视科学性与知识性。在写法上采取问答形式, 重视趣味性与可读性, 并配有插图, 适合青年人独立阅读。因此, 本丛书不仅对青年人开卷有益, 也是广大中小学教师的良好参考资料。

青年时代是人生的黄金时代, 愿这套丛书为青少年朋友带来智慧和力量。

井 招 徠 野

店 延 延 延

國 治 情 延

時 令 知 延

時 令 知 延 4. 6.

中学生的身心都处于迅速发展时期。这个阶段，是他们的锻炼身体、奠定知识基础、形成世界观的特别重要阶段。这套丛书的编著和出版，就正是为了扩大中学生的课外知识，帮助他们健康成长。它的知识性、趣味性、科学性和教育性融为一体。这真是智多星编出《智慧之星》，广大的中学生和中小学教师阅读它、参考它，将会成为千千万万的智多星。

韩作黎



一九九九年
四月十日

目 录

(一)原理篇

- (1) 地心深处的化学元素
- (2) 地球上的氧气会用完吗
- (3) 放射性碳是怎样确定年代的
- (5) 物质的第四态——等离子态
- (6) 玻璃的今昔
- (8) 温度计的变迁
- (10) 气体放电和灯
- (12) 水的净化、软化和淡化
- (14) 火药、爆竹和焰火
- (16) 漫谈载氧分子
- (17) 未来的燃料——重水
- (19) 绿色植物的粮食——二氧化碳
- (20) 从普通筛子得到的启示
- (22) 超导性和超导性物质
- (23) 什么是不锈钢
- (24) 还会发现新元素吗
- (26) 时髦金属——钛
- (28) 液态金属——汞
- (29) 不平凡的稀有金属——钽

- (30) 难熔金属——钨
- (31) 放在手里就熔化的金属——铯和镓
- (32) 稀土元素家族
- (34) 贵金属家族
- (36) 惰性气体家族

(二)生活篇

- (38) 食品的味
- (40) 食品中的防腐剂
- (42) 食品中的色素
- (43) 你会正确使用味精吗
- (44) 醋之妙用
- (46) 酱油的酿制
- (47) 活性干酵母的奇特功效
- (48) 水果蔬菜的化学保鲜法
- (50) 怎样防止土豆切开以后变色
- (51) 南北豆腐之区别
- (52) 沁人心脾的茶叶
- (54) 中外名酒荟萃(一)
- (55) 中外名酒荟萃(二)
- (57) 我们身边的PH值
- (59) 人体必须的空气“维生素”
- (60) 洗衣粉中的学问
- (63) 性能优良的干洗剂
- (64) 头发洗涤剂的后起之秀——香波
- (65) 冰箱除臭剂之奥妙

- (67) 清除铜锈
- (68) 形形色色的塑料
- (69) 无毒的塑料食品包装袋
- (71) 前程似锦的化纤工业

(三)医药篇

- (73) 金属元素与人体健康
- (76) 维生素的功能
- (77) 维生素C的妙用
- (79) 漂白粉为什么既能漂白又能消毒
- (80) 家庭常用的消毒防腐药
- (82) 抗胃酸的碳酸氢钠与氢氧化铝
- (83) 缺铁性贫血与治疗的铁剂
- (85) 常用解热消炎镇痛药
- (86) 饮酒与健康
- (88) 新的杀虫剂——合成除虫菊酯类

(四)环保篇

- (90) 猫狗自杀之谜
- (92) 神秘的杀人凶手
- (93) 为什么烟雾事件屡见不鲜
- (95) 大气污染元凶与酸雨
- (96) 不容忽视的汽车公害
- (98) 洛杉矶光化学烟雾事件与氮氧化物
- (99) 烟草与癌

- (102) 什么是生物和食物链富集
- (104) 爱水如爱生命
- (106) 食品的致癌物——亚硝胺
- (107) 火鸡x病事件与黄曲霉素
- (108) 放射性污染及其防护

(五)人物篇

- (111) 将化学确立为科学的人——波义耳
- (113) 氧气的发现者——普里斯特列和舍勒
- (115) “富人之中最有学问的人”——凯文第旭
- (117) 近代化学的奠基人之一——拉瓦锡
- (119) 近代化学之父——道尔顿
- (121) 分子学说的建立者——阿伏伽德罗
- (123) “明知山有虎，偏向虎山行”的诺贝尔
- (124) 元素性质和原子量关系的探索者——德贝莱纳、迈尔和纽兰兹
- (126) 元素周期律的发现者——门捷列夫和迈尔
- (129) 探索原子结构的先驱——伦琴、贝克勒尔、居里夫人和汤姆生
- (131) 原子结构模型的创见者——汤姆生、卢瑟福、玻尔、德布罗意等
- (133) 揭开元素周期性根源的莫斯莱
- (134) 为制氟而奋不顾身的莫瓦桑等勇士
- (136) 给周期表添加零族的莱姆塞
- (137) 创建电离学说的阿累尼乌斯
- (139) 著名的化工专家——侯德榜



地心深处的化学元素

中学化学告诉我们一些最基本的原子结构知识。例如：原子核外的电子分层排布，每个电子层的最大容量为 $2n^2$ 。即第一层可以容纳2个电子，第二层可以容纳8个电子，第三层可以容纳18个电子……但是实际上，从第三层开始，不等这一层充满，电子就开始进入能量更高的电子层。例如钾原子，它的第三电子层上只有8个电子，第9个电子就进入第四电子层。

有没有第三电子层上排列着9个电子的钾原子呢？回答是肯定的。这样的钾原子确实存在。但是，不是在地球表面，而存在于离地表100公里以下的地球深处。

在地球深处，强大的压力能够把钾原子最外层（第四层）的1个电子压进第三电子层。同样，钙原子的第三电子层将有10个电子，钪原子的第三电子层将有11个电子……也

就是说，在地球深处，原子核外的电子排布才能真正做到首先充满离核较近的电子层。这样一来，元素周期表将不再是七个周期，而只有五个周期。每一周期的元素种类将是2，8，18，32，50。

我们已经知道元素的化学性质决定于原子最外电子层的结构。在地球深处，原子的电子层结构发生了变化，元素的化学性质也将随之改变。比如铁的化合价将可能达到16，钴的化合价将可能达到17。总之，在地球深处，元素的化学性质将违反我们已知的规律。科学家将这一区域叫做化学性质“蜕化”区。这一区域大约在地表下100公里至3000公里处。而自地表至地下100公里这一区域叫做正常化学区，我们已经掌握的化学知识，只在这一区域内适用。

在地表下3000公里以下的区域内，压力将大到100万大气压以上。在这样大的压力下，原子的电子层开始破坏，电子已不再属于个别原子，有些像金属中的自由电子。因此，所有的元素都具有金属的性质。即元素的个性消失了，异常巨大的压力把一切元素都变成了性质相同的单一物质。

地球上的氧气会用完吗

在我们生活的地球周围，环绕着1000公里厚的大气层。大气中有大约21%（按体积比例计算）的氧气，其余是氮气、二氧化碳及惰性气体等。大气中的氧气是一切生物呼吸的源泉。每个人平均每小时要消耗50升氧气，石油、煤在燃烧时也要消耗大量的氧气。工业生产如炼钢、焊接、切割金属都要消耗氧气。于是产生了一个问题：地球上的氧气会用完吗？

有文献记载，在意大利的一个城市里曾挖掘出一个密闭的大坛子。据考证，这个坛子是在1000多年前被维苏威火山爆发的灰尘埋没的。化学家从坛中抽出空气进行分析，发现1000多年前空气中的氧气含量和现在相同，也是占总体积的21%。

为什么空气中的氧气含量没有改变呢？原来地球上除了吸收氧气，产生二氧化碳的变化以外，还存在着消耗二氧化碳，生成氧气的变化。

地球上的森林、草原、庄稼等绿色植物，在阳光照射下进行光合作用，使水和二氧化碳作用生成葡萄糖、淀粉，同时放出氧气。全世界的绿色植物，每年从空气中大约要吸收几亿吨二氧化碳，同时放出大量的氧气。这就维持了空气中氧气和二氧化碳气的含量不变。所以没有必要担心地球上的氧气会用完。

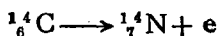
但是，在地球上尚未出现生物时，大气中的成分却不是现在这样。有人做过这样的实验：将从地下挖掘出的远古化石进行焙烧，收集到远古的空气。分析结果发现，当时的空气中并没有氧气，只有二氧化碳。植物出现后，才把氧气从二氧化碳中解放出来，为动物的生存准备了条件。以后随着动物的出现和工业生产的发展，才逐步形成现在的空气。

放射性碳是怎样确定年代的

报刊上经常报导，利用放射性碳确定了某处出土文物的年代。放射性碳是怎样确定年代的呢？

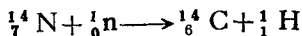
放射性碳的原子量是14（原子核里有6个质子 8个中子），通常写成碳¹⁴。它是普通碳（碳¹²，原子量12，原子核

里有6个质子、6个中子)的同位素。碳¹⁴和碳¹²的化学性质相同,不同的是碳¹⁴不稳定,能自动地从原子核里放射出1个电子变成氮¹⁴,这个过程叫放射性蜕变:



平均每经过5800年,原来的碳¹⁴由于放射性蜕变而减少一半,这个时间叫碳¹⁴的半衰期。这样一来,自然界的碳¹⁴会不会越来越少呢?不会的,因为自然界还有一种生成碳¹⁴的变化。

我们的地球,每时每刻都受到从天外来的宇宙射线的照射。一些高能的宇宙射线能使大气中的原子核破裂而放出中子。这些中子撞击大气中的氮¹⁴原子核,一部分氮¹⁴的原子核就放出1个质子而转变成碳¹⁴:



正是由于有上述两个相反的变化过程,才使得大气中碳¹⁴的含量保持不变。

含有碳¹⁴的二氧化碳通过光合作用进入植物体内,动物直接或间接以植物为食物,碳¹⁴又进入动物体内。由于大气中碳¹⁴的含量保持不变,因此动植物体内的碳¹⁴含量,自古至今也保持不变。但是当动植物死后,不再吸收大气中的碳¹⁴,而它们体内原有的碳¹⁴由于放射性蜕变而日趋减少。动植物死亡时间越久,体内碳¹⁴的含量越少。这样,我们就可以根据动植物残骸内碳¹⁴的含量来确定它们生存的年代。

比如,经过测定,知道一块古生物残片中碳¹⁴的含量只有现在活生物体中碳¹⁴含量的一半。表明这种古生物的生存年代是5800年以前。

几十年来,利用放射性碳¹⁴含量的测定,准确地判断了

许多历史文物的年代和历史事件发生的时间。例如，在我国辽东半岛普兰店的一片洼地中，曾挖掘出许多古莲子。这些莲子至今仍能发芽开花。当时，对古莲子的寿命有不同的推测，最后还是根据放射性碳¹⁴的含量测定，确定古莲子的寿命已有1041年。

物质的第四态——等离子态

通常认为物质只有三种形态：气态、液态和固态。实际上物质还有第四种存在形态，即等离子态。

处于等离子态的物质叫做等离子体。在我们周围，等离子体的存在是十分普遍的。如火焰、闪电、极光、霓虹灯里都有等离子体存在。在宇宙中，绝大多数物质都处于等离子态。

什么是等离子体呢？等离子体是一种处于电离状态的气体物质。在等离子体中，存在着带正电的阳离子和带负电的阴离子，而且正负电荷的数量相等，所以叫等离子体。等离子体像电解质溶液一样，具有导电性；又像气体一样，具有流动性。当阴阳离子相互结合时，能释放出巨大的能量，产生很高的温度或发出很强的光。

使物质从通常状态转变到等离子态一般有两种方法。一种方法是利用高温使气体分子解离，如火花放电、热核反应等。温度要求从几千到几十万摄氏度，如要使氮气分子解离，就需要达到12300°C的高温。另一种方法是利用电场使分子电离，如霓虹灯、水银灯等。这种方法不需要高温，但是要求很强的电场，电场中两极板间的电压高达几千至几万伏特。

等离子体的一些特殊性质，使它在现代技术中有着广泛的应用。等离子体中的阴阳离子相互结合时，释放出巨大的能量，产生很高的温度，可以用来熔炼、切割、焊接各种金属和切割陶瓷、岩石、混凝土制品。利用等离子体产生的高温还可以解决氮化硼、氧化铝等硬质材料的喷涂问题，提高金属零件的使用寿命。

等离子体是带电微粒，如果使它们高速穿过磁场（离子运动方向与磁力线方向垂直），就可以产生电动势，直接得到电能。

此外，等离子体还在化学工业、火箭技术、原子能利用等方面得到应用。现在，产生、控制、利用等离子体的过程已经成为一种专门技术——等离子技术，它的应用范围正在日益扩大。

玻璃的今昔

制造玻璃的主要原料是石英砂、石灰石和纯碱。其中石英（二氧化硅）是玻璃的主要组成部分，它有良好的透光性、耐酸性和机械强度。但是石英的熔点很高，加入石灰石和纯碱能降低熔点和降低玻璃液的粘度。

在2000多年以前，人们就会制造玻璃了，不过那时的工艺还非常落后。只是把熔化的玻璃液压成一块块的玻璃饼做窗玻璃使用。这样的玻璃只能透过一部分光线，还看不清外面的东西。这种玻璃人们使用了1000多年。后来，人们能吹制较薄的玻璃。方法是先吹一个玻璃泡，然后把泡的一端戳破，并不断转动玻璃泡，由于离心力的作用，使玻璃泡逐渐展平。这样的玻璃虽较薄，但仍不均匀，而且尺寸也不能很