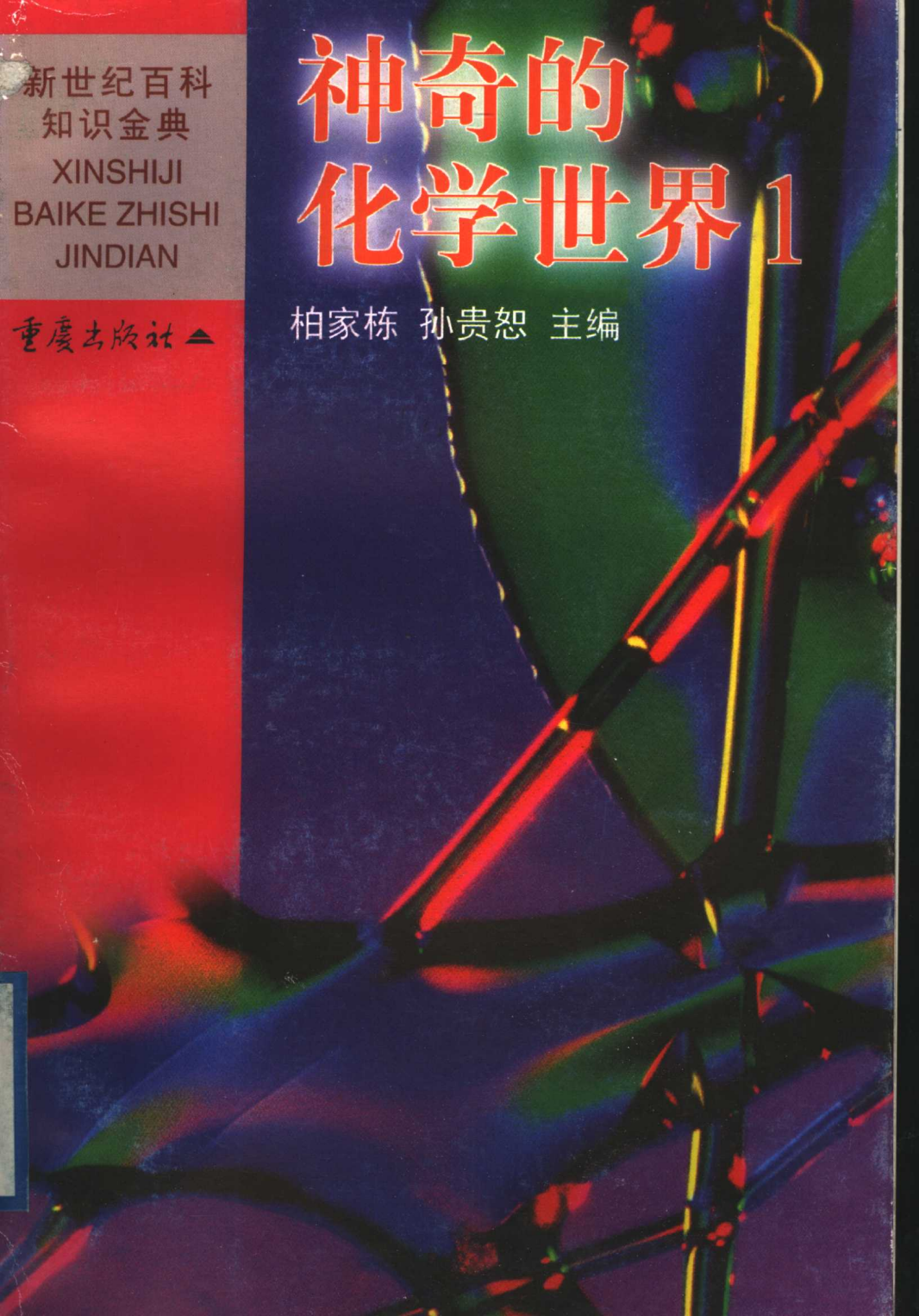


新世纪百科
知识金典
XINSHIJI
BAIKE ZHISHI
JINDIAN

神奇的 化学世界1

柏家栋 孙贵恕 主编

重庆出版社 ▲



新世纪百科
知识金典

XINSHIJI
BAIKE ZHISHI
JINDIAN

神奇的 化学世界1

柏家栋 孙贵恕 主编

重庆出版社

责任编辑 叶小荣
封面设计 金乔楠
技术设计 刘黎东

新世纪百科知识金典

神奇的化学世界 1

柏家栋 孙贵恕 主编

重庆出版社出版、发行 (重庆长江二路205号)
新华书店经销 重庆新华印刷厂印刷

*

开本 850×1168 1/32 印张 6.375 插页 4 字数 148 千
1999 年 4 月第一版 1999 年 4 月第一版第一次印刷

印数:1—5,000

*

ISBN7-5366-4199-0/O·24

定价:9.00 元

化学——开启物质奥秘 信息宝藏的一把金钥匙

刘知新

一九九七·五·廿五

刘知新：中国教育学会化学教学专业委员会理事长

新世纪百科知识金典

◆ 顾问(以姓氏笔画为序):

马少波 王伯敏 刘厚生 乔羽
冰心 全山石 江平 杨子敏
李家顺 张岱年 张振华 柯灵
柳斌 铁木尔·达瓦买提
桑弧 桑桐 秦怡 蒋孔阳
翟泰丰 蔡子民 滕藤 滕久明
戴爱莲 魏巍

◆ 总主编:

张虞 李书敏

◆ 副总主编:

许友梅 陈金才 熊静敏 黑淑琴
蒲华清 薛振安 柏家栋 傅之悦

◆ 总编委(以姓氏笔画为序):

文晓村 王中玉 叶延滨 曲炜
许友梅 陈金才 吴申耀 李书敏
李荣昌 沈寂 张虞 张文槐
杨巍 郑达东 郑可仲 单树瑶
柏家栋 钟代福 徐卓平 夏树人
梁子高 曾如信 傅之悦 黑淑琴
蒲华清 缪新亚 熊静敏 薛振安

主 编:柏家栋 孙贵恕

撰 稿:(按姓氏笔画为序)

乔 宣 吴凤英 柏家栋

总序

罗泰盟

21 世纪就在眼前。我们既要把握中华民族全面振兴的极好机遇,同时又要迎接世界各国综合国力主要是经济力的激烈竞争。科技是第一生产力,发展高科技是在综合国力竞争中立于不败之地的关键所在。培养一代有理想、有道德、有文化、有纪律的公民,在综合国力激烈竞争中赢得胜利,是决定中华民族命运的大事。

党的十五大为建设有中国特色社会主义的伟大事业绘制了宏伟的蓝图,赋予了教育文化战线的同志为建设有中国特色社会主义文化而奋斗的光荣任务。青少年是中华民族全面振兴的希望,因此,加强对青少年的教育就提到了全社会的面前。除了课堂的“传道授业”外,更要重视教育与改革开放的伟大实践相结合,面向现代化,面向世界,面向未来,教育青少年树立为中华民族全面振兴而奋发努力的使命感和责任感,托起明天的太阳。

“书籍是人类进步的阶梯”。好的书籍,是精神文明的营养素,是青少年的精神粮食,它在思想道德建设和文化建设中有着不可替代的作用,也是进行科学普及、社会教育和信息传播的重要工具。

改革开放以来,出版了一系列高品位的青少年读物,取得了

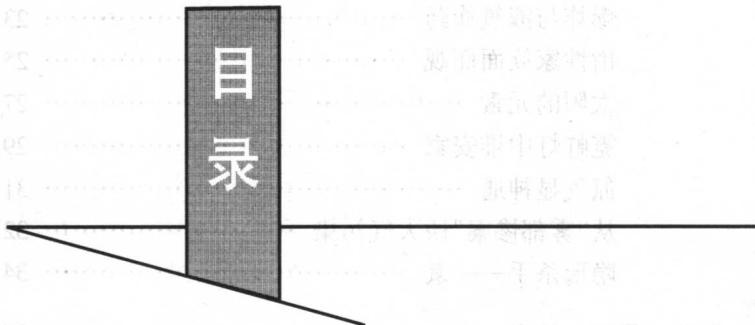
很大成绩,但和时代要求相比,同亿万青少年的需要相比,还是远远不够的。一些见利忘义之徒,千方百计制造不堪入目的黄、灰、黑出版物,通过种种非法渠道,流入一些学生的书包课桌,毒害他们的心灵,令人扼腕。形势要求新闻出版界、教育科技界、文化艺术界的同志不断努力,创作编写出更多、更好的内容丰富、情趣高尚的青少年读物。

《新世纪百科知识金典》是一批在教育、文化战线上工作了多年的同志策划组织的。他们辛勤劳作,团结协作,历时三年编写出来。该书包容了许多学科的知识,有别于辞条式的编写方式,把知识的介绍与赏析融为一体,既是传统美德的传播、新知识的普及,又是对前人积累下的知识财富的学习鉴赏,也是迎接21世纪,普及文化科学知识的展示。这是一套兼具思想性、新鲜性、知识性、趣味性特点的读物,其中有许多知识,对青少年来说可能还是陌生的、新鲜的,在日常生活中经常“会面”,而又不知其所以然,本书正可以扫除一些盲点,弥补知识的不足。

这么多同志默默无闻地耕耘着这方土地,可谓功德无量。无怪乎许多专家学者、前辈名家对这套书给予热情指导与支持,并乐意为每个分册命笔题词。

我希望《新世纪百科知识金典》编写出版会受到广大青少年读者的欢迎,成为青少年喜爱的良师益友,我也希望有更多的同志为广大的青少年创造更多更好的精神粮食。

1998年2月



目录

总 序	翟泰丰 1
-----------	-------

空气 氧气	1
-------------	---

养人之气	1
火柴燃烧的秘密	3
磷燃烧与军事烟幕	4
中国马和发现氧气	6
舍勒与普利斯特里	7
推翻燃素说的伟大化学家——拉瓦锡	9
氯酸钾与贝托雷的危险实验	11
氧气制法纵横谈	12
氧从何处来	13
月中取氧——为人类登月奠基	15
神秘起火与“鬼火”	17
奇怪的爆炸之谜	18
空气“维生素”——负氧离子	19
吸收紫外线的能手——臭氧	21
火箭的故乡——中国	22

爆炸与液氧炸药	23
惰性家族面面观	25
太阳的元素	27
霓虹灯中谁安家	29
氙气显神通	31
从“雾都惨案”谈大气污染	32
隐形杀手——氯	34
分子 原子 元素	37
奇妙的分子世界	37
有甜味的分子	40
分子家族中的庞然大物	42
活的蛋白质分子	45
必不可少的维生素分子	48
罗蒙诺索夫与质量守恒定律	51
从原子论的倡导者到近代原子学说	53
元素原子趣谈	54
化学元素之最	56
化学元素名称的由来	58
化学中的错别“字”	60
人体中的化学元素与健康	61
拿破仑之死与中子活化分析	64
神奇的“侦察兵”——示踪原子	66
原子弹与核电站	67
原子电池	69
水和氢	71
生命之水	71

奇妙的水分子	73
“水球”与水资源危机	75
氢弹与重水	77
氢气——世界未来的能源	79
燃氢汽车和飞机	80
水污染造成的历史性悲剧	82
最轻的气体分子	84
水能“助燃”，水能“纵火”吗	86
获取氢气的种种方法	88
太阳的“氢墙”	90
新的制氢方法	90
熟悉而又陌生的水	91
碳和碳的化合物	94
光彩夺目的金刚石	94
人造金刚石成就辉煌	96
滑软的石墨	98
活性炭与防毒面具	99
^{14}C 与考古学家的测年法	101
一氧化碳的功和过	103
神秘的“杀人湖”	105
“煤气罐”与管道煤气	106
二氧化碳的神通	108
二氧化碳与温室效应	111
人工降雨雪与驱冰雹	112
外星球上有干冰	114
塑造奇峰异石的神工仙匠	115
吸烟 中毒 火灾	116

从“乌金”到“工业的食粮”	119
甲烷与可燃冰	120
烃分子与石油	123
铁	127
天外来客——铁陨石	127
地球和宇宙中的铁	128
铁器时代是英雄时代	129
人为什么选择了铁	131
铁与人体健康	132
铁矿石的故事	133
陨石铁与不锈钢的发明	134
钢铁的锈蚀与神秘的大铁柱	136
锌蛋、碘蛋和铁蛋	138
钢花四溅与铁船被烧毁	139
溶 液	141
喝牛奶和豆浆的科学	141
明矾净水的奥妙	143
有奇异功效的麦饭石水	145
茶化学与科学饮茶	146
汽水与矿泉水	148
烧开水的学问	150
从尿中取宝	152
胆矾 石膏	153
芒硝的发现与奇妙的盐湖	155
酸 碱 盐	158

有酸味的分子·····	158
醋的奇妙功效·····	160
大显身手的醋酸·····	161
酸与人体健康·····	163
胃液里的盐酸·····	165
鲜花与指示剂·····	167
硝酸分子与炸药·····	169
从矾油到硫酸·····	171
炼金术与王水·····	174
烧碱与可怕的故事·····	175
石灰的消化与变迁·····	176
纯碱、小苏打与松软食品·····	178
炸油条与泡沫灭火剂·····	179
食盐与人的健康·····	180
有咸味但会使人中毒的盐·····	181
从酸碱盐话味道·····	183
从阿莫尼亚到氮肥·····	185
从农家肥料到化肥·····	186
无毒农药和化肥·····	187
从营养添加剂到治癌新药·····	188

空气 氧气

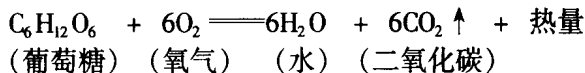
养人之气

氧气早在 1885 年出版的《博物新编》里就用了“养气”、又名“生气”一词来表示,说明它是人的生命不可缺少的物质。人、动物、植物的呼吸作用都需要氧气。人一刻也不能停止呼吸,如果停止呼吸六七分钟就会死亡。氧气不仅是“养人之气”,也是养育世界上一切生物必不可少的气体。

氧气供人和动植物呼吸,发生的是缓慢氧化反应。木炭、硫黄、铁丝、电石气等可燃物在氧气中燃烧,发生的是剧烈氧化反应。远在古代罗马时代,人们就认识到了呼吸与燃烧有相似性。燃烧和缓慢氧化都必须有“燃料”和氧气。缓慢氧化与燃烧都放出热量,不同点是缓慢氧化看不到发光现象。科学研究证实,每个人不仅在不停地放热,而且也能发出肉眼看不到的极微弱的光。

人为什么每天都要吃饭呢?为什么每时每刻都要吸进氧气呢?生命在于运动,运动就需要能量。人就像一部万能的“活机器”一样,每个人又是个 37℃ 的“生命的小火炉”。要使“生命的小火炉”永不熄灭,要使“活机器”不停地“运转”,就要不断地补

充“燃料”和氧气。每天吃的馒头、米饭主要成分是淀粉,淀粉在人体内发生水解反应转化为葡萄糖。葡萄糖就成了体内的主要“燃料”。葡萄糖是含碳、氢、氧三种元素的化合物。葡萄糖与氧气发生缓慢氧化反应,生成水和二氧化碳气并放出热量。



放出的热量使人保持 37℃ 的体温,生成的二氧化碳不断从肺部呼出。

一个人一昼夜大约呼出 450 升二氧化碳气,要吸进 450 升氧气。呼出的二氧化碳气含碳约 0.25 千克。

氧气由极小的氧分子组成。供我们呼吸的空气中不仅有氧气,还有氮气及各种稀有气体。成年人在进行平静呼吸的情况下,每吸一口气的体积大约有 500 毫升,其中氧气只占 105 毫升。一口气里吸进的氦气最少,但若论分子数又大得惊人,有 1.2×10^{15} 个之多,若算其他气体那就多得不可想象了。 10^8 为亿,算一算一口气里吸进的各种气体分子数量多少是很有意思的。氮气和稀有气体吸进人体后毫无变化,只不过是起冲淡作用的“陪客”,然而“陪客”又必不可少。如果正常人吸入纯氧,使体内氧化反应速度过快,放出热量过多,会使正常的生理机制发生紊乱,体温升高,反而会造成病态。只有在抢救窒息性或呼吸器官功能障碍的病人时才需要吸入高浓度的氧气或纯氧。

呼吸作用是吸进氧气,呼出二氧化碳,这是过于简化的说法。因为空气中也有很少量的二氧化碳气体,当然吸气时也会被吸进。吸进的氧气也不会完全被利用,实验测定呼出的气体中氧气占 16.5% 左右。

空气中存在的氧气分子由两个氧原子组成。在高层大气中还有着由三个氧原子组成的臭氧分子。臭氧分子比空气中普通的氧分子具有更强的氧化能力。此外还有化学性质更活泼的

单原子氧。人若吸入单原子氧,在未进入血液前就会跟呼吸道粘膜剧烈反应,烧坏整个呼吸系统。幸好在地面上遇不到这种致人于死地的单原子氧。在离地面 200 ~ 300 公里的太空上运行的人造卫星若遭到单原子氧的强烈侵蚀作用,飞行短短几年就会坠毁。有了航天飞机才发现了单原子氧使人造卫星发生神秘坠毁的真相。

火柴燃烧的秘密

为了揭示火柴燃烧的秘密,先说说发明火柴的历史。

英国科技史专家坦普尔认为,世界上第一根火柴是中国人民在 557 年发明的。

在 200 多年前,意大利的威尼斯出现了第一支火柴。那是一支巨型火柴,很像敲大鼓的木槌,槌头由一团氯酸钾药面做成。把它浸到浓硫酸里,发生剧烈氧化反应放出热量和氧气,于是木棒就燃烧起来。这种火柴价格昂贵,使用也很不方便,且浓硫酸溅到衣服上会烧出洞,溅到皮肤上会损伤皮肤。

19 世纪初,瑞典人发明了摩擦火柴。火柴头上涂有一层白磷,长短粗细已接近现在的火柴。使用这种火柴不需要专门的火柴盒,只要在粗糙的墙壁、砖头、鞋底等处轻轻一划,火柴就燃烧了。使用这种火柴很不安全,因为白磷的着火点只有 40℃,在炎热的夏天曝晒易着火,不小心受到磨擦或撞击就会起火。另外,白磷有毒,制火柴的工人吸入大量白磷蒸气会中毒死亡。

以后改用三硫化四磷来做火柴头,用以代替白磷火柴,它的毒性和自动着火的危险都比白磷火柴减轻了许多。这种火柴头上不仅有易燃物三硫化四磷,还有能分解放出氧气的氯酸钾,不仅能在粘有细砂或玻璃粉的匣面上划着,在其他粗糙面上也能划着,使用和运输中仍能酿成火灾。

在 1845 年发现了另一种没有毒的磷单质红磷,从此以后就用红磷为原料来生产火柴了。1855 年瑞典人设计制造出第一盒安全火柴。

安全火柴的匣面上涂有红磷,火柴头上有氯酸钾、二氧化锰、三硫化四磷、硫黄、松香。为增加火柴头的硬度和摩擦力,还要加入少量的玻璃粉、贝壳粉、石膏。为提高火柴的抗潮能力还要加入少量红矾(重铬酸钾)。重铬酸钾是一种桔红色的晶体,有毒,它与氯酸钾的相似之处是,受热分解能放出氧气,也是一种强氧化剂。火柴头上的各种化学药品都需要用胶来粘合在一起,常用的胶有皮胶和骨胶。重铬酸钾与火柴头中的胶发生化学反应能促进胶的不溶性,从而提高了火柴头的抗潮力。

红磷的着火点为 240°C ,比白磷高很多,因此不会因日晒、撞击等因素起火,能保证使用安全。为提高火柴匣面上红磷的引火能力,还要加入硫化锑。硫化锑为黑色结晶物质,受热后能燃烧。为便于起火还可以加入少量松烟。涂在匣面上的药品也是用胶来粘合的。

为了使火柴梗容易引燃,还要用石蜡油浸泡,而且制火柴梗的木材质量要好。椴木是制火柴梗最好的木材,其次是白杨木和松木。为使火柴燃烧后的灰烬不易脱落,火柴梗还要用磷酸的水溶液浸泡。

在学习了氧气的实验室制法和化学性质之后,就会发现,在火柴点燃的一瞬间,不仅有氯酸钾的催化分解反应,还有磷、硫及各种有机物的一系列燃烧反应发生。

磷燃烧与军事烟幕

把点燃的红磷放到盛有氧气的集气瓶中,会看到红磷剧烈燃烧,产生大量白烟,浓浓的白烟能遮挡住燃烧的火焰。这白烟