



乡村发现科普丛书

徐瑞云 何海兰 / 主编

*Xiangcun Shenghuo
Zhongde
Huaxue Changshi*

乡村生活中的 化学常识



于启斋 于舜蛟 李琳 王春堂 等编著

湖南大学出版社



乡村发现科普丛书

徐瑞云 何海兰 / 主编

乡村生活中的 化学常识

于启斋 于舜蛟 李 琳 王春堂 等◎编著

湖南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

乡村生活中的化学常识/于启斋,于舜蛟,李琳,王春堂等编著. —长沙:湖南大学出版社,2018.8

ISBN 978-7-5667-1515-9

I. ①乡... II. ①于... ②于... ③李... ④王... III. ①化学—普及读物 IV. ①06-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 049898 号

乡村生活中的化学常识

XIANGCUN SHENGHUOZHONG DE HUAXUE CHANGSHI

编 著:于启斋 于舜蛟 李 琳 王春堂

责任编辑:张 毅 责任校对:全 健

印 装:长沙市鸿发印务实业有限公司

开 本:710×1000 16 开 印张:11 字数:196 千

版 次:2018 年 8 月第 1 版 印次:2018 年 8 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5667-1515-9

定 价:29.90 元

出 版 人:雷 鸣

出版发行:湖南大学出版社

社 址:湖南·长沙·岳麓山 邮 编:410082

电 话:0731-88822559(发行部),88821327(编辑室),88821006(出版部)

传 真:0731-88649312(发行部),88822264(总编室)

网 址: <http://www.hnupress.com>

电子邮箱:743220952@qq.com

版权所有,盗版必究

湖南大学版图书凡有印装差错,请与发行部联系

《乡村发现科普丛书》 编委会名单

主 编 徐瑞云 何海兰

本册编著 于启斋 于舜蛟 李 琳 王春堂 等

《乡村发现科普丛书》编写组人员名单

刘立吾	徐瑞云	何海兰	邢桂平	吴会朝	于启斋	于舜蛟
李 琳	王春堂	宋文章	臧善明	韩 红	黄卫华	姜竹锋
黄晓峰	盖其平	张子骏	但 旦	陈 琳	伍海芳	杨佳玲
张 敬	吴大平	龙 洁	刘业庆	卜宪刚	蔡 斌	曹玉辉
陈 萍	程庆园	程新展	戴海明	刁成海	董建华	段春霞
范安生	伏荣超	胡佩兰	胡兴亭	刘少华	莫金莲	崔三篇
钟露思	陈彩云	蒋阳波	宋锦辉	宋 丽	温克庆	刘 坤
李 毅	郭小龙	邱涤纯	张 琳	刘德恒	张建刚	文 葵
廖 萍	童 彬	戴 伟	文 婷			

资料提供

刘志达	傅立仁	李增光	李阳红	雷 慧	姚景辉	朱 帅
莫奇武	莫美芬	朱自力				

前言

化学是一门研究物质的组成、结构、性质和物质变化规律的科学。化学的研究成果，已深入到人类的衣食住行等方方面面，并在科研、国防、航空航天等方面有着重要的应用。说起化学这些辉煌成果的取得，人类应该为此骄傲。这是千百年来科学家一直孜孜探索的结果。科学家经过不懈的努力，不断认识、发现化学元素及其相关的化合物，并加以利用。

从完全不了解92种化学元素的发现，再到元素周期表有序的排列，人类对化学元素全方位的认识过程中，有很多人为此付出了一生，甚至生命。科学家怀着幻想、抱着希望、冒着危险、筚路蓝缕，不断探索与借鉴，终于构建了以元素为“砖”的化学知识的大厦，让我们徜徉于化学知识的“宫殿”里，欣赏与享受着“宫殿”里一切琳琅满目的“商品”。

或许你对“元素”这个词有点模糊，其实，化学元素是指含有相同核电荷数的一类原子，是组成物质的基本成分。连绵的山脉、奔腾的江河、广袤的草原、绿色的森林、翻腾的云海、变化的星云，就连你、我、他都是由各种各样的化学元素组成的。目前已发现的化学元素有118种，其中存在于地球上的天然的化学元素只有94种。就是这94种化学元素构成了宇宙万物，组成了整个物质的世界。

人类的认识是从化学元素开始的，我们这本《乡村生活中的化学常识》不妨也从化学元素开始吧！

呼吸不可缺少的氧：从氧元素的发现，到对氧元素所组成的化合物等进行相关的介绍，让我们知道了燃烧的实质、呼吸的重要、氧气会不会杀人、地球上的氧气会不会用完，对氧元素所涉及的知识王国，不妨进行一次大“检阅”吧！

元素之首——氢：介绍氢的发现，氢与氧“联姻”生成的水；还介绍了双氧水、重水，你知道他们能不能喝吗？这里所涉及的化学常识，让你感到光怪陆离，无奇不有。

碳的一家：只要你走进碳的世界，简直让你眼花缭乱，你会发现铅笔是怎么回事，最硬的金刚石也与碳有关，人的中毒有时也与碳相牵连。但碳的一家不是“灰不溜秋”，“黑”得见不得人，而是一个“荣耀的家族”。

举足轻重的氮家族：氮的家族似乎很低调，不善于张扬，但农业中的化肥离不开它，灯泡里的气体也需要它参与，氮竟还会醉人呢！你可知道雷雨过后作物为什么爱生长？看上去平淡无奇的氮家族，也是“倩丽”得很呐！

应用广泛的“轻金属”：“轻金属”真轻啊，竟会“浮”在水面上“逛”，让人感到不可思议；氰化钾也在这里“游荡”，我们要“远离”。“轻金属”有许多奇妙的事儿，你不妨对“轻金属”浏览一番哦！

神奇的卤族元素——氟、氯、溴、碘：我们吃的食盐来自于卤族，猫也可以发现化学元素，你说“死亡元素”谁敢去发现去研究啊？这里还会告诉你“黑牙齿”的秘密。这神奇的卤族元素，有用武之地的地方多着哩！

“重金属”天地：重金属是“重量级别”的化学元素的“聚集地”，竟会对人体有危害？猫“见”到重金属也要自杀？黄金还能“脱胎换骨”？头发还会告诉你拿破仑是怎么死的？真是不可思议！如今“重金属”的用途十分广泛。

漫游硅、磷与硫的世界：你会发现玻璃的诞生，怎样的玻璃是放心的安全玻璃，炼尿也会有所发现，烟雾也会杀人！与这个世界“牵扯”上的事情，真难以脱身。

毒品·化肥·农药：它会提醒你远离诱惑，远离吸毒的陷阱！使用化肥要合理，农药也不能随便乱喷。因为这是牵扯到人类身体健康甚至于生死攸关的大事！

翻开《乡村生活中的化学常识》，会让你知道乡村生活更需要了解化学常识，它将给我们的生活带来非常大的便利，同时帮助我们避免不必要的伤害。

编者

2018年3月

目 录



呼吸不可缺少的氧

推翻“燃素说” /002

小甲虫之死引起的发现 /004

氧元素及氧气的性质 /006

酒会醉人，氧也会“醉人”吗？ /008

纯氧气能够杀人吗？ /010

我们呼吸的氧会用完吗？ /011

人为什么要呼吸？ /013

物质燃烧时火焰为什么总是向上的？ /014

怎么会发生粉尘爆炸？ /016

鞭炮为什么会“噼噼啪啪”炸响？ /018

灭火器为什么能够灭火？ /020

地球的“保护伞”——臭氧层 /022



元素之首——氢

氢的发现 /025

氢气的应用不可小瞧 /027

水呀，水 /029

了解双氧水 /031

哪些水不能喝？ /033

重水有毒吗？ /035

氢氧焰的特性及用途 /037

3 碳的一家

- 走进碳的世界 /040
- 石墨的发现及铅笔的诞生 /042
- 巧得金刚石 /044
- 金刚石的用途 /046
- 活性炭的利用 /048
- 认识一氧化碳 /050
- 从“狗死洞”之谜说起 /052
- 神奇的干冰 /054
- 二氧化碳与“温室效应” /056
- 减少能源的消耗，过低碳生活 /058

4 举足轻重的氮家族

- 氮气的发现 /061
- 第三位小数的胜利 /062
- 氮的用途 /064
- 令人大笑的气体 /066
- 合成氨及应用 /068
- 灯泡里为什么充氮气和氩气？ /070
- 醉人的氮气 /072
- 雷雨过后作物为什么爱生长？ /073

5 应用广泛的“轻金属”

- 新元素的发现 /076
- 有比水轻的金属吗？ /078
- 钾盐——氰化钾 /080
- 高锰酸钾的用途 /081
- 无处不用的铝 /082
- 认识碳酸钡 /084
- 镁的应用 /085
- 大自然中的钙 /087

6

神奇的卤族元素——氟、氯、溴、碘

氯的发现 /090

氯的世界 /091

猫“发现”的元素——碘 /093

有趣的碘 /095

溴的有趣发现 /097

“死亡元素”——氟 /099

氟的用途 /101

不能忽视“意外” /102

“黑牙齿”的见证 /104

7

“重金属”天地

关注“重金属” /107

有些重金属对人体有危害吗？ /110

钢铁为什么容易生锈？ /112

“蓝色卫士”——波尔多液 /114

猫“自杀”引起的思考 /116

不锈钢的发明 /118

不锈钢为什么不生锈？ /120

酒精分析器 /122

银针能够检验毒吗？ /123

金质奖章历险记 /125

黄金漫话 /127

金属也会疲劳 /128

记忆合金真有记忆力吗？ /130

警惕头发丝里蕴含的信息 /132

8

漫游硅、磷与硫的世界

硅的发现 /135

让硅焕发青春 /136

安全玻璃诞生记 /138

令人惊奇的防弹玻璃 /140

炼尿中发现的元素 /142

话说白磷 /144

硫的发现与用途 /145

硫化氢是种啥气体？ /146

从垃圾箱里找回的“发明” /147

烟雾杀人及酸雨 /149



毒品·化肥·农药

远离吸毒陷阱 /152

了解砒霜 /155

地里为什么要施用化肥？ /157

农田施肥为什么要合理？ /159

过量使用化肥危害大 /161

农药及安全 /163

农药的使用要有安全间隔期 /164

DDT在食物链中的传递 /165



呼吸不可缺少的氧

推翻“燃素说”

小甲虫之死引起的发现

氧元素及氧气的性质

酒会醉人，氧也会“醉人”吗？

纯氧气能够杀人吗？

我们呼吸的氧会用完吗？

人为什么要呼吸？

物质燃烧时火焰为什么总是向上的？

怎么会发生粉尘爆炸？

鞭炮为什么会“噼噼啪啪”炸响？

灭火器为什么能够灭火？

地球的“保护伞”——臭氧层

推翻“燃素说”

人们对氧气的认识，经过了比较漫长的历史。

300多年前，人们就提出了“燃素说”。当时的科学家认为：火是由无数细小而活泼的微粒构成的物质实体。这种火的微粒既能同其他元素结合而形成化合物，也能以游离方式存在。大量游离的火微粒聚集在一起就形成明显的火焰，它弥散于大气之中便给人以热的感觉，这种构成火的微粒元素就是“燃素”。

在德国，沃尔夫教授又和往常一样，面带微笑走进教室。难怪，同学们在暗地里叫他“微笑老师”。沃尔夫是一位讨学生喜欢的教授。他讲起课来绘声绘色，引人入胜。

这节课沃尔夫教授讲的是“燃素说”，因为他自己非常相信“燃素说”，所以讲起课来也表现出一种自信。

“老师，我对‘燃素说’表示怀疑！”一个学生当场提出了质疑。

沃尔夫教授看了看，原来是俄国留学生罗蒙诺索夫，沃尔夫教授很认真地问：“你有根据吗？”

“我目前还没有。”罗蒙诺索夫思索了片刻说，“直觉使我认为‘燃素’只是一种推测。”

课堂里立刻一阵哄笑。沃尔夫教授也认为这位留学生不免有点冒失。不过，他还是客气地请罗蒙诺索夫坐下。



罗蒙诺索夫

1741年6月，罗蒙诺索夫学成回国，怎么也忘不了在德国留学时受到的嘲笑。他发誓要用实验证明“燃素说”是错误的。

18世纪，人们认为有些金属物质，燃烧后，会改变外形和重量，认为这种物质含有可燃的物质，叫作“燃素”，燃烧时，物质的燃素会跑出来，物体燃烧后发生的质量差，就是燃素的质量，这种理论叫作“燃素说”。



英国化学家波义尔研究“燃素说”时做过这样一个实验：把一块铅放入一个曲颈瓶里，在天平上称量后，再放到火上加热，两小时后，一部分铅变为熔渣。但是，打开曲颈瓶时，发现里面物质的质量增加了。他认为火是一种物质，加热时透过玻璃瓶和金属结合，致使质量增加，他把这种物质称为“火质”。

罗蒙诺索夫重做波义尔的实验，果然像波义尔所说的那样。这时，波义尔论文中的几行字使他重视起来：“在加热两小时后，打开曲颈瓶封闭的末端，外面的空气就丝丝地钻入瓶内。”于是，他认为质量的增加是空气的进入。他重做实验，不打开曲颈瓶称量，果然质量没有变化。罗蒙诺索夫因此否定了“燃素说”的存在。

1748年，他通过实验得出一条规律，就是“物质不灭定律”。物质不灭定律又称“质量守恒定律”，可概括为：“物质虽然能够变化，但不能消灭或凭空产生。”

用现在的理论来看，铁丝在氧气中燃烧，生成四氧化三铁，它的质量关系一定是燃烧铁丝的质量加上参与反应氧气的质量，等于生成四氧化三铁的质量。

不过，当时，科学家还没有发现氧气呢，所以解释也不能一步到位。这也说明科学的发明与发现都要经过漫长的过程，需要不断探索完善，不是一蹴而就的。

小甲虫之死引起的发现

故事发生在18世纪。

11岁的约瑟夫·普利斯特列寄养在姑母家上小学。他和几个朋友很要好，每天放学之后，总要在一起做些有趣的游戏才回家。

有一天，他们捉了好几个小甲虫，装在玻璃瓶里。那些小甲虫真有意思，都长有一身光滑的硬壳，像披着铠甲似的，头上还长有两根细细的触角。小甲虫在瓶子里爬来爬去，不时张开硬翅想飞出去，但几次努力都碰壁，显得惊慌失措。

小朋友好奇地观赏了一会儿后，又去做别的新游戏了。细心的普利斯特列怕小甲虫从瓶口逃走，把瓶盖给拧紧，放在一边玩耍去了。

万万没有想到，等做完游戏之后，普利斯特列拿起小瓶子一看，发现漂亮的小甲虫都死了，姿势歪七竖八，他伤心极了，差一点掉下眼泪来。

“为什么甲虫关在瓶子里会死掉呢？”几个小朋友都产生了这样的疑问，但谁也弄不明白。

于是，普利斯特列回家请教起姑妈来，姑妈回答说：“那是你们把瓶盖拧得太紧了。”

“为什么拧紧瓶盖小甲虫就会死呢？”普利斯特列想弄个明白。

“那是憋死了。”

“怎么会憋死呢？里面还有空气啊！”

“我也说不清楚，等你长大了也许你就会弄明白的。”姑妈不知其中的道理，只能这样回答了。

第二天，普利斯特列又抓了几只甲虫放到瓶子里。开始，他不盖盖儿，小甲虫在里面惊恐地爬来爬去。后来，他拧紧盖儿，不大一会功夫，小甲虫又死了。

小甲虫的死，对普利斯特列的触动很大，在他幼小的心灵里埋下了一个大大的问号。



后来，普利斯特列捉了2只小老鼠放在密封的玻璃瓶子里，不一会儿，小老鼠狂跳几下，也呜呼哀哉了。这使普利斯特列感到十分疑惑。“这是怎么回事呢？难道是瓶子里的空气在作怪？”

光阴似箭，日月如梭。转眼30年过去了，普利斯特列心中的问号却没有随着时间的快速流逝而消失。他终于揭开了埋在幼小心灵里的谜底，把当年的问号变成了句号。



普利斯特列

1774年8月1日，艳阳高照，碧空如洗，普利斯特列的实验室里也显得格外明亮。他在一只玻璃瓶子底部放入了一些红色的三仙丹（ HgO ，氧化汞）塞上瓶塞，用一只放大镜把阳光聚集在三仙丹上。随着时间的推移，瓶底出现了一些银白色的“露珠”。他打开瓶塞，将半根燃烧着的蜡烛伸了进去，刹那间，蜡烛剧烈燃烧起来，眼前出现一片光辉灿烂的光芒，这使普利斯特列又惊又喜！

此时此刻，他联想到死掉了的甲虫和老鼠。他捉了一些甲虫和老鼠放进玻璃罩里。又想办法把这种气体不断地输送到玻璃罩里，小甲虫和老鼠却能安然无恙，照常很活泼地活着。

就这样，普利斯特列发现了一种气体——氧气。普利斯特列成为18世纪著名的化学家，氧气的发现正是他重大的研究成就之一。

氧元素及氧气的性质

氧元素，是地壳（包括大气层和水层）中含量最多的元素，也是分布最广的元素。据统计，氧几乎占地壳总质量的一半（48.6%）。在空气中大约占21%。

江河湖海是氧元素的藏身之地，因为水是由氢元素和氧元素组成的，氧元素占水总质量的89%，而地球表面有3/4的面积被水覆盖着。我们脚下的地球，也是氧的一统“天下”，如砂中含氧53%，粘土含氧56%，石英岩含氧48%。其他许多矿物，绝大部分都是氧化物，如磁铁矿、赤铁矿、锡矿、钨矿……都是氧和其他元素结合成化合物而存在于自然界的。

只有氧元素组成的物质是氧气和臭氧。

氧气，无色无味气体，是氧元素最常见的单质形态。熔点 -218.4°C ，沸点 -183°C 。难溶于水，1公升水中溶解约30毫升氧气。液氧为天蓝色液体。固态氧为蓝色晶体。常温下不是很活泼，与许多物质都不易产生作用。但在高温下则很活跃，能与多种元素直接化合。

在烃类氧化、废水处理、火箭推进剂以及航空、航天和潜水中均需要用氧。动物呼吸、燃烧和一切氧化过程（包括有机物）都消耗氧气。

在金属的切割和焊接中是用纯度93.5%~99.2%的氧气与可燃气（如乙炔）混合，产生极高温度的火焰，从而使金属熔融。硝酸和硫酸的生产过程也需要氧。不用空气而用氧与水蒸气的混合物吹入煤气气化炉中，能得到高热值的煤气。氧气在医疗输氧中有着重要的作用，可以救人一命。

氧气能和绝大多数的物质化合形成氧化物。它是一种重要的助燃剂，煤、木柴、汽油等，没有它就不能燃烧。甚至连各种金属也会在氧气中燃烧，比如铁丝在空气中





加热只会发红不能燃烧，而在氧气中却能剧烈燃烧，火星四射，生成黑色固体，放出大量的热量。只要在空气中能够燃烧的物质，在纯氧中燃烧会更剧烈。

此外，氧气能够跟物质发生燃烧——激烈的氧化反应之外，空气中的氧气与周围的物质也会发生氧化反应。例如，起初从玉米棒上剥下来的玉米皮是白色的，人们习惯采摘下来，蒸馒头时放在底下，防止黏锅，干净，实用。但放的时间久了，玉米皮就会变黄，这是氧气与它发生了缓慢氧化反应。20世纪70年代，人们用玉米皮编小辫再钉成玉米皮地板，还出口呢。为了让玉米皮更加白净，人们还用硫磺燃烧产生的二氧化硫来漂白玉米辫。当然，随着时间的推移，被漂白的玉米辫还会被空气中的氧气缓慢氧化，变成黄色。

氧气还能使金属生锈。铁质用具放在空气中，经过风吹雨打，时间不长就会出现锈斑。