

# 趣味化学

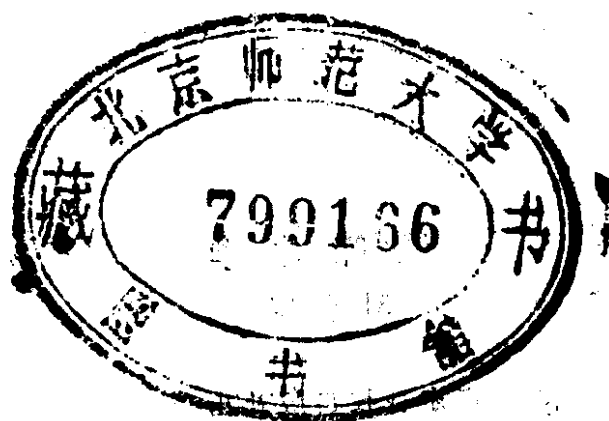
广东科技出版社



# 趣味化学

刘有常

JY1148/04



广东科技出版社

# 趣味化学

刘有常

广东科技出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 5印张 100,000字

1981年5月第1版 1981年5月第1次印刷

印数 1—24,000册

统一书号13182·62 定价 0.45元

## 内 容 简 介

本书是作者科普著作的选集，选编趣味化学文章八十一篇，分为水和冰的故事、元素与金属趣谈、气体与燃烧、有趣的高分子化合物、化学小品、身边的化学、饮食与化学七个部分。内容丰富，文笔生动活泼，适合青少年和工农兵群众阅读。

## 前 言

作为一名业余科普创作的爱好者，二十多年来，我在报刊、杂志、电台上发表了五百余篇科普作品，并于1966、1981年两次应邀参加了《十万个为什么》化学分册的编写工作。这本《趣味化学》，就是从我已发表的文章中，经过挑选、整理、修改、补充后汇编而成的。

本书涉及化学领域的许多方面，内容包括：水和冰的故事、元素和金属趣谈、气体与燃烧、有趣的高分子化合物、化学小品、身边的化学、饮食与化学等方面的有趣知识。文章力求短小精悍，活泼易懂，适合中学生及小学教师、干部、工农兵群众阅读。

顺便说明，这些文章有些用真名发表，有些是用笔名“铁丁”发表的。

限于水平，书中可能存在缺点或错误，欢迎读者批评指正。

刘有常

1980年11月

# 目 录

## 水和冰的故事

水的过冷和过热 .....	( 1 )
水的轻重 .....	( 3 )
植物耐寒之谜 .....	( 4 )
干巴巴的水——结晶水 .....	( 6 )
叫水变成燃料 .....	( 8 )
巧把海水变淡水 .....	( 10 )
向冷水索取热能 .....	( 11 )
有趣的冰盐冷冻剂 .....	( 13 )
水和冰的怪“脾气” .....	( 15 )
冰的奇妙用途 .....	( 17 )

## 元素与金属趣谈

首席元素——氢 .....	( 20 )
从阳光里发现的元素 .....	( 22 )
活泼非常的金属锂 .....	( 24 )
宝石里的“糖” .....	( 26 )
淘气的金属——钠 .....	( 27 )
金属中的“贵族之家” .....	( 32 )
“北方的女神”——钒 .....	( 38 )
稀土金属十七姐妹 .....	( 42 )
硬度冠军——钻石 .....	( 44 )

船身上的“鞋码”——金属电化腐蚀趣谈·····	( 46 )
银碗里面的学问·····	( 48 )
铁带来的麻烦·····	( 49 )
铝锅变黑之谜·····	( 51 )
同样是铝，面貌何异？·····	( 53 )
假如“锡煲”真是锡做的·····	( 54 )

## 气体与燃烧

使人发笑的气体·····	( 56 )
氧的循环·····	( 57 )
人造氧气·····	( 59 )
高高在上的臭氧·····	( 60 )
奇怪的爆炸——漫谈粉尘的燃烧性·····	( 62 )
以水助燃·····	( 63 )
锅煤何以烧不掉？·····	( 65 )
怎样使煤油炉不冒烟？·····	( 67 )
巧选灭火剂·····	( 68 )
使用易燃溶剂应注意什么？·····	( 70 )

## 有趣的高分子化合物

发光的塑料·····	( 73 )
奇妙的泡沫塑料·····	( 75 )
光滑无比的聚四氟乙烯塑料·····	( 77 )
新型的摄影底片·····	( 79 )
日新月异的合成纤维·····	( 80 )
漫话离子交换树脂·····	( 83 )
具有特殊本领的高分子·····	( 86 )
解答一宗赛璐珞“奇案”·····	( 88 )
奇妙的生物催化剂——酶·····	( 90 )

## 化学小品

油和水“媒人” .....	( 93 )
糖的奇迹 .....	( 94 )
巧妙利用木材废料 .....	( 96 )
香糠的妙用 .....	( 98 )
染料在染色以外的用途 .....	( 101 )
硝酸铵变的戏法 .....	( 102 )
走出厨房的醋酸 .....	( 104 )
化学中的“左右手” .....	( 105 )
人工合成一切物质 .....	( 107 )
干冰的妙用 .....	( 109 )
害虫的“请帖” .....	( 111 )
未来的能源——氘 .....	( 113 )
泡沫玻璃 .....	( 114 )

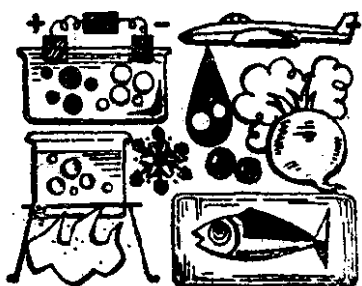
## 身边的化学

酒精瓶里出怪事 .....	( 116 )
省水洗衣法及其他 .....	( 117 )
石灰发热的秘密 .....	( 118 )
墨水为什么会沉淀? .....	( 119 )
明矾何以能净水? .....	( 120 )
“水锈”的来龙去脉 .....	( 122 )
臭丸何以不翼而飞? .....	( 123 )
五花八门的肥皂 .....	( 125 )
合成洗涤剂与肥皂的拳击赛 .....	( 126 )
甘油的特性及其他 .....	( 128 )
酸味杂谈 .....	( 130 )
铁刀削水果后何以会变黑? .....	( 131 )



## 饮食与化学

- 在食物革命的门槛上 ..... (133)
- 石油变成蛋白质 ..... (136)
- 漫话食糖和食糖的代用品 ..... (138)
- 松糕“发松”的奥秘 ..... (139)
- 蜜饯食品和“渗透压” ..... (141)
- 加糖煮饭 其饭不熟 ..... (142)
- 肉冻的秘密 ..... (143)
- “冰冻”汽水汽特多 ..... (144)
- 咸蛋黄里的油 ..... (145)
- 熬猪油为啥要放点水? ..... (146)
- 煎药为啥要用瓦罐和淡水? ..... (147)
- 牛奶遇醋为什么会凝结? ..... (149)

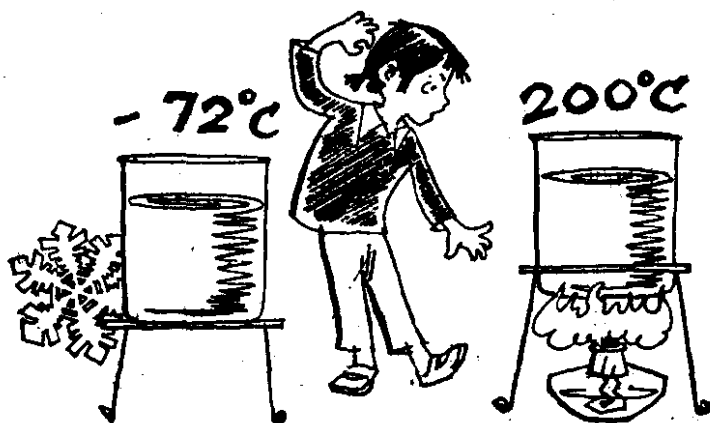


## 水和冰的故事

### 水的过冷和过热

在化学上，水有一种奇异现象，叫做过冷和过热。

将一杯纯洁的水，在很小心地使它处于不受任何震动的情况下很快冷却，这时就会出现一个奇怪的现象：水的温度明明已下降到摄氏零度以下，可是却没有结冰，有人曾经成功地将水过冷到零下72度。当然，过冷的水是极不稳定的，只要投入一颗冰的晶体、一粒砂子，有时甚至只要轻轻碰一下杯子，过冷的水会突然“醒悟”过来，一下子结成一大块冰。



水何以会产生过冷现象呢？

由科学实验知道，液态的水分子是乱七八糟到处乱窜的，而冰块中的水分子，却是按照严格的“队形”排列着的。当水将要结成冰时，必需先有一些微小的冰晶做“核心”，水

分子才容易围绕这些核心不断地排列起来，使“队伍”不断壮大，形成冰块。在普通水中，由于含有许多极其微小的浮悬物或者是冷却过程较慢，这时微小的冰晶很容易产生，因此结冰并不难。可是极纯的水在很快冷却下，冰的晶核却不容易产生，因此虽然温度已冷至零度以下，这时的水分子却仍然象“乌合之众”一样，由于缺乏“核心”而始终排不成“队形”，就出现了奇妙的过冷现象。如果在过冷的水中投入一小粒冰晶，就会象军队紧急集合形成“队形”那样，立即结成冰。

假如事前将溶在纯水中的气体除去，然后将水放在一个光滑的玻璃烧杯内，在保证不受到任何微小震动的条件下小心加热，那么就有可能出现过热现象，也就是说，水的温度已超过100度而仍不沸腾。有时温度计的水银柱已上升到摄氏150度、180度，可是水面却依旧平静如镜，没有出现沸腾现象。有人曾经用这样的方法，将水加热到摄氏200度以上而水仍不沸腾。不过这种过热的水是十分危险的，它就象一个拉开弦的手榴弹，随时都可能突然“爆炸”，一个轻微的震动或者掉进一颗较大的灰尘，过热的水就会一下子猛烈地沸腾起来，其剧烈的程度相当骇人。难怪在工厂里，过热现象被看作危险的敌人。在蒸馏等操作过程中，有时也会出现过热现象，接着又一下暴沸起来，严重的可以将蒸馏锅炸裂，轻的也会使蒸馏液冲出，使工作又得从头做起。

不过要制服过热现象这个调皮鬼也并不难，这只要在蒸馏时放入一些多孔物质，如碎瓷片、上端封住的毛细管之类就行了。原来过热现象之所以会产生，是由于液体内部最初形成气泡比较不容易。但这时如果有一些微小的空气气泡“带领”一下，液体的汽化就能顺利进行。多孔物质中含有的

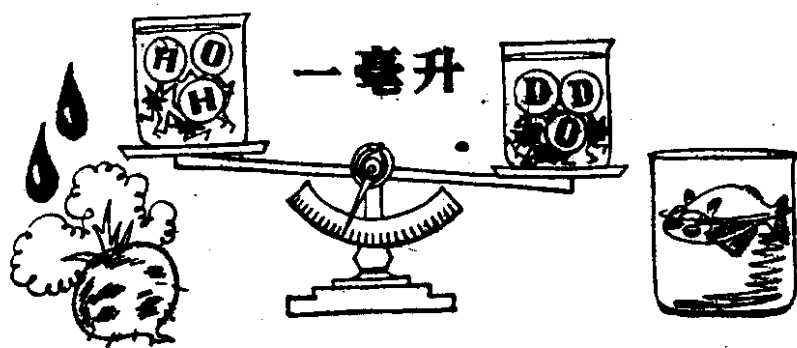
空气在受热后会膨胀而逐渐放出，使沸腾变得很均匀，过热现象就无机可乘了。

## 水的轻重

据科学家测定，南极大陆冰雪中的水是世界上最“轻”的水。而在这以前，苏联费德钦科冰河、乌兹别克契尔契克河和阿尔卑斯山来茵河上游的水，一直被认为是最“轻”的水。读到这里，也许你会想：水为什么会有轻重之分？重水和“轻水”有什么不同？为什么科学家对水的轻重表现出这样大的兴趣？

很早以前，化学家就已经弄清楚，水分子是由两个氢原子和一个氧原子“结合”而成的。长久以来，人们把普通水看成是一个单一的化合物。可是到了1932年，科学家才发现，普通水还有一位“哥哥”和它“同居”在一起，这位“哥哥”的名字叫重水，它是由二个氘（音刀，是氢的同位素，原子量为2）原子和一个氧原子“结合”而成的。

顾名思义，重水“哥哥”要比“弟弟”——普通水重些，如果大家都是纯洁状态和在摄氏二十度时，体积都是一毫升，“弟弟”只有0.9982克，而“哥哥”却重1.1056克。



为什么雪水特别“轻”呢？原来“弟弟”比较喜欢化为蒸汽到空中游荡，而“哥哥”在这方面的兴趣不及“弟弟”浓厚，因此从水蒸汽冷凝而成的雪中，“哥哥”的踪迹也就比原来更少了。南极的冰雪经过多次蒸发和冷凝，因此“哥哥”的含量自然更是微乎其微，成了自然界中最“轻”的水。

科学家并不是无缘无故对水的轻重如此关心的。一方面，重水是原子能反应堆的最常用的减速剂，可是更诱人的是，重水中的氘在进行热核反应时，会放出极为巨大的能量。虽然可控制热核反应目前还处在试验阶段，但是，重水是人类未来的主要燃料之一，却几乎已经可以肯定。

另一方面，科学家对特别“轻”的水，也有很大兴趣。原来重水在原子能工业上虽然贡献很大，可是在对待生命体方面，它却表现得十分冷酷无情。微生物、鱼类在纯的重水或含重水较多的水中，只要几小时就会一命呜呼。相反，那些特别“轻”的水，如雪水，却能刺激生物生长。科学家已经证实，饮用雪水的家鼠，要比饮自来水的生长快一倍，而且体质健壮；用雪水灌溉黄瓜和萝卜，竟能分别增产210%和230%。这些数字是这样惊人，科学家怎么能不感兴趣呢？

## 植物耐寒之谜

当严寒到来，许多动物都加厚了它们的“皮袍子”，深居简出，或者干脆钻到温暖的地下深处去“睡觉”的时候，不少植物却依旧精神抖擞地屹然不动，若无其事地伸出它那绿油油的叶子，好象并没有“感觉”到严寒的来临。

难道植物当真“麻木不仁”，对寒冷完全无动于衷吗？不！过度的寒冷一样可以将植物“冻死”。比如，当植物细胞

中的水分一旦结成冰晶后，植物的许多生理活动就会无法进行；更要命的是，冰晶会将细胞壁胀破，使植物遭致“杀身之祸”。经过霜冻的青菜、萝卜，吃起来不是又甜又软吗？甜是因为它们将一部分淀粉转化成了糖，而软就是细胞组织已被破坏的缘故。

不过要使植物体内的水分结冰，并不太容易。比如娇嫩的白菜，要在摄氏零下十五度才会结冰，萝卜等可以经受零下二十度而不结冰，许多常绿树木，甚至在零下四五十度还依然不会结冰，秘密何在呢？



如果说，粗大的树木可以用寒气不易侵入来解释，那末，细小的树枝和树叶，娇嫩的蔬菜，何以也不易结冰呢？白菜、萝卜、番薯等遇上寒冷时，会将贮存的部分淀粉转化为糖分，植物体内的水中溶有糖后，水就不易结冰，这也确是事实。但如果我们仔细一算，就知道这并不是植物耐寒的主要理由。要知道，一千克水中溶解一百八十克葡萄糖后，水的结冰温度才会下降一点八六度，即使这些糖溶液浓到象糖浆一样，也只能使结冰温度下降七、八度。可见一定另有缘故。

原来植物体内的水分有两种，一种为普通水，还有一种

叫“结合水”。所谓“结合水”，按它的化学组成而言，和普通水并无两样，只是普通水的分子排列比较凌乱，可以到处流动，而结合水的分子，却以十分整齐的“队形”排列在植物组织周围，和植物组织亲密的“结合”在一起，不肯轻易分开，因此被叫做结合水。有趣的是，化学家发现结合水的“脾气”，和普通水大不相同，比如普通水在摄氏一百度沸腾，零度时结冰，可是结合水却要高于一百度才沸腾，比摄氏零度低得多的温度才结冰。冬天，植物体内的普通水减少了，结合水所占的比例就相对的增加。由于结合水要在比摄氏零度低得多的温度才结冰，植物当然也就比较耐寒了。

## 干巴巴的水——结晶水

如果有人问，除了湿淋淋的水之外，世界上还有一种干巴巴的水，你一定会觉得奇怪，水怎么能是干的呢？就算水冻成了冰，用手一摸也仍然是湿的。然而，“干”的水却真的存在，它在化学上叫做“结晶水”。

你总见过胆矾吧？这是一种蓝色半透明的石头一样的东西，化学名字叫做硫酸铜。用手摸一摸胆矾，一点湿的感觉也没有，将它打碎成粉末，也看不到里面有半点水的影子。可是，事实上胆矾里面含的水可多着呢，如果按分子个数计算，水竟是硫酸铜的五倍！原来这些水就是以结晶的状态存在的，它们和硫酸铜早已“化为一体”，组成晶体了。在这种晶体中，每一个水分子都有自己一定的“岗位”，彼此牵制着，当你用手去摸它时，水分子决不会擅自移动半步，跑出来把你的手弄湿。

在石膏粉（硫酸钙）中加入一些水，做成面团一样，并

且很快将它放进一个人像模子里，几小时以后，打开模子一看，一个又干又硬的石膏人像已经做好了。水到哪里去了呢？溜走了吗？这不可能，原来是这些水“摇身一变”，成为石膏中的结晶水了。同时，由于水分子将散漫的石膏分子“组织”起来，变成了排列整齐的晶体，使石膏像变得十分坚硬。在建筑上广泛应用的水泥，渗和水以后会硬化，道理也一样。

有趣的是，有些化合物含有结晶水和不含结晶水时，它们的颜色会有变化。比如前面谈到的胆矾，它是含五个结晶水的硫酸铜，呈蓝色。如果将胆矾加热，它就会失去结晶水，变成白色的无水硫酸铜。当你想知道某些有机溶剂中是否含有微量水分时，你可以用一个干燥的小烧杯倒出一些有机溶剂，向里面放进一点无水硫酸铜来试验。如果无水硫酸铜变成蓝色，表示有机溶剂中含有微量水分；如果不变色，就证实有机溶剂基本上不含水分。



二氯化钴是一个十分有趣的化合物，当空气比较潮湿时，它就会从空气中吸收水分，生成含六个结晶水的二氯化钴，呈现鲜艳的玫瑰红色。而当空气变得干燥时，它又会自动放出结晶水，变成不含结晶水的二氯化钴，显出美丽的蓝色。如果我们用一朵白色的纸花在二氯化钴的溶液中浸过，干燥后就成了一朵有趣的晴雨花。当纸花显蓝色时，表示空气较干燥，天气晴朗；而当纸花变成玫瑰红色时，表示空气



湿度很高，很可能要下雨。

## 叫水变成燃料

看了题目，你一定会感到奇怪：正在燃烧的物质遇到水以后，尚且要熄灭，怎能叫水变成燃料呢？

要回答这个问题，必须从水的组成说起。

大家知道，水是由二个氢原子和一个氧原子化合而成的。氢不但可以燃烧，而且燃烧时的温度还颇高。工业上用来焊接和切割金属用的氢氧焰，就是利用氢气在氧气中燃烧而制成的，氢氧焰的最高温度可以高达二千八百度。如果将氢气加压液化，变成液态氢，那末它就成了汽车、轮船、飞机等的极佳燃料。目前正在研制中的使用液态氢为燃料的飞机，最高时速竟可达到六千四百公里，这比著名的超音速

