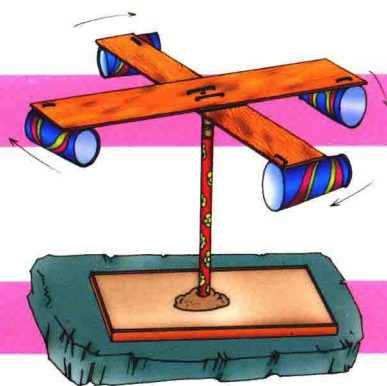
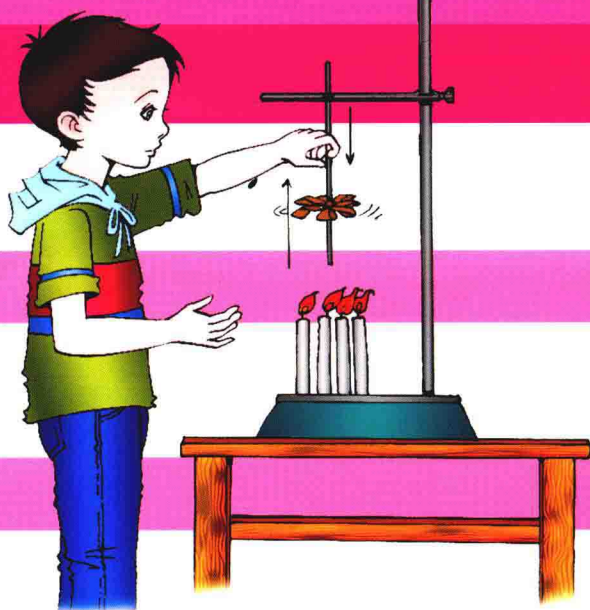


少年科学DIY

热浪中的街舞

段伟文 主编



科学普及出版社
POPULAR SCIENCE PRESS

少年科学DIY

热浪中的街舞

段伟文 主编



科学普及出版社

• 北 京 •

图书在版编目(CIP)数据

热浪中的街舞 / 段伟文主编. —北京: 科学普及出版社, 2015

(少年科学DIY)

ISBN 978-7-110-09143-2

I. ①热… II. ①段… III. ①物理学—实验—青少年读物 IV. ①04-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第137443号

主 编	段伟文		
作 者	段伟文	李 红	刘 畅
	齐小苗	朱明坤	段繁超
	段子英	朱承刚	汤治芳
	刘新成	段天涛	
绘画设计	高 亮	孔 前	杨 虹



策划编辑	肖 叶
责任编辑	梁军霞
封面设计	书袋熊
责任校对	林 华
责任印制	马宇晨
法律顾问	宋润君

科学普及出版社出版

北京市海淀区中关村南大街16号 邮政编码:100081

电话:010-62103130 传真:010-62179148

<http://www.cspbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

鸿博昊天科技有限公司印刷

*

开本:720毫米×1000毫米 1/16 印张:5.25 字数:120千字

2016年4月第1版 2016年4月第1次印刷

ISBN 978-7-110-09143-2/0 · 161

印数:1—6000册 定价:15.60元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)



《少年科学DIY》丛书导语

当你第一次用双手改造事物时，你就给这个世界带来了一份改变的力量。从沙滩上堆起的城堡，到积木拼出的机器人，你一定从中体会到了构造之美与组合之奇。但还有一种更强大的创造性的活动，它源于我们对万物的惊讶，正是这种惊讶，激发我们去猜测、去探寻，甚至去冒险，让我们像魔法师一样，把手伸到世界的背后，让整个大陆铁马奔腾，让“嫦娥”飞越“玉兔”……

这种超酷的活动就是科学。科学是什么？最简单的答案就是：想、看和做。科学不是被动地记录世界万物和过程的摹写与拍摄，而是为了帮助人们更好地生存而展开的尝试与探索；科学不单单是苦心孤诣的公式推演与理论构造，而更多的是由无数“动手思考”的过程构成的探究之旅。

学习和掌握科学的根本方法必然是探究式的，把握科学思想、方法和精神的最佳途径应该是“自己动手、探索世界”。

目 录

分子长得有多高	1—4
穿越水和冰的磁力	5—8
飘逸的对流	9—12
给蚂蚁做个火箭	13—16
地下的天然锅炉	17—20
小小蒸汽机	21—24
冰点下的融雪	25—28
阳光下的鹅卵石	29—32
穿过固体的能量	33—36
热胀冷缩的戏法	37—40
冻得出“汗”的瓶子	41—44
链式反应	45—48
小尿人儿	49—52
制作孔明灯	53—56
热平衡	57—60
空气的对流	61—64
高压下的燃烧	65—68
用冰烧水	69—72
饮水小鸭	73—76
风能有多大	77—80



分子

长得有多高

大千世界

五彩斑斓，从遥远的星球到我们手中的铅笔，都是由一百多种化学元素组成的。早在两千多年前，人们就想象出我们可以看到的这个世界是由一些小到肉眼看不见的微粒构成的。

17 世纪的科学革命之后，科学家将这些微粒看成无数在空中飞来飞去的迷你桌球，用它们来解释热是怎么回事。他们将这些微粒叫作分子，认为它们是保持物质的化学性质的最小个体。

如果钻进可以使身体缩小到分子那么大的机器中，我们将会看到一个什么样的世界？

那时，你一定会向迎面走来的分子兄弟道一声：“喂，哥们，你多高？”

我们是最苗条的小精灵，
我们可以 踏水舞蹈。





探索风向标

分子的大小



假说猜猜猜

油酸分

子不溶于水，油酸可在水面上形成单分子层油膜，将油酸分子看成一个个小球。

信息搜搜搜

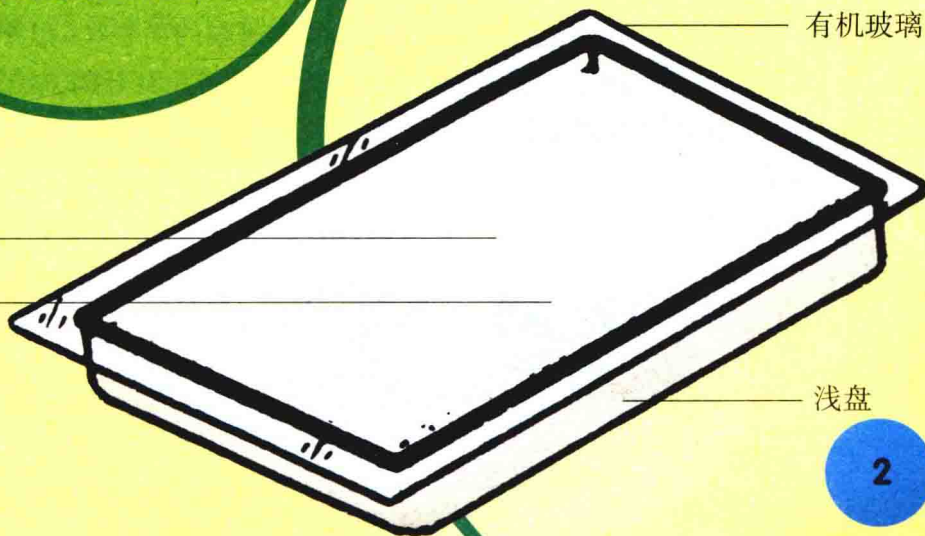


到图书馆查阅或上网搜索有关分子及分子测量的资料。

实验巧设计

利用油酸

分子的特性，使其在水面上形成单分子层油膜，在水面撒少许粉粒，用漂浮的粉粒使滴入的油酸形成油膜的边界清晰地显现出来。如果将油酸分子看成一个个小球，油酸的体积与油膜的面积之比就是厚度，而油膜的厚度就是分子的直径。



痱子粉层

油酸薄膜

有机玻璃

浅盘



材料来报到

- 1 浅盘（直径为40厘米的圆盘或50厘米×45厘米的矩形盘）
- 2 略大于浅盘的有机玻璃板
- 3 200毫升稀释的油酸溶液（油酸溶液中纯油酸与溶液体积之比为1:200）
- 4 量杯(10毫升)
- 5 2毫升注射器及针头1支(或内径小于1毫米的移液管)
- 6 水彩笔1支
- 7 坐标纸
- 8 铅笔
- 9 痱子粉(滑石粉、细粉笔灰)



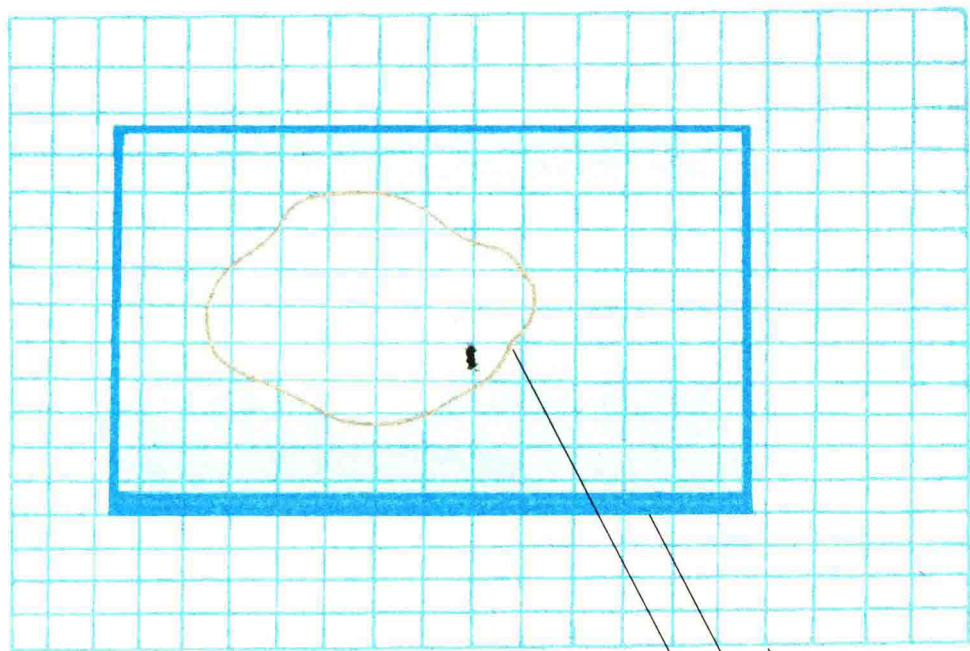
程序ABC

- 1 用注射器或移滴管把油酸溶液滴入量杯内，数出量杯内增加 1 毫升所需要的滴数。根据油酸溶液的浓度计算一滴溶液中所含纯油酸的体积 V 。
- 2 在浅盘中注入清水，水深 1~2 厘米。待水面平静之后，通过纱网把痱子粉薄而均匀地撒在水面上，不要触动浅盘。
- 3 用注射器或移液管在浅盘中央上面方约 1 厘米高处，滴一滴稀释的油酸溶液。片刻，将有机玻璃板轻轻盖放到浅盘上。注意不要振动水面。
- 4 用水彩笔在有机玻璃板上描绘出油酸薄膜的轮廓，如图示。
- 5 把有机玻璃板覆盖在坐标纸上，求出油酸薄膜的面积 S （以平方厘米为单位计算轮廓图内正方形格数，不完整的格子可用互补的方法计算）。
- 6 由 $L = V/S$ 计算油酸分子的大小（长度）。
- 7 重复实验。
- 8 求其平均值。



安全小贴士

小心使用玻璃制品。



油膜的轮廓线
透明有机玻璃板
坐标纸

数据123

测量值	实验1	实验2	实验3
1毫升油酸溶液的滴数			
1滴溶液中所含油酸的体积 V			
油酸薄膜的面积 S			
油酸分子的大小 ($L = V/S$)			
油酸分子大小的平均值			



小小研讨会

- 1 分子大小的数量级是多少?
- 2 为什么不能用纯油酸?



头脑小风暴

还有什么方法可测分子的大小?



穿越水和冰的磁力



大概每个人

所做过的早期的科学实验之一就是玩磁铁：用磁铁去吸引桌子上的铁钉，让我们第一次体会到无形地穿过空间的磁力的神奇魅力。

还有些游戏我们也经常玩，比方说，在一块木板上面放几个铁钉，下面放一块磁铁，就可以通过移动磁铁来让铁钉动起来。这表明磁力可以穿过木头。但要是把木板换成铁板呢？或者再换成透明的水袋或冰块呢？

让我们动手设计一个实验，自己来找答案吧！

我可以产生能量，
不信你看！

我也可以，我的
能量很具“吸引力”！



探索风向标

磁能



假说猜猜猜

冰块能阻碍磁铁对铁钉的吸引。



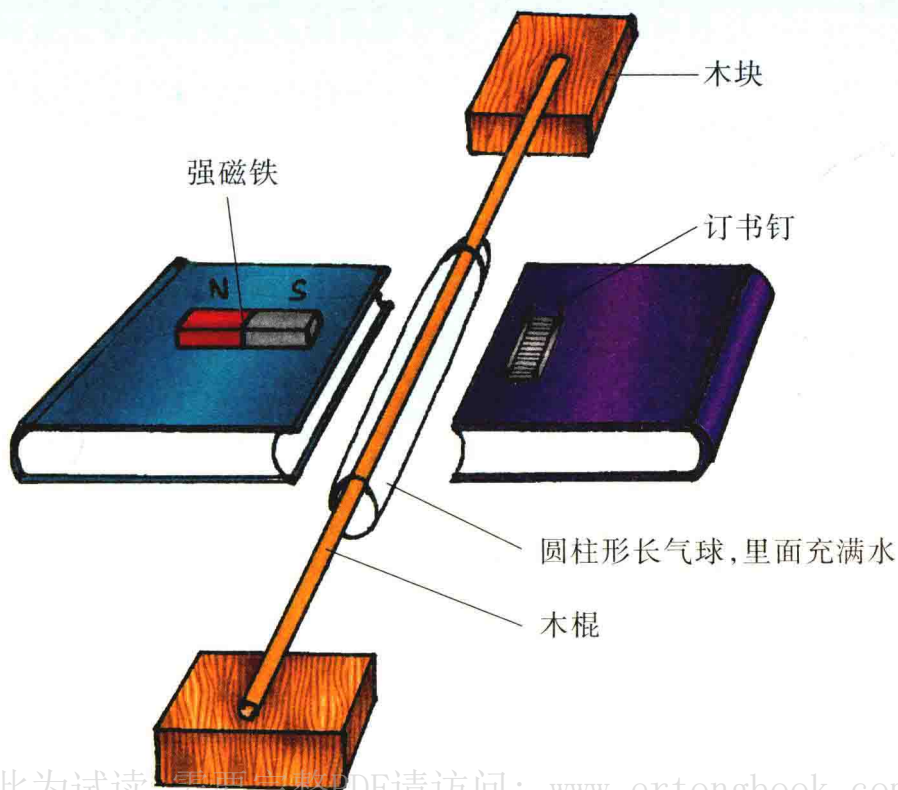
信息搜搜搜

到图书馆或上网查找与磁能相关的资料。



实验巧设计

向一个圆柱形气球注水，并把它系在铅笔(或木棍)上，然后把铅笔架在两块木块上。在气球的两侧放两本书，一本书上放订书钉，另一本书上放一块强磁铁。移动书本可观察磁铁能吸住订书钉。把气球拿到冰箱内冰冻，冻好后放回原处观察现象。





材料来报到

- | | |
|---------|-------|
| 1 圆柱形气球 | 5 两本书 |
| 2 强磁铁 | 6 铅笔 |
| 3 订书钉 | 7 电冰箱 |
| 4 两块木块 | 8 直尺 |



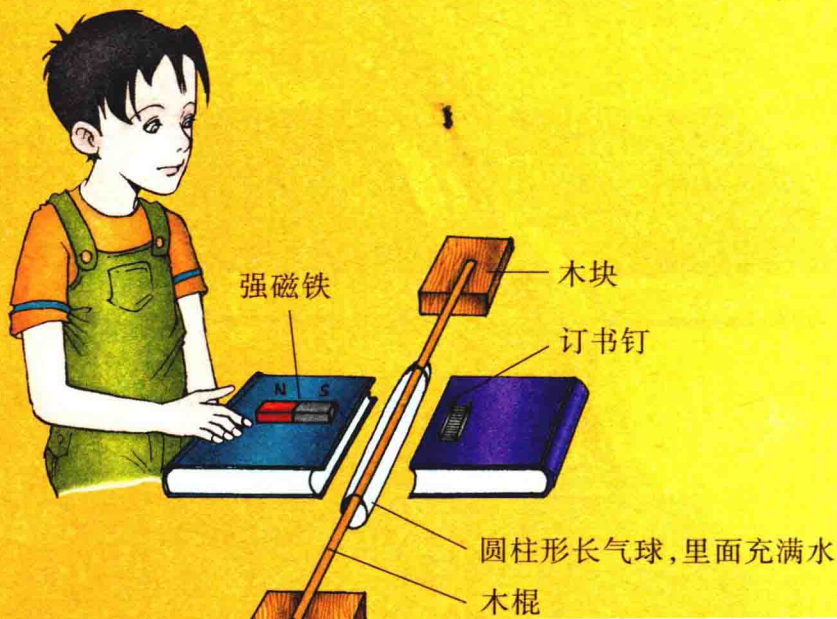
安全小贴士

不要用手摸冰箱冷冻室的内壁，防止冻伤。



程序ABC

- 1 给圆柱形气球注水。
- 2 把注好水的气球系在木棍上。
- 3 把木棍架在两块木块中间。
- 4 在气球的两侧放两本书。
- 5 两本书上分别放强磁铁和订书钉。
- 6 移动订书钉或磁铁，直到订书钉被磁铁吸住为止。
- 7 在不挪动书的情况下，把木块连同木棍和气球一起拿到冰箱的冷冻室里。当气球里的水冻成冰后拿出放回原处。
- 8 观察磁力能否穿过冰使订书钉移动。



装置变化	实验现象
气球里是水	
气球里是冰	



小小研讨会

- 1 磁可以产生能量吗？
- 2 通过上面的实验你能得出什么结论？
- 3 如果把冰块换成木块，又是什么现象？



头脑小风暴

- 1 如何改进这个实验？
- 2 磁和电有什么关系？





飘逸的对流

每一个人都可能是艺术家：往巨大的透明的鱼缸里注满水，让一些装有彩色墨水的塑料瓶或深或浅地悬浮在水中，然后通过遥控器打开塑料瓶盖，这时候你就可以看到色彩的流淌。让墨水轻歌曼舞的动力是因为墨水的密度比周围的水的密度大，密度的差异让墨水分子四下扩散。

当气体和液体受热不均的时候，各部分的密度会不同，因此会发生流动，这就是对流现象。如果你是冬日暖阳下老墙根边的一个空气分子，你会以怎样的舞步飞扬？是跳着街舞，还是像一个来自火星的醉汉？





探索风向标

对流



假说猜猜猜

当气体或液体受热后就会膨胀，膨胀后物体的密度就会发生变化，那么气体或液体就会产生流动，即产生对流。



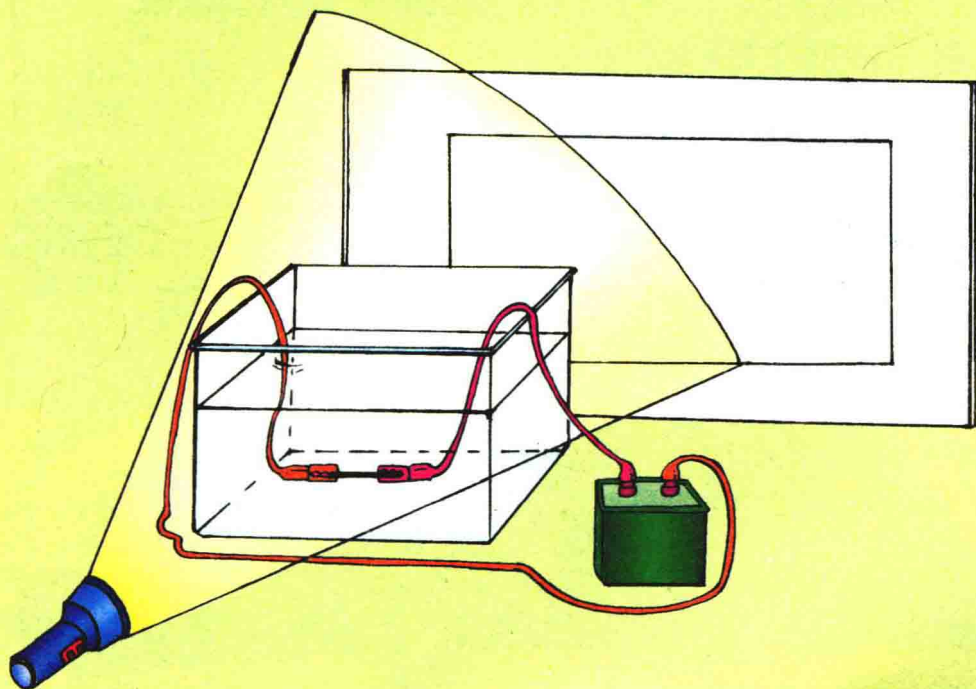
信息搜搜搜

到图书馆或上网查找对流和对流现象的相关资料。

实验巧设计



利用电可以产生热量，我们给水加热使水的温度升高，那么温度升高地方的水的密度就会变小，密度小就会上浮。如果我们再在水中加些色素，那么现象就会更加明显。





材料来报到

- | | | | |
|---|-------------------|----|----------|
| 1 | 1个4节1号电池组成的6伏电池组 | 6 | 水 |
| 2 | 1根铅笔芯 | 7 | 开关 |
| 3 | 1个透明的塑料的或者玻璃的容器 | 8 | 1个变阻器 |
| 4 | 1个光源（如手电筒、投影机的光源） | 9 | 导线若干 |
| 5 | 食用色素 | 10 | 1块白色的布告板 |

安全小贴士

玻璃容器容易破碎，实验时要小心。



程序ABC

- 1 将电源和变阻器以及开关用导线顺次连接在一起。
- 2 用回形针将从电池正极连出的导线与铅笔芯的一端连接在一起，同样地将从电池的负极连出的导线与铅笔芯的另一端相连。
- 3 往透明的容器中装水，然后将铅笔芯水平放入水中。
- 4 将食用色素加入容器中，合上开关。
- 5 15分钟后观察食用色素的运动情况。
- 6 用光源照着透明的容器，将白色的布告板放在透明容器的另一侧，观察光通过容器后，透射在布告板上的图像有什么样的运动。

数据123

画出布告板上的图像



小小研讨会

- 1 水为什么会向上运动？
- 2 液体发生对流的原因是什么？



头脑小风暴

- 1 如果用电压更大一些的电池，对流现象会如何？
- 2 为什么用铅笔芯作为实验材料？如果用铁呢？

