

# 趣味图解化学实验



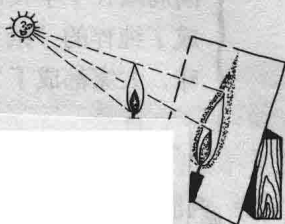
监修 [日] 吉田泰三  
著作 [日] 福嶋葉子  
翻译 吴文英





理科学

# 趣味图解化学实验



监修 [日] 津中·高等学校原校长 吉田泰山 编著 [日] 福嶋葉子 翻译 吴文英



绘画 番場瑠美子 编辑 杉本悟 中川 青木唯

原版 = 東陽出版株式会社 华夏出版社出版发行

图书在版编目(CIP)数据

趣味图解化学实验/(日)福嶋葉子 著;吴文英译.-北京:华夏出版社,  
2004.1

(阿童木博士理科学习漫画)

ISBN 7-5080-3379-5

I. 阿… II. ①福… ②吴… III. 化学实验-青少年读物 IV. 06-3

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003)第 114640 号

北京市版权局著作权合同登记章 图字:01-2002-0954 号

Zukai Tanoshii Kagaku Asobi Kagaku-hen Revised Edition

Copyright © 1989 by Mutsutake IINO

Chinese translation rights arranged with Toyo Shuppan, Tokyo through  
Japan UNI Agency, Inc., Tokyo

ISBN 7-5080-3379-5



华夏出版社出版发行

(北京东直门外香河园北里4号 邮编:100028)

新华书店经销

北京市圣瑞伦印刷厂印刷

850×1168 1/32开本 64.25印张 1456千字 20插页

2004年4月北京第1版 2004年4月北京第1次印刷

定价:132.00元(共11册)

(单册定价:12.00元)

本版图书凡印刷装订错误可及时向我社发行部调换

秒 气体分子约 600 米  
 速 声波约 335 米  
 比 红外线约 60 米  
 较

# 目录



分子运动秒速  
 20℃ 约 600 米  
 -70℃ 约 400 米  
 170℃ 约 200 米  
 -273℃ 静止

## 第一编 科学基础实验

### 第 1 章 扩散实验

### 第 2 章 燃烧实验

|                      |    |
|----------------------|----|
| 【科学知识】什么是气体扩散？       | 10 |
| “气味”快速扩散的原因          | 11 |
| 【科学知识】什么是液体扩散？       | 12 |
| “布朗运动”的发现            | 12 |
| “液体扩散”小游戏            | 13 |
| 【参考知识】砂糖溶于水的原理是什么？   | 13 |
| 【科学知识】什么是液体渗透？       | 14 |
| 用蔬菜、鸡蛋来观察渗透现象        | 15 |
| 【参考知识】给花草施肥打药的方法     | 21 |
| 凝固和熔化实验              | 22 |
| 【基本知识】可逆变化和不可逆变化     | 24 |
| 用火柴把铁点燃              | 26 |
| 【科学知识】物质燃烧的原理        | 28 |
| 铁燃烧后的灰烬              | 29 |
| 用铁粉来制作烟花             | 30 |
| 用铁粉制作线香烟花            | 31 |
| 【科学知识】可怕的粉尘爆炸        | 31 |
| 物质燃烧后灰烬的重量           | 32 |
| 【科学知识】纸燃烧后变轻的原理      | 34 |
| 【科学知识】铁燃烧变重的原理       | 35 |
| 用铁粉来制作快速发热的“保温袋”     | 36 |
| 【科学知识】“快速发热保温袋”的发热原理 | 37 |
| 【参考知识】“黑锈”与“红锈”的区别   | 37 |
| 烛光故事——燃烧的原理          | 38 |
| 【参考知识】燃烧的秘密          | 39 |
| 【参考知识】火焰里食盐发出黄色光的原理  | 43 |

### 第3章 铁与水

|                         |    |
|-------------------------|----|
| 【参考知识】从原子世界来看蜡烛燃烧的现象·   | 45 |
| 爱迪生发明电灯的故事·             | 47 |
| <b>用火焰的颜色来分析原子的组成</b> · | 52 |
| 【知识】原子发光原理·             | 52 |
| 【资料】各种原子焰色反应的颜色·        | 57 |
| <b>铁的性质</b> ·           | 58 |
| 钢受热变软(退火)·              | 60 |
| 钢的“淬火”和“回火”·            | 62 |
| 软铁、钢和磁铁的性质·             | 63 |
| 【科学知识】永久磁铁原理——“分子磁铁说”·  | 63 |
| <b>水的性质</b> ·           | 64 |
| 软水和硬水·                  | 65 |
| <b>电解实验</b> ·           | 66 |
| 【参考知识1】给食盐做体检·          | 68 |
| 【参考知识2】给水分子也做一次体检·      | 69 |
| 【参考知识3】食盐水的电解原理·        | 70 |
| <b>制作电池的有趣实验</b> ·      | 74 |
| 【参考知识1】铝原子和碳原子的身体检查·    | 76 |
| 【参考知识2】电流从铝和碳中产生的原理·    | 76 |
| 【参考知识】双氧水使电池变得经久耐用的原理·  | 79 |
| 【软炭的制作方法】·              | 82 |
| 【电池的制作方法】·              | 82 |
| 【基础知识】金属的电离化倾向·         | 86 |
| 伏特电池的结构·                | 87 |

### 第4章 电解实验

## 第二编 气体实验

### 第1章 二氧化碳

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| <b>二氧化碳的形态转换</b> ·       | 92  |
| 【科学知识】干冰是什么东西?·          | 93  |
| <b>比较二氧化碳和空气的重量</b> ·    | 96  |
| 【科学知识】气体的重量·             | 97  |
| <b>用二氧化碳熄灭火柴、蜡烛的火</b> ·  | 98  |
| <b>二氧化碳易溶于水</b> ·        | 100 |
| <b>二氧化碳把石灰水变成白色的浊水</b> · | 102 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 钟乳岩洞的故事 ·····           | 104 |
| 二氧化碳溶于水后有什么味道呢? ·····   | 106 |
| 碳酸饮料里面的气体 ·····         | 107 |
| 制取二氧化碳 ·····            | 108 |
| 碳酸钙里加酸 ·····            | 109 |
| 碳酸氢钠里加酸 ·····           | 111 |
| 加热碳酸氢钠 ·····            | 113 |
| 蜡烛燃烧为什么会产生二氧化碳? ·····   | 115 |
| 人类也在制造二氧化碳 ·····        | 116 |
| 氧气使燃烧更充分 ·····          | 117 |
| 制取氧气 ·····              | 118 |
| 【参考知识】催化剂的作用 ·····      | 119 |
| 分解双氧水 ·····             | 119 |
| 分解氧气类漂白剂和洗涤剂 ·····      | 120 |
| 氧气和二氧化碳的混合气体 ·····      | 122 |
| 收集制取氢气 ·····            | 123 |
| 电解食盐水 ·····             | 123 |
| 氢气燃烧 ·····              | 124 |
| 【氢气燃烧时为什么会发出爆炸声?】 ····· | 124 |
| 利用铝箔和氢氧化钠的反应 ·····      | 125 |

第2章  
氧气实验

第3章  
氢气实验

## 第三编 颜色实验

第1章  
颜色基础

第2章  
碘淀粉反应

第3章  
酸和碱

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 颜色的隐形术 ·····          | 128 |
| 【参考知识】色谱分离 ·····      | 129 |
| 毛细现象 ·····            | 129 |
| 寻找淀粉 ·····            | 130 |
| 消除碘淀粉反应的蓝色 ·····      | 131 |
| 【参考知识】碘淀粉反应 ·····     | 133 |
| 氧化与还原 ·····           | 134 |
| 用紫圆白菜制作试剂 ·····       | 135 |
| 酸和碱的力量 ·····          | 138 |
| 酸能溶解金属, 碱能溶解蛋白质 ····· | 139 |

第4章  
消除颜色

第1章  
使用油脂

第2章  
玩具制作

|                      |     |
|----------------------|-----|
| 人体是酸性还是碱性? ······    | 139 |
| 盐水电解实验 ······        | 140 |
| 用自动铅笔的笔芯把墨水擦掉 ······ | 143 |
| 用维生素C给碘酒脱色 ······    | 144 |

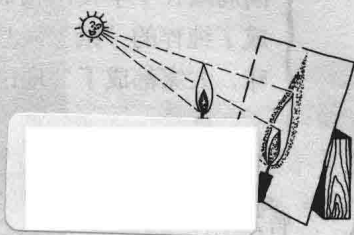
## 第四编 手工制作乐趣多

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 黄油蜡烛 ······            | 148 |
| 废油灯与废油蜡烛 ······        | 150 |
| 脂肪蜡烛 ······            | 154 |
| 制作粗灯芯 ······           | 155 |
| 用废油做肥皂 ······          | 156 |
| 制作面筋 ······            | 158 |
| 制作奶酪 ······            | 160 |
| 制作黄油 ······            | 161 |
| 这些稠糊糊的东西怎么爬起来了? ······ | 162 |
| 【化学知识】溶解 ······        | 164 |
| 【科学知识】饱和溶液 ······      | 165 |
| 后记 ······              | 172 |

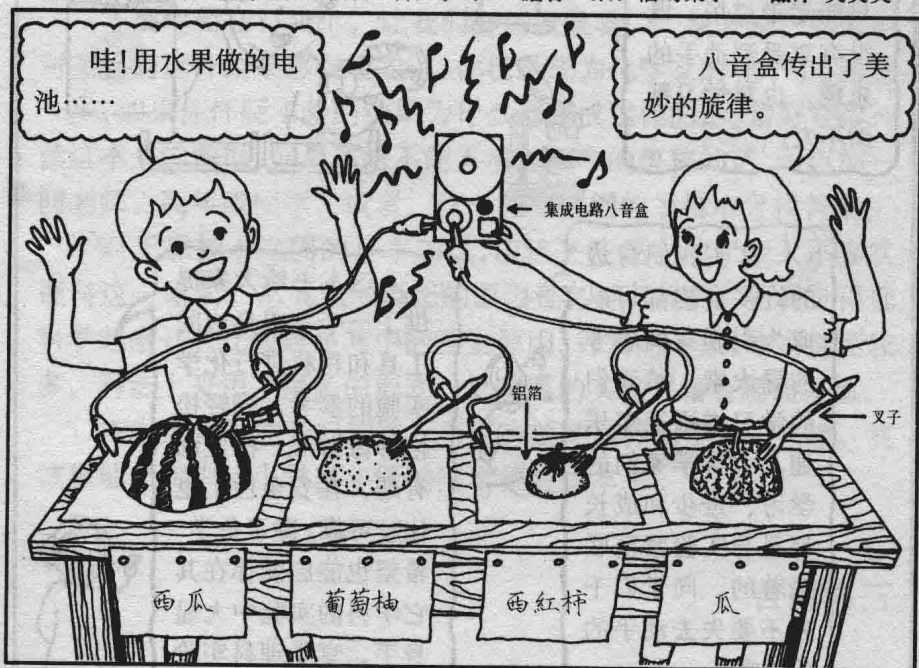


理科学

# 趣味图解化学实验



监修 [日] 滝中·高等学校原校长 吉田泰山 编著 [日] 福嶋葉子 翻译 吴文英



绘画 番場瑠美子 编辑 杉本悟 中川 青木唯

原版 = 東陽出版株式会社 华夏出版社出版发行



## 游戏向导



许多同学认为理科实验是实验室里的事，把自己的学习空间也就是思考空间局限在了学校内和书本上，结果学习成了纯粹的“纸上谈兵”，没有一点趣味，大家都成了“理论家”。

趣味盎然的理科实验，因受场地、器具、材料、药品、安全性等因素的限制，大部分同学只能走走过场，既没有享受到动手的乐趣，也对学习帮助不大。



其实我们身边的许多事物都可以成为引起我们思考的导火索，给我们的学习增添很多乐趣。大科学家们的学习、进步和成长都是与实验紧密联系着的，同学们千万不要失去动手的乐趣哟！



这本书给大家提供了一个利用身边的工具和材料进行化学实验的参考，轻轻松松好像游戏一样生动有趣，在安全性上也比较可靠。除了化学，希望也能启发你在其它学科的实验中大显身手，享受理科实验的乐趣。



# 序 言



**监修**

滩中·高等学校原校长

**吉田泰三**

提起化学实验，大部分人可能认为只有在学校的化学实验室才能做。过去我也是这么认为的，读完这本书，让我惊奇地发现有许多家用器皿也可以用来简便地完成各种各样的化学实验。

不要停留在口头上，让我们开始做做看。一做实验，如果你对实验的意外结果感兴趣的话，你已经成为化学家的坯子了。再进一步，如果你怀疑实验的结果为什么会变成这样的话，请好好读一读这本书的解说。如果还是不能弄清楚其中的奥秘的话，可以问一问老师、高年级同学，或者，从一些更详细的书籍中寻找答案。

对于靠技术立国的日本来说，应该关注现在的年轻人不喜欢理科这一事实。造成这一事态的原因是各种各样的，但我觉得理科科学起来开头比较难是其中的重要原因。针对这一点，本书插图较多，写法上采用了漫画的形式，比普通的实验书籍有趣而易懂。

本书是化学的开门钥匙，可以有效地培养初学者的兴趣，我诚恳地向初中或小学高年级的同学推荐这本书。

**吉田泰三**

## 本书使用说明

本书里的实验全部是利用家里现有的器具或者是非常容易买到的药品来完成的。但是，由于也有剧烈的药品，请仔细阅读“注意事项”，小心谨慎地使用这类药品，不要让孩子们单独来做这类实验，必须有大人指导陪同。

还有，平时要注意用心收集实验工具或材料，只要是在实验中有可能用得着的东西，就不要随便扔掉。

### 〔收集很方便的東西的例子〕



实验里用得着的东西还有许许多多，大家动动脑筋多收集一些，尽情享受化学实验的乐趣吧！

秒 气体分子约 600 米  
 速 声波约 335 米  
 比 红外线约 60 米  
 较

# 目 录



分子运动秒速  
 20℃ 约 600 米  
 -70℃ 约 400 米  
 170℃ 约 200 米  
 -273℃ 静止

## 第一编 科学基础实验

### 第 1 章 扩散实验

### 第 2 章 燃烧实验

|                      |    |
|----------------------|----|
| 【科学知识】什么是气体扩散？       | 10 |
| “气味”快速扩散的原因          | 11 |
| 【科学知识】什么是液体扩散？       | 12 |
| “布朗运动”的发现            | 12 |
| “液体扩散”小游戏            | 13 |
| 【参考知识】砂糖溶于水的原理是什么？   | 13 |
| 【科学知识】什么是液体渗透？       | 14 |
| 用蔬菜、鸡蛋来观察渗透现象        | 15 |
| 【参考知识】给花草施肥打药的方法     | 21 |
| 凝固和熔化实验              | 22 |
| 【基本知识】可逆变化和不可逆变化     | 24 |
| 用火柴把铁点燃              | 26 |
| 【科学知识】物质燃烧的原理        | 28 |
| 铁燃烧后的灰烬              | 29 |
| 用铁粉来制作烟花             | 30 |
| 用铁粉制作线香烟花            | 31 |
| 【科学知识】可怕的粉尘爆炸        | 31 |
| 物质燃烧后灰烬的重量           | 32 |
| 【科学知识】纸燃烧后变轻的原理      | 34 |
| 【科学知识】铁燃烧变重的原理       | 35 |
| 用铁粉来制作快速发热的“保温袋”     | 36 |
| 【科学知识】“快速发热保温袋”的发热原理 | 37 |
| 【参考知识】“黑锈”与“红锈”的区别   | 37 |
| 烛光故事——燃烧的原理          | 38 |
| 【参考知识】燃烧的秘密          | 39 |
| 【参考知识】火焰里食盐发出黄色光的原理  | 43 |

### 第3章 铁与水

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 【参考知识】从原子世界来看蜡烛燃烧的现象 ·····  | 45 |
| 爱迪生发明电灯的故事 ·····            | 47 |
| <b>用火焰的颜色来分析原子的组成</b> ····· | 52 |
| 【知识】原子发光原理 ·····            | 52 |
| 【资料】各种原子焰色反应的颜色 ·····       | 57 |
| <b>铁的性质</b> ·····           | 58 |
| 钢受热变软（退火） ·····             | 60 |
| 钢的“淬火”和“回火” ·····           | 62 |
| 软铁、钢和磁铁的性质 ·····            | 63 |
| 【科学知识】永久磁铁原理——“分子磁铁说” ····· | 63 |
| <b>水的性质</b> ·····           | 64 |
| 软水和硬水 ·····                 | 65 |
| <b>电解实验</b> ·····           | 66 |
| 【参考知识1】给食盐做体检 ·····         | 68 |
| 【参考知识2】给水分子也做一次体检 ·····     | 69 |
| 【参考知识3】食盐水的电解原理 ·····       | 70 |
| <b>制作电池的有趣实验</b> ·····      | 74 |
| 【参考知识1】铝原子和碳原子的身体检查 ·····   | 76 |
| 【参考知识2】电流从铝和碳中产生的原理 ·····   | 76 |
| 【参考知识】双氧水使电池变得经久耐用的原理 ····· | 79 |
| 【软炭的制作方法】 ·····             | 82 |
| 【电池的制作方法】 ·····             | 82 |
| 【基础知识】金属的电离化倾向 ·····        | 86 |
| 伏特电池的结构 ·····               | 87 |

### 第4章 电解实验

## 第二编 气体实验

### 第1章 二氧化碳

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| <b>二氧化碳的形态转换</b> ·····       | 92  |
| 【科学知识】干冰是什么东西？ ·····         | 93  |
| <b>比较二氧化碳和空气的重量</b> ·····    | 96  |
| 【科学知识】气体的重量 ·····            | 97  |
| <b>用二氧化碳熄灭火柴、蜡烛的火</b> ·····  | 98  |
| <b>二氧化碳易溶于水</b> ·····        | 100 |
| <b>二氧化碳把石灰水变成白色的浊水</b> ····· | 102 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 钟乳岩洞的故事 ·····           | 104 |
| 二氧化碳溶于水后有什么味道呢? ·····   | 106 |
| 碳酸饮料里面的气体 ·····         | 107 |
| 制取二氧化碳 ·····            | 108 |
| 碳酸钙里加酸 ·····            | 109 |
| 碳酸氢钠里加酸 ·····           | 111 |
| 加热碳酸氢钠 ·····            | 113 |
| 蜡烛燃烧为什么会产生二氧化碳? ·····   | 115 |
| 人类也在制造二氧化碳 ·····        | 116 |
| 氧气使燃烧更充分 ·····          | 117 |
| 制取氧气 ·····              | 118 |
| 【参考知识】催化剂的作用 ·····      | 119 |
| 分解双氧水 ·····             | 119 |
| 分解氧气类漂白剂和洗涤剂 ·····      | 120 |
| 氧气和二氧化碳的混合气体 ·····      | 122 |
| 收集制取氢气 ·····            | 123 |
| 电解食盐水 ·····             | 123 |
| 氢气燃烧 ·····              | 124 |
| 【氢气燃烧时为什么会发出爆炸声?】 ····· | 124 |
| 利用铝箔和氢氧化钠的反应 ·····      | 125 |

第2章  
氧气实验

第3章  
氢气实验

## 第三编 颜色实验

第1章  
颜色基础

第2章  
碘淀粉反应

第3章  
酸和碱

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 颜色的隐形术 ·····          | 128 |
| 【参考知识】色谱分离 ·····      | 129 |
| 毛细现象 ·····            | 129 |
| 寻找淀粉 ·····            | 130 |
| 消除碘淀粉反应的蓝色 ·····      | 131 |
| 【参考知识】碘淀粉反应 ·····     | 133 |
| 氧化与还原 ·····           | 134 |
| 用紫圆白菜制作试剂 ·····       | 135 |
| 酸和碱的力量 ·····          | 138 |
| 酸能溶解金属, 碱能溶解蛋白质 ····· | 139 |

第4章  
消除颜色

第1章  
使用油脂

第2章  
玩具制作

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 人体是酸性还是碱性? ·····    | 139 |
| 盐水电解实验 ·····        | 140 |
| 用自动铅笔的笔芯把墨水擦掉 ····· | 143 |
| 用维生素C给碘酒脱色 ·····    | 144 |

## 第四编 手工制作乐趣多

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 黄油蜡烛 ·····            | 148 |
| 废油灯与废油蜡烛 ·····        | 150 |
| 脂肪蜡烛 ·····            | 154 |
| 制作粗灯芯 ·····           | 155 |
| 用废油做肥皂 ·····          | 156 |
| 制作面筋 ·····            | 158 |
| 制作奶酪 ·····            | 160 |
| 制作黄油 ·····            | 161 |
| 这些稠糊糊的东西怎么爬起来了? ····· | 162 |
| 【化学知识】溶解 ·····        | 164 |
| 【科学知识】饱和溶液 ·····      | 165 |
| 后记 ·····              | 172 |

## 第一编

# 科学基础实验

用火柴一点燃，  
拉开了的钢丝圈，就  
像烟花一样地燃烧起  
来了哟。

啊，好漂亮！！  
但是，铁这么容  
易就会燃烧起来？我  
以前还不知道呀！



钢丝圈的燃烧

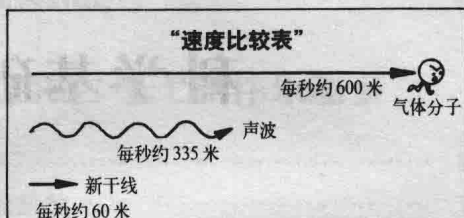


## 【科学知识】什么是气体扩散？

### 【在空中飞来飞去的气体分子】

在空中吸收了热能的气体分子以每秒约 600 米的速度，迅猛地飞来飞去。

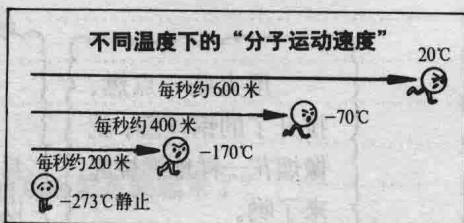
这个速度是音速的近 2 倍，是新干线的近 10 倍，真是超高速啊！



### 【温度和分子运动速度的关系】

不规则的分子的运动，叫分子运动。

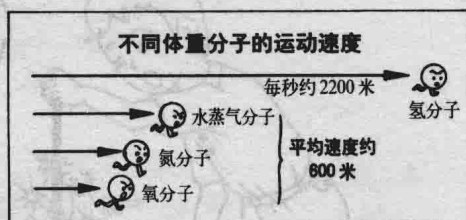
这样，分子吸收热能越多，即温度越高，分子运动就变得越剧烈。



### 【分子的重量和分子运动速度的关系】

而且，气体分子的体重越轻，运动速度越快；体重越重，速度越慢。

用难一点的话来说：分子运动速度的 2 次方与分子的体重（分子量）成反比。



### 【什么是气体扩散？】

如图所示，把两种气体混在一起，相互之间一边相撞，一边往对方的内部扩散，不久，两者混为一体。

这种现象称为“气体扩散”。

