

体验新科学
系列

化学世界

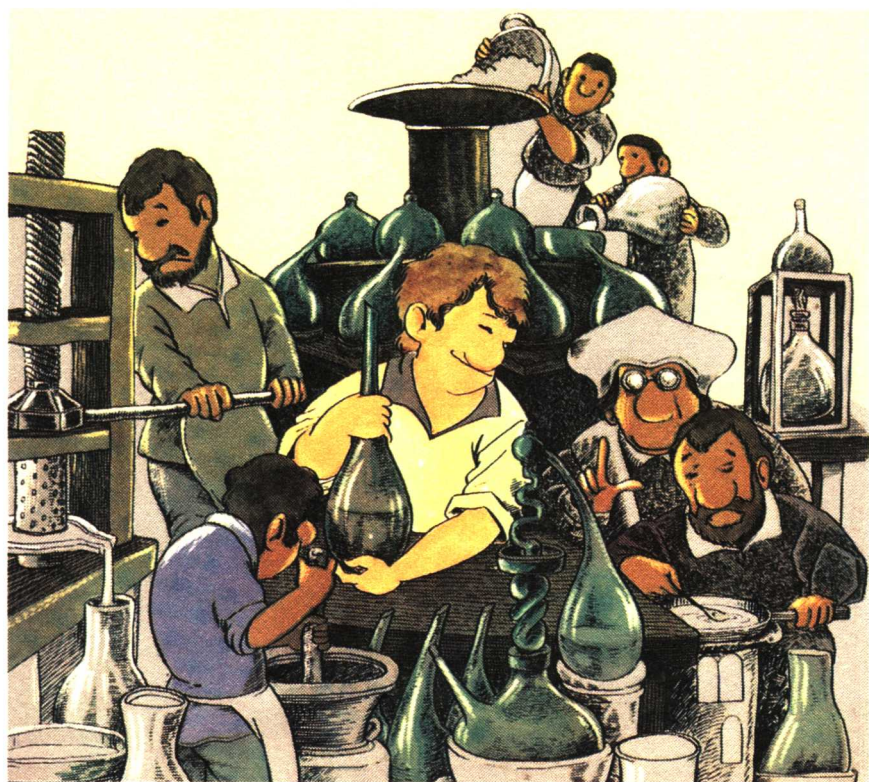
(日) 米山正信 著

赵晨阳 译

趣味之旅

对话形式的轻松故事，
简单化学的全新解读！

让你喜欢化学



科学出版社
www.sciencep.com

体验新科学
系列

化学世界趣味之旅

让你喜欢化学

〔日〕米山正信 著
赵晨阳 译



科学出版社
北京

图字：01-2003-6976 号

《化學ぎらいをなくす本 化學再入門》

© 米山正信 1980

All rights reserved.

Original Japanese edition published by KODANSHA LTD.

Simplified Chinese character translation rights arranged with
KODANSHA LTD.

图书在版编目(CIP)数据

化学世界趣味之旅：让你喜欢化学/（日）米山正信著；赵
晨阳译. —北京：科学出版社，2006

（体验新科学系列）

ISBN 7-03-015274-3

I.化… II.①米… ②赵… III. 化学-普及读物 IV. O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 025728 号

责任编辑：侯俊琳 宛 楠 / 责任校对：包志虹

责任印制：钱玉芬 / 封面设计：黄华斌

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司印刷

科学出版社编务公司排版制作

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2006 年 11 月第 一 版

开本：A5(890×1240)

2006 年 11 月第一次印刷

印张：6

印数：1—6 000

字数：125 000

定价：18.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换〈双青〉）

大家都是从初中开始就埋头学习化学，有人觉得化学知识丰富多彩很有趣，但是相当一部分人总是感觉厌恶化学。为了让厌恶化学的人重新振作起来，再一次向化学挑战，让喜欢化学的人发现更多的乐趣，我们出版了这本书。

本书以故事中对话的形式通俗易懂地介绍了化学基本原理、作用及其对人类的影响，带领读者从不同的角度重新认识你所知道的化学。

本书适合大众读者随时随地轻松阅读，全书图文并茂，生动有趣，让人爱不释手。

前 言

讲坛社科学图书出版部的末武先生曾问我：“能否写一本‘不再厌恶化学’之类的书。每年有几万名高中生埋头学习化学，其中相当一部分人可能不喜欢化学。”好吧，让这些人重新振作起来，再一次向化学挑战吧，这一想法就是我为写这本书的初衷。

很久以前，我写的《化学哆咪咪发》一书由黎明书房出版，并有幸得到了读者的喜爱，至今仍有很多初高中年级学生阅读。听说有很多人就是因为读《化学哆咪咪发》开始喜爱化学，最终成为初高中理科教师和化学技术人员。我认为基于这一原因，末武先生选择了我。

然而，如果这本书只是《化学哆咪咪发》的改编，实在对不起出版社及读者。为此，本书试着从完全不同的角度进行思考。我认为《化学哆咪咪发》是为在初中、高中初次接触化学的人们做辅助读物而写的，而本书，顾名思义，是为热中于化学，却怎么也弄不明白的人们而写的。因此，本书内容包括：学习化学的解说部分；对导致自己厌恶化学的内容试着从不同的角度重新认识的部分。第1章至第5章以及第7章以解说为主，所以躺在床上想睡的时候或在坐电车时，都可以轻松地阅读。第6章、第8章及第9章学习一些结构



问题，有时需要一边与教科书对比，一边阅读。对于没有开始学习化学但关心化学到底讲些什么问题的读者，阅读时请不要漏掉这些部分。

本书出版之前，书中插图等方面多承编辑部各位的大力帮助，深表谢意！另外，也要感谢负责原稿整理抄写工作的我的妻子。

米山正信

1980年1月30日

目 录

前言

第 1 章 化学式！这个可恶的家伙！ 1

- 1 为什么 H_2 是对的， C_2 是错的呢？..... 2
- 2 宇宙中存在 C_2 4
- 3 地球上 C_2 是错的 8

第 2 章 我们是宇宙碎片上的碎片 13

- 1 存在易变化的趋势 14
- 2 开始有光 16
- 3 摇身一变成为人类 21

第 3 章 原子世界的阳性和阴性 27

- 1 “阳性原子”和“阴性原子” 28
- 2 欠缺一类——原子结合方式之一 32
- 3 “给你呀”“给我吧”同时进行——原子结合方式之二
..... 37
- 4 原子户口本——元素周期表 41
- 5 原子间紧紧地手挽手——原子结合方式之三 48
- 6 可以与几个对手联合呢？ 52

第 4 章 将反应式驯服 61

- 1 $H_2 + O \longrightarrow H_2O$ 也正确吗？..... 62
- 2 为什么能看到宇宙空间中的原子和分子呢？ 68



3 确定实际反应式中的系数	71
第5章 打发千金小姐出嫁的方法	77
1 相遇！没有热也不反应	78
2 催化剂——媒婆	83
3 没有相见就不能开始	85
第6章 如果将讨厌的化学反应也进行分类	89
1 强者就是胜利者	90
2 能赶走氢和不能赶走氢的金属	96
3 更换伙伴之一 —— 成为出色一对	98
4 更换伙伴之二——成为蒸发一对	103
5 有机会就会分离	109
6 两个急性子经过中和变得温顺	114
7 失去一方叫被得到，得到一方叫得到	119
第7章 化学的险要之地——“物质的量”	127
1 人口增长存在与地球质量相等的一天吗？	128
2 “1打”是12个，1摩尔是 6×10^{23}	131
3 相对原子质量并不是原子重量	133
4 终于能越过“物质的量”峰	140
第8章 为何要翻越险要之地？	145
1 从一杯咖啡谈起	146
2 腹中砂糖的行踪	151
第9章 气球为何膨胀呢？	159
1 一旦变为气体，分子就膨胀吗？	160
2 宇宙空间中的物质是气体呢？还是固体呢？	163
3 气体没有自己的体积	167

4 气体定律	170
5 气体体积与种类无关	175
6 计算反应中的气体体积	177

第 1 章

化学式！这个
可恶的家伙！



1

为什么 H_2 是对的， C_2 是错的呢？

“哥哥这个家伙！骗人！” 鞠子拿着今天发下来的化学试卷，好像非常气愤。

听到这话，母亲担心地问道：“怎么了？这孩子怎么这样说话呢！女孩子这样可不好，怎么能说哥哥骗你呢？”

“怎么？我骗你了吗？” 不知何时回来的哥哥研一君进来了。

“是啊，你看这里，哥哥！”

“哪里呀？是什么？请写出下面物质的化学式，是这道题吧？哦，哦，出乎意料呀！”

“没有骗人！看看吧，前几天哥哥说过有 C_2 这个化学式的吧，是错的，你看！”

“哈哈！碳的化学式是 C_2 ，当然是错的呀！哈哈！”

“有什么好笑的？是你教我的！却……”

“等等！我没有教过碳的化学式是 C_2 吧？”

“是你教的呀。”

“不是吧？哦！我想起来了！大概是看杂志的时候吧。宇宙空间并不是完全真空的，甚至也有多种化合物分子。人们已经知道，在红巨星的大气中，存在 H_2 、 CH 及 C_2 。只是那个时候说过是 C_2 吧。”

“是这样呀！那么，为什么 H_2 是对的， C_2 却是错的？”

“哈哈！这是地球呀，是在地球上学习的化学呀。当然，这道题没有特意说是地球上。但是，也并没有特意写遥远的



红巨星中的问题啊，因此 C_2 是不对的。”

“那么，地球上和宇宙中的化学是不同的吗？不是说构成宇宙的元素无论在哪里都是相同的吗？这难道是谎言吗？”

“不是的，红巨星中的碳原子和地球上的碳原子都是碳原子，这一点是不会变的。只是在红巨星的大气中，发现了 C_2 这样的分子，但它在地球上是不看到的。所以，作为地球人为学习化学而进行的测验中， C_2 当然是不对的啦。”

“为什么这样说呢？”

“条件不同啊。以 C_2 形态在地球的环境中转来转去是不行的。”

“不明白！什么意思？”

“嗯，是这样的。这样吧，举一个例子来说吧。爷爷的两个朋友在战争中逃到了南方岛上的热带雨林中，在那里藏了1年多，这件事情你知道吧。如今在和平的日本社会，两个大男人生活在山里的事情是没有的，假如有的话，人们就会认为：那些家伙，脑袋不是有些问题吧？但是在战争时期，这种事情谁也不会觉得奇怪。就是说，若是在战争中的热带雨林中，即使存在 C_2 ，一回到和平社会，也会马上变为 CO_2 。那两个爷爷在战争结束后回来，各自找了对象结婚，如今也应该生活得很好吧。”

“说得很奇怪！那么，红巨星也是战争的原因吗？”

“只是用战争中的事情打个比方，意思是说环境不同啊！”

“怎样不同呢？”

“你真是麻烦的家伙！唉！拿你没办法，好吧！一不做二不休，奉陪啦！晚饭后拿着理科学资料到我的房间，再



图 1.1 C_2 为什么不对呢?

详细告诉你。”

“是！”

2 宇宙中存在 C_2

“喂！拿来了。”鞠子把理科学习资料放在哥哥的桌子上。

“好的。”研一君拿了起来。

“嗯，这是恒星的各参数，瞧，这里。这里有三个红巨星的例子。猎户星座的参宿四是你熟悉的。冬天时在天空东



方会升起三颗星,这三颗星左上方的红色的大星球就是参宿四。像在这里看到的那样,直径是太阳的 1000 倍的非常大的星球,因此是红巨星。但是,看一下它的密度,是 $4.9 \times 10^{-9} \text{g/cm}^3$ 。试想一下,之所以有这样的密度,是因为对全体星球而言,大气比它的密度小得多。地球的大气在 16km 高空密度变为地面附近的十分之一。假如按这个比例参宿四的大气也为十分之一,即为 $4.9 \times 10^{-10} \text{g/cm}^3$ 。我们居住的地球上的大气密度,

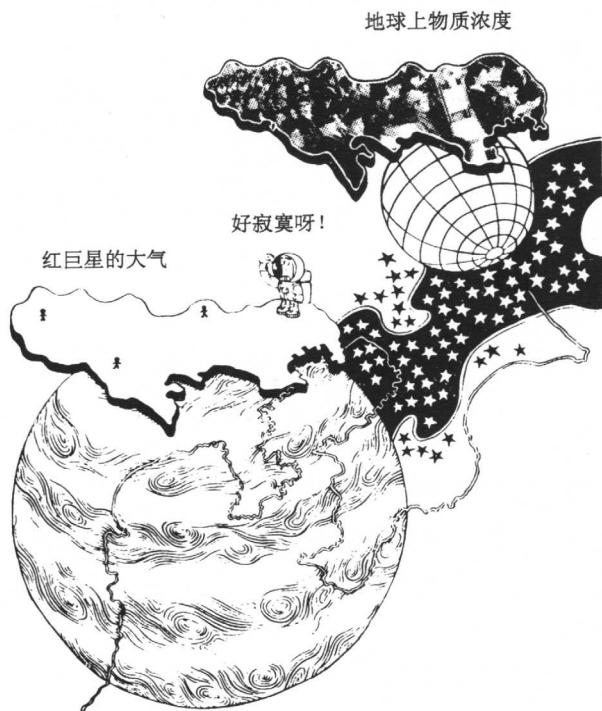


图 1.2 大气密度如此不同

也在这个表里。嗯……看这里。在 0°C ，1 个标准大气压^①下是 $1.293 \times 10^{-3} \text{ g/cm}^3$ 。那么，如果把地球大气作为 1，计算一下参宿四上大气的相对密度是多少呢？”

鞠子取出计算器很快计算好了：

$$\frac{4.9 \times 10^{-10}}{1.293 \times 10^{-3}} = 3.79 \times 10^{-7}$$

“哇！ $1/10 = 10^{-1}$ ， $10^{-7} = 1/10\,000\,000$ 啊！只是一千万分之四呀，好小呀！”

鞠子计算的时候，研一君在翻看社会科学词典。

“1975 年时东京的人口是 1134 万，现在有所增加，大概 1200 万吧。那么，再用 1200 万乘上 3.79×10^{-7} 看看。”

“好，好的。”

鞠子计算：

$$\begin{aligned} 12\,000\,000 \times 3.79 \times 10^{-7} &= 1.2 \times 10^7 \times 3.79 \times 10^{-7} \\ &= 4.55(\text{人}) \end{aligned}$$

“哎呀，差不多是 4.6 人呀。”

“明白了吧，说明如果将地球大气的物质密度作为东京人口密度的话，参宿四的密度只相当于在东京城市中有四五人那样少。”

“简直是无人城市啊！”

“接着再算一算，因为东京的面积是 2143 km^2 ，

① 1 个标准大气压 = 101325 Pa

$$\frac{2143\text{km}^2}{4.6} = 465.9\text{km}^2$$

将它求平方根为 $\sqrt{466} = 21.6$ 。那么，就等于说在边长 22km 的正方形城市中只有一个人。这样一来，到相邻有人的地方，即使走直线，也必须走一天才能见到，如果相互间随意走的话，也许要几十年才能有见面的机会。纵使碰巧相会且 2 人开始生活，和另 1 人相遇成为 3 人的事情一生中会不会有呢？”

“嗯，能理解。可是，哥哥，这究竟是说些什么呀？”

“不是要分析将碳化学式写成 C_2 是错误的原因吗？是这样的，假如现在参宿四大气中有 1 个碳原子，它在不断运动的时候和另一个碳原子相遇结合为 C_2 ，也就是



假如和 1 个氢原子结合则有



这样形成的 C_2 和 CH 在和第 3 个原子遇到结合之前，需要相当长的时间，因此，如果观察的话，就可以知道在参宿四大气中有 C_2 和 CH 存在了。”

“哦，我懂了！”

“但是，假如在地球上，即使因某些原因形成 C_2 ，由于处于东京这样的高密度物质世界中，大气中有很多非常容易和碳结合的氧，所以 C_2 马上和 O_2 碰撞形成 CO_2 。”

“所以即使观测地球也不能看到 C_2 这样的分子。因此，地球上表示碳的 C_2 应该是错的，懂了吗？”



“嗯，是呀！那……还有，那么，为什么氢是 H_2 、氧是 O_2 就可以呢？只有 C_2 不可以，很不公平啊！”

3 地球上 C_2 是错的

“噢！刚刚不是说过吗？因为地球上的物质过密，在不断地和其他物质产生碰撞的环境中， C_2 是不能存在的。但是 H_2 可以存在，这是不同的。换句话说，因为 C_2 是不稳定状态，一旦和其他物质相遇就马上发生反应，而 H_2 基本上是稳定的，这种状态是不易和其他物质发生反应的，所以可以观察到 H_2 的状态，因此可写为 H_2 。氢有时也写作 H 以及 H_3 ，也就是单原子状态以及三个氢原子聚集的状态。但是，一旦这些状态和其他物质相遇，会立刻发生反应，所以通常表示氢状态的是 H_2 。换句话说，两个氢原子结合成分子状态 H_2 才稳定，所以一般呈分子状态。同样即使在某场合形成 H_3 ，也会立刻分解为 H_2 和 H ，因此氢也不能表示为 H_3 。”

“表示为稳定状态啊。这样的话，应该说碳 C 比 C_2 稳定，所以一般表示为 C 吧。”

“对，没错，但是， H 和 H_2 及 C 和 C_2 情况有些不同，无论是什么样的制备方法，集气瓶和气球中的氢都以 H_2 分子形式聚集。假如有 10 个分子可以表示为 10 H_2 ；有 100 个则表示为 100 H_2 就可以了。通常并不清楚集气瓶和气球中所具有的分子数，应该表示为 $n \text{ H}_2$ 。但是，因为 n 是未知的，所以用其最小单位 H_2 表示。也就是说 H_2 有两方面