

趣话书系 / 第二辑

化学趣话

陈培胜 陈元其 编著

福建人民出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

化学趣话/陈培胜, 陈元其编著. —福州: 福建人民出版社, 2001. 9

(趣话书系·第2辑)

ISBN 7-211-03895-0

I. 化… II. ①陈…②陈… III. 化学—青少年读物 IV. 06—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 064331 号

趣话书系第二辑

化学趣话

HUAXUE QUHUA

陈培胜
编著
陈元其

*

福建人民出版社出版发行

(福州市东水路 76 号 邮编: 350001)

福州屏山印刷厂印刷

(福州铜盘路 278 号 邮编: 350003)

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 7.111 印张 4 插页 160 千字

2001 年 9 月第 1 版

2001 年 9 月第 1 次印刷

印数: 1—1 000

ISBN 7—211—03895—0

G·2524 定价: 12.60 元

本书如有印装质量问题, 影响阅读, 请直接向承印厂调换。

引 言

从化学是什么谈起

有人说，化学是万花筒，红、蓝、绿、紫……五彩缤纷；有人说，化学像魔术，变化万千，有趣又好看；有人说，化学改变了世界，改善了人的衣、食、住、行，给人们增添财富，带来幸福；有人说，化学带来了医药革命，为医疗和抑制疾病立下了汗马功劳；有人说，化学制造了大量的化肥和农药，在农业的增产和丰收中功不可没；有人说，化学冶炼了各式各样的金属和合金，合成了形形色色、五花八门的塑料、橡胶和纤维……使城镇高楼林立、汽车奔驰、飞机高飞、卫星冲天、电脑普及、通讯变革；有人说，化学制造了许多纳米新材料，将使世界产生新的技术革命浪潮……化学使我们摆脱了黑暗，从烛光到煤油灯，电的发明后，又从钨丝灯泡发展到节能灯、霓虹灯、人造小太阳……化学使我们可以深入海底、飞入太空，实现人类进入别的星球的梦想。化学给世界带来光明和文明，将世界装扮得姹紫嫣红、绚丽多姿。我们不敢想像，如今瞬息万变的世界中，离开了化学将会变成怎样？！

有人说，化学是万恶之源，化学是定时炸弹。化工生产不断地向自然界释放大量的化学物质，导致动植物

和人类赖以生存的环境——空气、土壤、海洋等遭受严重破坏，造成物种濒危、人类滋生奇病怪症；化学使战争逐步升级，从刀枪到毒气，如今又有了原子弹、氢弹、中子弹……悲观者认为，化学给世界带来不安和危险，人类将毁于化学。

挫折和教训提醒人们必须高度重视化学定时炸弹，把化学从脏、臭、毒中解脱出来。无污染的绿色化学向我们召唤。我们深信，化学定时炸弹总有一天会远离人类，21世纪的化学必将与净、香、美紧密拥抱！

本书以各化学元素在元素周期表中的排列顺序为纲，介绍各元素发现过程、单质化合物的性质及用途，穿插化学发展进程中出现的奇事、趣事和轶事，希望能有助于扩展青年朋友的视野和知识面、提高对化学的兴趣，为他们中有志于化学事业的指点迷津。

由于时间匆促，篇幅限制，本书只能以中学教材所涉及内容为主线，从趣谈入手，结合最新科技成就进行概述。许多超出教材较远的内容无法涉及或无法深究，敬请读者谅解。

目

录

MULU MULU MULU MULU MULU MULU MULU MULU

引言：从化学是什么谈起

1

魂兮魄兮是何物 原是庞然大家族 空 气

1 狗死洞深藏奥秘 起死回生显威力

——二氧化碳

3

2 一个有趣小实验 蒙脸兄弟初露面

——氮气和氧气

7

3 隐秘元素自成族 神奇妙用令人服

——零族元素

14

4 大气污染莫等闲 女娲补天今重讲

——大气污染与臭氧层保护

23

水光潋滟 奥秘无穷 水

1 浩瀚珍贵水资源 珍惜爱护为我用

——水

31

2 水族孪生三兄弟 貌同脾气各怪异

——轻水、重水、超重水

37

- 3 最轻元素奇表现 巧妙隐身看不见
——氢气

40

柔软如蜡轻金属 奇功异能确不俗
碱金属

- 1 飘飘欲仙呱呱叫 高能金属猛炸药
——锂
- 2 藏身隐秘难寻觅 一朝现身显奇迹
——钾、钠
- 3 电视屏上千里眼 空中自燃性格烈
——铷、铯、钫

49

51

56

石头白玉常见物 奇珍异宝藏满屋
碱土金属

- 1 宝玉深藏暗杀手 百折不挠英雄将
——铍
- 2 摄影棚中闪光灯 老君炉中齐天圣
——镁
- 3 粉身碎骨浑不怕 要留清白在人间
——钙

61

64

68

昔日贵重超金银 如今便宜似钢铁
硼族

- 1 硼砂成珠矿显形 硼烷高能好前景
——硼
- 2 拿破仑珍稀觥觥 百姓家平常用具
——铝

77

79

两大明星聚一族 古老工艺出新品
碳族元素

- 1 神秘元素平凡碳 三个兄弟各浪漫
——碳

87

- 2 岩石砂中有奇珍 高新科技本事真
——硅

97

“死气”复活 “鬼火”现形
氮族元素

- 1 硝石来源终有限 人工固氮得实现
——氮

107

- 2 无色气体引狂笑 无痛拔牙哇哇叫
——笑气

109

- 3 普通分子当明星 神奇功效令人惊
——一氧化氮

111

- 4 智藏诺贝尔奖章 法西斯白眼无奈
——王水

113

- 5 歪打正着奇发现 尿中找金见隐士
——磷

115

- 6 雄黄雌黄常共生 饮鸩止渴阴森森
——砷

120

量变与质变 药物与毒物
氧族元素

- 1 陆逊奇谋烧连营 黄粉立功大扬名
——硫

127

- 2 铅室泥渣出凤凰 臭味堪称王中王
——硒

134

卤素家族多奇才 无穷奥秘实难猜
卤族元素

- 1 萤石深藏“妖魔”王 “妖魔”降伏显真才
—— 氟 141
- 2 化学战帷幕初开 黄绿毒浪滚滚来
—— 氯 144
- 3 海藻身上多奇物 多姿多彩卤化物
—— 溴、碘 151

众星云集聚一堂 各显能耐展威风
过渡金属

- 1 奇怪包裹藏金发 任凭敲打不怕罚
—— 铜 161
- 2 干将莫邪铸利剑 世界缺它将变样
—— 铁 167
- 3 宇宙金属面貌新 理想材料本事精
—— 钛 173
- 4 画家献出古怪画 魔鬼现身为雾化
—— 汞 178
- 5 太阳月亮天上找 黄的白的地下宝
—— 金和银 183

碳的世界多精彩 千种万类显真才
有机化合物

- 1 石油武器人不伤 打中要害敌紧张
—— 烃 193
- 2 是香是臭任人叫 有毒无毒都需要
—— 芳香烃 198
- 3 千年陈酒香扑鼻 是祸是福由你定
—— 醇、醛、酸、酯 203
- 4 氢化油充当脂肪 洗涤剂合成盛行

	——肥皂、洗涤剂	208
5	炼丹炼出黑火药 破瓶悟得硝化棉	
	——火药	213
6	吃饭吃草都长膘 饭草原来是同源	
	——糖类	219
7	塑料制品日日新 白色污染世人惊	
	——塑料	224
8	合成纤维呱呱叫 变色调温新衣料	
	——合成纤维	232
9	崭新工业酶工程 全靠催化高效能	
	——酶	238
10	生命基元蛋白质 结构复杂不一致	
	——蛋白质	244



魂兮魄兮是何物 原是庞然大家族

空

气

与我们朝夕相处的空气是什么？自古以来就是人们感兴趣的问题。

古人为什么将“可闻不可见”的东西叫空气呢？“空”本是什么也没有的意思，“气”字包含一定玄妙之意。如，人死了就说他“没气”了。那时人们认为空气好像是什么魂魄之类的玩意儿。虽然早已感觉到它的存在，却长期不识它的庐山真面目。

古希腊哲学家普遍认为，世界万物是由水、气、火、土这四种元素构成的。当初人们将摸不着、看不见、处处差别很少的空气看成是任何力量也无法使其分解的，是构成世界的最基本的元素。

真正撩开空气神秘面纱有个漫长的过程。科学实践证明，空气既非魂也非魄，它是由许多成员组成的庞大的家庭。人类不仅生存要依赖空气，如今，合理利用和保护空气已成为 21 世纪面临的重大课题。

狗死洞深藏奥秘 起死回生显威力

——二氧化碳

意大利那不勒斯附近小山上有个奇异的山洞，大人进洞，安然无恙；若猫狗进洞，必死无疑。人们称它为“狗死洞”。有个耍猫狗的江湖艺人抱着猫狗站在洞内，看热闹的人围着他，当他把猫狗放在地上时，初时猫狗奔走呼叫，不一会儿就开始宛转哀鸣，垂死挣扎。此时，艺人将猫狗抱起，慢慢地猫狗又安定下来。围观者无不感到惊奇。

类似情况在许多岩洞和深井中也时有出现。我国早在晋代，炼丹家葛洪就发现深井中有“毒气”。说明当时已知道井下有一种与平常空气不同的“毒气”存在。

早在公元前 3 世纪，我国科学家张华所著的《博物志》一书中记载：“烧白石作白灰有气体产生。”1755 年，英国化学家布拉克（Black, J.）曾发现，往石灰里加酸或灼烧石灰石时都会放出一种气体，这种气体被石灰水吸收生成白色固体，此固体与原先的石灰石一样。他又将澄清的石灰水放在空气中，过一段时间，发现表面出现白膜，此白膜加酸，又产生气体，若将石灰水密封，无论放多久也无白膜生成。说明空气中的气体与石灰水接触时二者结合成石灰石。由于当时人们将所有的气体都看做是空气，而它又是被固定在石头中，所以称此气体

为“固定空气”。

1872年，法国化学家拉瓦锡（Lavoier, A. L.）用聚光镜聚光加热放在汞槽上玻璃罩中的钻石，发现钻石燃烧后生成的气体与木炭在氧气中燃烧所生成的气体一样。所以他证实了“固定空气”是碳和氧的化合物。

人们在麦类及葡萄等发酵制酒、发面等地方都发现有类似的气体产生。因它的水溶液呈酸性，人们称它为碳酸气。后来进一步证实它每个分子是由一个碳原子和二氧原子构成的，所以学名为二氧化碳，分子式为 CO_2 。它无色、无味，来无影去无踪。空气中，它按体积算只占0.03%，却是空气中最早被发现的一个成员。

二氧化碳比空气重，在山洞或深井中，总是沉到较底层。它并没有毒，但不帮助呼吸又不支持燃烧，所以被误认为是毒气。洞中狗死人无恙，就因为该洞底喷出二氧化碳，沉积在洞底约20~25厘米处。狗在低处走，自然会窒息而亡，人直立在较高处，有较多的空气，所以安然无恙。

大自然中，不少地区出现景色奇异的山洞、钟乳，就是由于大气中二氧化碳这一“雕刻师”与水协作，经千万年，在一些石灰岩（含碳酸钙的岩石）中“雕刻”而成的。桂林山水甲天下就是二氧化碳多年苦心刻画出来的动人景色。

长期以来，动物呼吸，动植物腐败，煤炭、石油燃烧等都向空气中排放二氧化碳。但由于绿色植物的光合作用，又吸收了二氧化碳，使二氧化碳的总量保持平衡。可是近半个世纪以来，由于工业迅速发展，大量煤炭、石油等燃料燃烧，使大气中二氧化碳的含量与日俱增。估

计每年全世界排出的二氧化碳高达 200 亿吨。尽管植物不断吸收，但由于森林大量砍伐，植被倍遭破坏，使二氧化碳总量不断增加。因 CO_2 不易传热，所以 CO_2 多了，大气的热量逐渐集聚，使地球产生“温室效应”——气温逐渐升高，海平面不断上升，使生态平衡遭到严重破坏，引起了一系列生态环境问题。因此，人们总为二氧化碳而伤尽脑筋。

CO_2 有不少别人无法比拟的优点，可派上用场的地方很多。固态的 CO_2 称为“干冰”。它比冰冷得多， -78.5°C 就升华，迅速变成 CO_2 气体，同时吸收大量的热，使周围空气急剧冷却。这个过程干净利落，不产生液体。所以，它作为冷冻剂，不仅冷冻速度快、操作方便、不浸湿产品、不造成二次污染，而且投资少、省人力，是理想的冷冻剂。若将干冰带上飞机，向高空云层散发，它可以使云中的水蒸气很快凝聚成水珠，形成雨水下降。所以被誉为“人造‘海龙王’”。

人们无论在做馒头、饼干、油条或蛋糕等总是在面粉中掺进一些酵母或发酵粉。当烘焙或蒸时，酵母或发酵粉生成的 CO_2 左冲右突，将面团撑出无数细孔，吃起来松软、清香可口。

矿泉水因含较多 CO_2 ，喝下去使人心旷神怡，用于泡茶也别具风味。啤酒、汽水也因含有较多 CO_2 ，喝后因受胃中热量作用跑出体外，同时吸收体内热气，使人觉得一阵清凉。

古书字画放久会变色，珍珠宝石时间一久也会变得黯淡而失去光泽。追究早衰原因，乃是氧气在作祟。讨厌的氧气到处钻，不怕侯门深似海，也不管铜箱铁柜，它

总钻得进，把古书字画糟踏得不成样子。科学家诊出病根，请来 CO_2 将氧气赶跑。连霉菌、虫子也不敢碰它们一下。

利用 CO_2 气调法改变普通空气成分，使 CO_2 含量提高，可起到抑制瓜果的呼吸强度、减弱其新陈代谢、阻止发芽、延缓后熟老化作用，同时还可以抑制细菌和微生物活动。据报导，用此法可将苹果贮藏 219 天，柑橘贮藏 120 天。将 CO_2 通入米仓，可穿透 500 吨大米贮存库，24 小时后，米中成虫死亡 99%。实验证明，它不仅能灭虫灭鼠，还能防潮防湿，可省去翻晒等繁杂的劳作。由于它不造成二次污染，所以是一种绿色的保鲜法。

CO_2 可来自泡沫灭火器、干粉灭火器、液态 CO_2 灭火器等。若油田失火，可采用相当数量的炸药来进行空中爆炸，造成一个短暂的真空空间，把天然气与火、空气隔开，这时炸药生成的 CO_2 又发挥着灭火作用。

二氧化碳是一种良好的呼吸刺激剂。将 5% 的二氧化碳与 95% 氧气混合，是治疗一氧化碳中毒、溺死和休克的标准药物。这种混合剂在麻醉和碱中毒处理中也可作为一种增效剂。

1961 年 6 月，天津第一医院采用二氧化碳“冬眠疗法”降低病人的新陈代谢，减少大脑对氧气的消耗，救活了一个已昏迷 20 多天、死 5 分钟的农民。最难得的是，康复后病人记忆正常，大脑功能逐渐恢复。

高血压病人，用碳酸水洗脚、盆浴，可使动脉压下降 10~15 毫米汞柱。肥胖、一些代谢机能障碍病、精神亢奋和忧郁症等都可利用碳酸水治疗。所以疗养院多建在矿泉区中。

1988年，美国的科学家发现，一些藻类植物含有丰富的石油成分。于是，他们在一个直径20米的池塘培植海藻，一年之后收获海藻4吨，并从中提炼出300多升燃油。随后，日本、英国等科学家都发现，单细胞藻类植物，能吸收大量二氧化碳生成石油，可直接用于发动机中燃烧发电，其排出的二氧化碳废气用泵送回到小球藻培植池中，促使小球藻生长。实验证明，吹进二氧化碳可使藻类数量一天内增加4倍，其增长率是赤道热带的几倍。可以预计，经科学家们不断努力，用二氧化碳生产石油会进一步实用化和工业化。

目前，人们正研究开发新的有机合成工艺路线—— C_1 工业。其关键在于把 CO_2 作为“潜在的碳资源”，在催化剂作用下制甲烷、甲醇和酒精等有机物，用它们来替代石油作为能源的一部分。

总之，人类将应用各种方法固定 CO_2 ，相信明天一定能建立起新的平衡体系，使之为我所用，减少 CO_2 引起的负作用。

2

一个有趣小实验 蒙脸兄弟初露面 ——氮气和氧气

在一盆水中放一小块白磷，把一只空烧瓶对准白磷，笔直地倒插入水中。你想，将发生什么情况？水进入烧瓶了吗？只见，水被排在烧瓶外，白磷却罩在烧瓶中。此

时，用一个聚光镜将太阳光聚焦在白磷上。瞬间，白磷着火燃烧，烧瓶中则白烟滚滚。不一会儿，浓烟消失，瓶壁上留下一片白霜，水也开始慢慢潜入烧瓶。但奇怪的是，当水进入烧瓶 $1/5$ 时就再也进不去了，无论你怎么增加白磷用量，或改用硫黄等易燃物代替白磷进行此实验，水总是进到 $1/5$ 处就停止潜入。余下 $4/5$ 的空气外观与原先并无差别，但老鼠在它里头会窒息死去，火在这里头也无法燃烧。若改用石灰水代替水重复上述实验，情况也一样，说明余下的气体不是二氧化碳。

原来，空烧瓶里不是什么都有的真空，它里头早就“住”进空气。空气虽然看不见，摸不着，但它是实实在在的东西。它抢先占满了烧瓶内的空间，所以当把空烧瓶笔直插入水中时，水就被排出瓶外，只有白磷留下来。因白磷着火点很低（只有 40°C ），所以受聚光镜一照立刻燃烧，生成白色的五氧化二磷粉末，形成浓浓白烟。又因空气中能帮助燃烧的氧气只占 $1/5$ ，在白磷燃烧时被消耗掉，水就潜入烧瓶，补充 $1/5$ 氧气所占的空间。余下的氮气既不助燃，也不支持呼吸，所以老鼠会窒息而死，火会熄灭。

现在看来，这道理很简单。通过此实验，很容易将空气一分为二——识别两个外貌完全相同的蒙脸兄弟——氮气和氧气。可是 18 世纪 70 年代，人们还将空气看成是统一的一种元素，加上被错误的“燃素说”蒙住了眼睛，使真理碰到鼻尖又溜走了。

蒙冤受屈的大哥

18 世纪 70 年代，欧洲三个大科学家——舍勒