

SCIENCE ACTIVITIES

科学实验活动丛书

(美) 约翰·巴塞特 著

应用材料



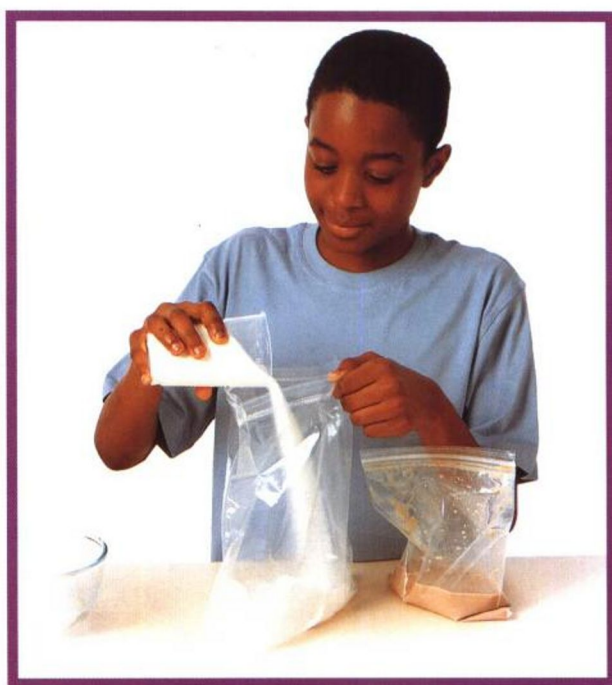
辽海出版社

科学实验活动丛书

应用材料

第九册

(美) 约翰·巴塞特 著 宋韵声 译



辽海出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

科学活动. 9, 应用材料 / (美) 巴塞特著; 宋韵声译. —沈阳: 辽海出版社, 2003. 2
ISBN 7-80669-473-0

I. 科… II. ①巴… ②宋… III. ①科学实验—小学—教学参考资料 ②材料科学—小学—教学参考资料
IV. G624. 63

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 086754 号

Science Activities(10 Volume set) Set ISBN 0-7172-5608-1
Using Materials by John Bassett Vol ISBN 0-7172-5617-0
Copyright ©2002 by Brown Partworks Limited
Chinese translation published by Liaohai Publishing House
Published by arrangement with The Brown Reference Group plc
All rights reserved

本书中文简体字版由英国 The Brown Reference Group plc 授权辽海出版社独家出版。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

责任编辑: 刘永淳 尹 岩
美术编辑: 谭成荫
责任校对: 李守勤

出 版 者: 辽海出版社
地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号
邮编: 110003
电话: 024—23284478
http: //www.lhph.com.cn

印 刷 者: 辽宁美术印刷厂
发 行 者: 辽海出版社

幅面尺寸: 215mm × 280mm
印 张: 4
字 数: 45 千字

出版时间: 2003 年 2 月第 1 版
印刷时间: 2003 年 2 月第 1 次印刷
印 数: 1~5 000
定 价: 16.00 元

丛 书 简 介

这套科学实验活动丛书, 给孩子们一个机会来使用职业科学家用以解决问题的方法, 去探索科学世界中一些引人入胜的题目。这套丛书强调计划实验, 要求以一种严格的方式进行操作以便顺利地完一项实验, 并通过记录实验各个阶段的情况以及组织并分析实验数据以得出结论, 向未来的科学家们介绍了科学的工作方法。读者将有机会亲自动手去做这些新颖而振奋人心的实验, 从而以各种方式学会记录和分析自己的实验和结果的方法。

这套科学实验活动丛书的每一册都包含 10 个主要实验, 每个实验还有补充活动, 用以鼓励读者去发现有关这个题目更多的东西。这些活动都是通过详细的引导和分析加以解释和展开的。每个活动都附有彩色的演示照片和许多说明每个题目细节的图片和插图。

通过在科学方法指导下所做的这些有乐趣又有教益的实验, 能够使每个阅读这套丛书的人获得职业科学家如何从事他们工作的一种感觉, 但最重要的还是从中所得到的乐趣。

目 录

导言	4
实验活动一	物质的状态 6
	制作冰激凌 8
实验活动二	晶体的结构 12
	制作晶体 14
实验活动三	萃取材料 17
	过滤和蒸发 18
实验活动四	模制与成形 22
	模制糖玻璃 24
实验活动五	切割与成形 28
	成形材料 30
实验活动六	连结材料 33
	乳胶 34
实验活动七	改变颜色 38
	蔬菜染料 40
实验活动八	人造材料 44
	黏质物 46
实验活动九	腐蚀 50
	研究锈 52
实验活动十	回收利用 56
	再生的纸 58
术语注释	62
丛书索引	64

导言

人类制造和使用各种材料的能力，正是使人类区别于其他动物的标志之一。本书要探究的就是各种材料所呈现的光怪陆离的世界以及使用它们的方法。



这些箭头是古代人类利用他们在周围随便可以拾到的天然材料，诸如燧石和岩石制成的。

世间的万物都是由物质构成的。物质就是占有空间并具有重量的东西。材料就是能够被

制成各种有用物品，诸如窗玻璃、服装纤维，或者建筑用的水泥等物质的类型。材料并非一定是固体的才有用，它们也可以是气体或液体。

所有物质都是由被称之为原子的微小粒子所组成。这些粒子非常小，只有使用功能强大的电子显微镜才能看见它们。到目前为止，科学家发现的原子类型仅有118种。其中有92种是自然存在的，其余的26种是科学家在实验室用人工方法制造的。

有些材料只是由一种类型的原子构成的，我们称这种材料为元素。例如，铁是一种元素，因为它只含有铁原子。然而，许多材料不是元素，而是化合物。当不同类型的原子结合在一起构成分子时，一种化合物就形成了，我们把这种过程叫做化学反应。例如，铁原子与空气中的氧原子便可以在化学反应中结合，形成化合物氧化铁，众所周知就是铁锈。

材料和人类

几千年以前，当人类刚刚开始使用材料的时候，他们还不大知道如何去改变他们所发现的天然材料。黏土、树木、骨头、毛皮以及岩石等都是人们用于建筑、制衣、炊厨，或者制造狩猎武器的一些最早的材料。许多世纪以后，人们才发现了通过塑造或切削它们而改变这些材料的方法。后来，人们进而发现了通过加热或化学反应去制造全新材料的复杂方法。如今我们所使用的数以千计的材料，是我们祖先连做梦都想不到的。我们几乎不可想像如果没有像塑料和钢铁这样的材料，我们的生活会成为什么样子，然而它们实际上是很新的材料。

我们为了不同的目的要使用不同的材料，因为它们具有不同的性质。性质是指一种材料可被描述的各个方面，诸如：是硬是软，颜色或形状如何，是挠性的还是刚性的，等等。

研究材料从而找出它们所有的性质是非常重要的，科学家研究构成材料的原子和分子，就是要弄清它们的性质以便更好地使用它们。

安 全

本书中所涉及到的一些实验都有加热过程，所以，当你做这些实验的时候要小心谨慎，避免烧伤或引起火灾是件很重要的事情。有些实验还要用到一些可能对皮肤和眼睛产生刺激作用的化学试剂。当你使用化学试剂的时候，一定使自己处于一个通风情况良好的地方，尽量将窗户敞开。当你使用化学试剂，加热，或者使用刀具的时候，要戴上橡胶手套，戴上防护眼镜，或者其他什么能起到防护作用的衣服。如果不是书上说可以，绝不能往嘴里放任何东西，即使你认为安全可靠也不可以。在你进行任何实验之前，都要请示得到一个成年人的允许。



在这个玻璃杯里的材料呈现两种状态：固体的冰和液体的果汁。

物质的第三种状态是气体。从这列火车喷出来的蒸汽就是一种气体。



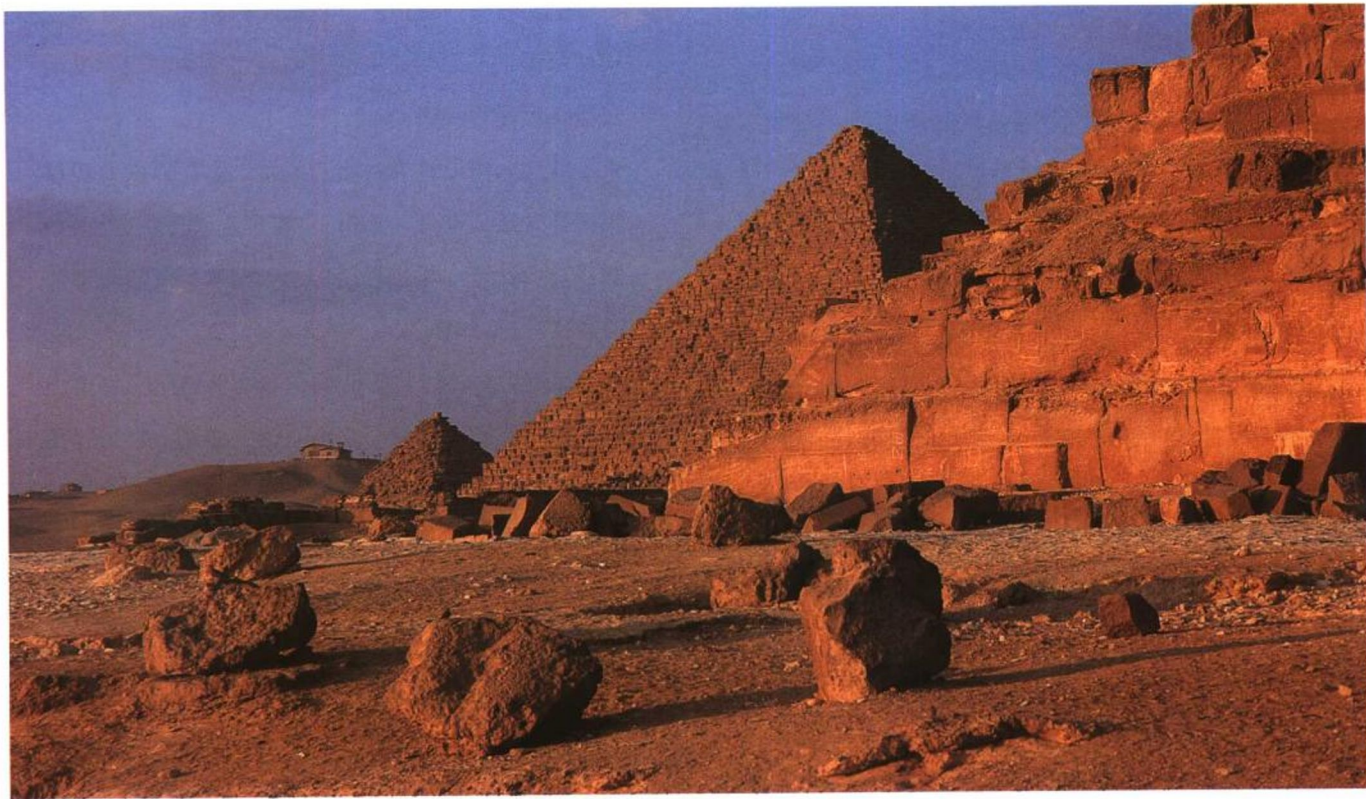
几点有益的科学指导

科学不仅是一种事实的搜集工作，而且也是科学家用于搜集信息的过程。遵循这里给出的几点有益的科学指导，从而从每个实验中都能得到最大的收获。

- 每个实验做一次以上，这样可以避免偏离结果的偶然错误。一个实验做的次数越多就会越容易发现实验结果是否正确。
- 要确定如何记录你的实验结果。你可以使用各种不同的方法，诸如：描述法、图解法、表格法、图表法以及曲线法。要选择使你的结果容易阅读和理解的表达方法。
- 要保证做到边进行实验边记录实验结果。如果出现一个结果明显不同于其他结果的情形，那可能是由于实验出现了问题，应该立即进行调整。
- 把实验结果绘制成一个曲线图是大有益处的，因为它有助于你填补实验中的空白。例如，设想你沿着图表的底线画出时间间隔，侧面向上逐次标出温度。如果测量温度10次，你就能在图表上画出10个点，用直尺将所有的点连接起来，取线上的任何一点，并从图表的两侧读出那一点的时间和温度，就可以评价每两点之间或每两次测量之间所发生的变化。
- 从错误中得到经验。科学上一些激动人心的发现来自于意想不到的结果。如果实验结果与预测不一致，要试着弄清是什么原因。
- 在实验过程中或者在实验准备过程中，你都要始终保持小心谨慎，不管这种实验有没有危险。在开始实验之前，你一定要了解实验的安全规则。
- 在没有告诉成年人你打算做什么之前，切不可开始进行实验。

物质的状态

物质所呈现的不同形式被称为状态。每一种状态都有不同的性质和用途。了解物质的不同状态，是了解材料性能的第一步。



物质有三种基本的类型：固体、液体和气体。有些材料能从一种类型变成另一种类型。固体、液体和气体亦被称之为物质的状态。

像砖和木材这样的物质是固体。在正常的温度和压力下，它们保持自己的形状不变，除非对它们施以外力。那就是为什么固体都被用来制造需要长久保持不变的东西，如建筑物之类。在固体内部，原子聚集得非常紧密，而且被它们的键非常牢固地把持着。

液体，比如水和牛奶，被装在这样的容器里就呈现什么样的形状。你每次把牛奶从盒子里倒进玻璃杯时都能观察到这一点。在液体里面原子的间距都要比在固体里原子的间距大，而且它们之间的吸引力也并不那么强。

■ 人类使用像石头这样的固体材料用于建筑已有几千年的历史了。埃及吉萨的金字塔（上图）就已经有3000多年了。

气体，比如空气，并没有固定的形状，而且不像液体，气体能扩散开来充满所有可能达到的空间。气体内的原子都离得很远，而且彼此之间的吸引力很微弱。一种气体能够占据很大的空间，但在压力之下，气体可以被压缩进一个非常小的空间里。戴水肺的潜水员使用被压缩在罐内的空气，可以在水下自由呼吸。

加热和冷却也是可以改变材料状态的一种方法。假如你拿来一个固体，给它加热到足够的温度，固体内的原子就要向四面运动，逐渐这种固体就会变成液

体。再继续加温,原子就会分离得更远,液体就会逐渐变成气体。当你冷却一种气体的时候,气体内的原子就开始向一起运动,而逐渐变成液体。再继续冷却下去,它又变回固体。

变化状态

有的时候,液体被加热会发生永久性的变化。例如,加热面糊烙煎饼,就会使面糊变成固体。这个过程是不可逆转的,因为热量重新排列了面糊里面的原子,使之变成了新的分子。当我们燃烧煤炭或者木柴的时候,也会发生这种类型的变化。煤炭或木柴中的分子变成了灰烬,灰烬不能再变成木柴。

固体变成液体的那个温度被称之为熔点,水的熔点为 $32^{\circ}\text{F}(0^{\circ}\text{C})$ 。液体变成气体的那个温度被称之为沸点,水的沸点是 $212^{\circ}\text{F}(100^{\circ}\text{C})$ 。当水沸腾的时候,水中的原子热到了足以分离的程度,于是变成了气体,也就是水蒸气。每种液体都有其自己的沸点。

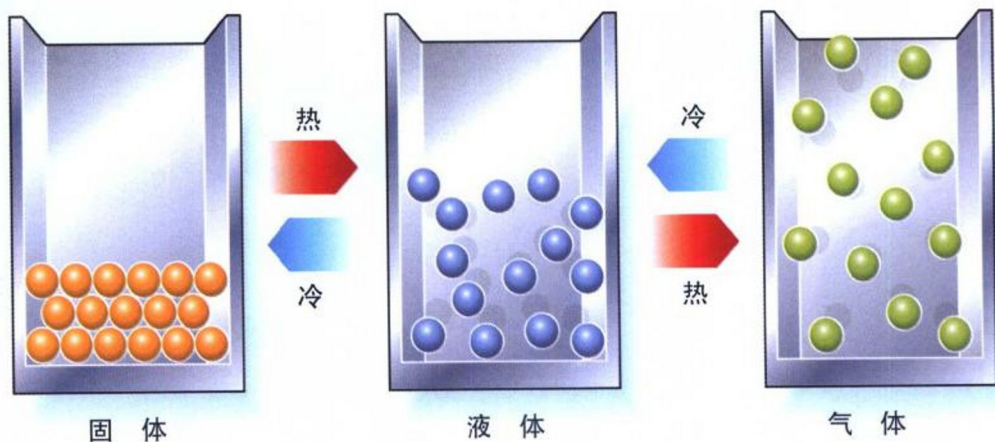
过冷的液体

玻璃是一种令人惊奇的物质,大多数人都认为它是一种固体,其实它是一种非常黏稠的液体,人们称这种液体为过冷液体。如果你仔细观察一扇旧玻璃窗,你就会发现底部比上部厚,随着时间过去,玻璃已经开始向下流动了。

当你把一种液体冻结的时候,液体内的原子就开始紧密地向一起运动,随后液体就会变成固体。液体变成固体的那个温度被称之为凝固点。水是一种反常的液体,因为当水凝固时它的体积反倒增大(参见第11页)。

水的凝固点通常是 $32^{\circ}\text{F}(0^{\circ}\text{C})$,但是如果加入一些其他的物质便可以改变它的凝固点。如果你往水里放盐,它的凝固点就会降到 $5^{\circ}\text{F}(-15^{\circ}\text{C})$ 。这就是为什么人们在冬天的时候往有冰的路面上撒盐的道理。盐能阻止雨水结冰,还能使冰雪融化,达到清扫路面的效果。

物质的三种状态



宇宙中的绝大多数物质都是以固体、液体或气体三种状态中的一种形式存在的。正如你在上面的示意图中所看到的那样,固体内的原子与原子要比液体内的原子与原子挨得更紧密,同样,液体内的原子与原子要比气体内的原子与原子挨得更紧密。

加热固体可使其原子进行分离运动,并使之变成液体,正像加热液体可使其原子进行更大幅度的分离运动,并使之变成气体一样。停止加热以后,原子又开始进行聚集运动,气体逐渐变成液体。要记住:气体会扩散以致充满全部它所可以占据的空间。

制作冰激凌

实验活动

目的

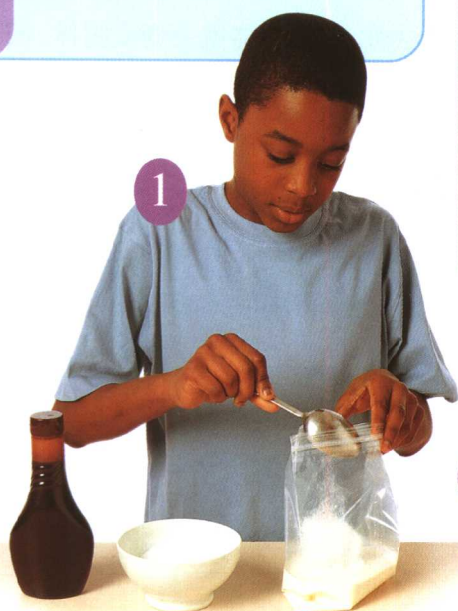
1. 学习降低冰的温度。
2. 变化不同材料的状态，从而制作新的材料。
3. 制作一些味美可口的冰激凌。

你需要的用具和材料

- 2杯牛奶或者稀奶油
- 1只三明治大小的密封塑料袋
- 1/4杯糖
- 2汤匙巧克力酱或者香草精
- 4杯冰
- 1/2杯盐
- 1只可以密封的用于冷冻的大塑料袋
- 胶带纸



1

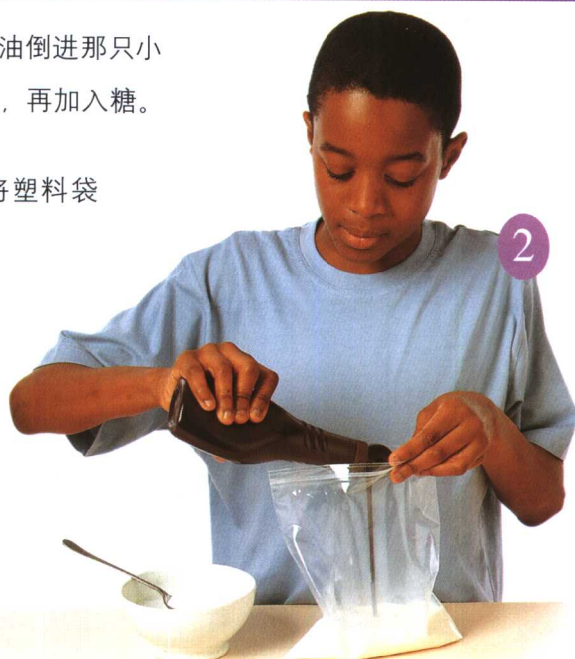


1

把牛奶或者稀奶油倒进那只小的密封塑料袋内，再加入糖。

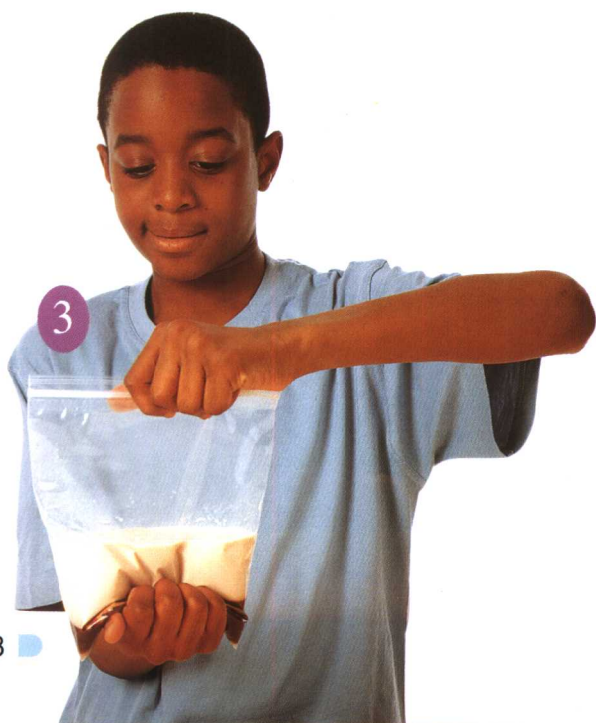
2

加入巧克力酱并将塑料袋口封紧。



2

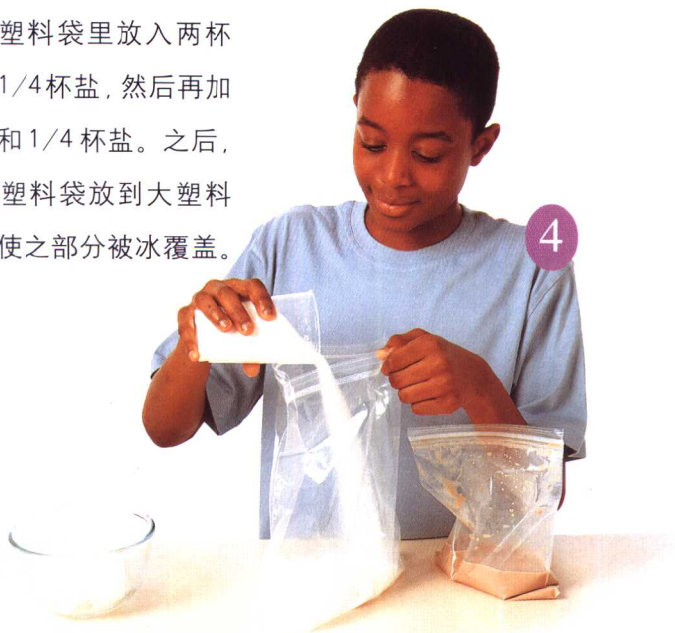
3



3

用手挤压塑料袋使袋内的配料混合，要保证做到混合均匀。

- 4 往大塑料袋里放入两杯冰和1/4杯盐，然后再加入两杯冰和1/4杯盐。之后，将那只小塑料袋放到大塑料袋里，并使之部分被冰覆盖。



提味实验

要使冰激凌具有更可口的味道，可在封闭小塑料袋之前，往牛奶里加入一些磨碎的糖果，使用食品色素可使冰激凌具有更漂亮的颜色。



- 5 将大塑料袋封闭好，然后开始前后上下摇晃，你最好戴上手套。要保持摇晃这只塑料袋15分钟左右。



- 6 15分钟过后，打开塑料袋，你便可以享用你亲手制作的冰激凌了。

你可能遇到的问题

如果冰激凌没有结冻该怎么办？

你首先需要做的只是再把塑料袋封闭起来，并再摇晃几分钟。或者，你也可以使用更少量的牛奶来制作冰激凌，这样会结冻得快一些。为此，只要把所有配料的用量减半即可。

你也可以试着往大塑料袋里加入更多的冰和盐，并把冰和盐搅在一起，确保盐与冰均匀混合。

实验活动拓展

制作冰激凌



按照下面的方法进行实验，你就可以验证盐是怎样降低水的凝固点的。

拿两只塑料杯，把每只都装满冰。用一支温度计分别测量两个杯里的温度。两只杯里的温度都应该是 32°F (0°C)。现在往一只杯里加几匙盐，搅动一、两分钟之后，再让其静置一、两分钟。然后再次测量两只杯子的温度。放入了盐的杯子的温度下降了多少度呢？你可以通过每一分钟读一下温度直至读10分钟的方法，用图表表示出两只杯子的温度差异。哪只杯子里的冰首先开始溶化呢？

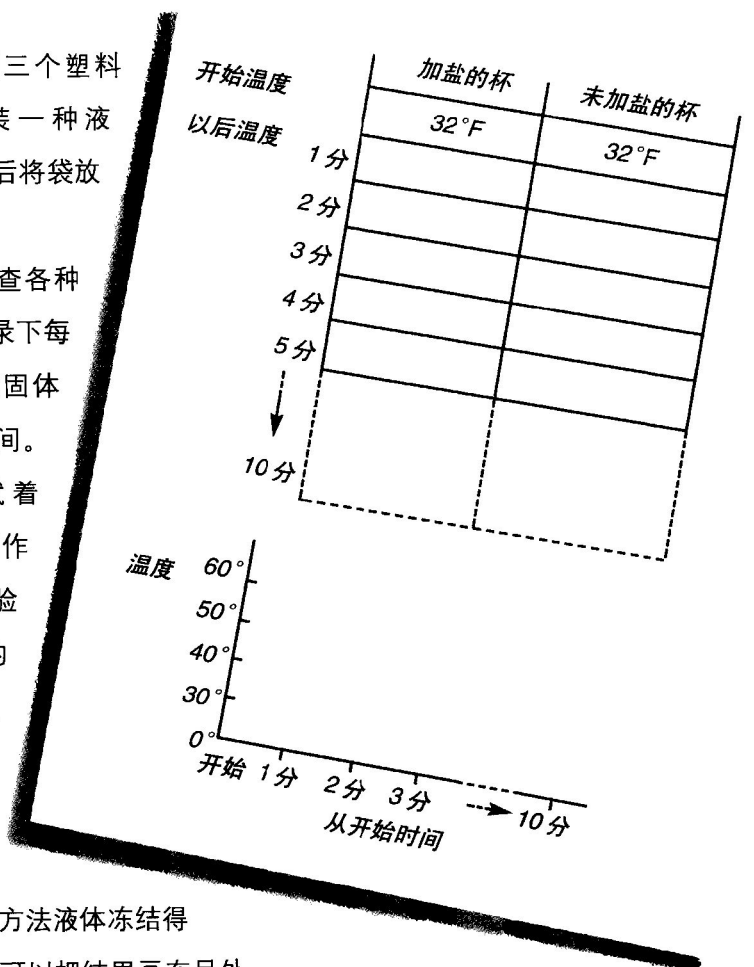
要想知道不同种类液体的凝固点，可以做一种类似的实验。拿三种不同的液体，如洗涤剂、苏达水

和果汁，用三个塑料袋每袋各装一种液体，封口之后将袋放入冰箱。

定时检查各种液体，并记录下每种液体变成固体所需要的时间。

现在试着使用像在制作冰激凌实验中所用过的那种混合盐和冰的方法冻结这三种液体。

用这种方法液体冻结得更快吗？你可以把结果画在另外一张图表上。



分析

物质的状态

在你自己制作了冰激凌之后，你要给自己提出的第一个问题可能是：“为什么每次我都需要使用盐呢？可我在冰箱里冻结的冰激凌并没有放盐啊。”

其答案是冰水（冰和水的混合物）的温度为 32°F (0°C)，而你的冰箱里的温度更低。你可以用温度计来验证这一点。拿一个温度计放到冰箱里，一小时

以后读一下冰箱里温度计的度数。再把另一个温度计放到冰箱外面的小冰块内，测量一下冰水的温度。比较一下两个读数，冰箱内温度计的读数应该较低。

在前面的主要实验中，往冰水里加盐使其达到冻结冰激凌的足够低的温度。水在 32°F (0°C) 冻结，而牛奶和糖需要更低的温度才会冻结。这就是为什么你需要往冰水中加盐的原因，也就是使冰像你的



❁ 冬季当人们往路面上撒盐的时候(左图),其目的就是防止结冰。如果路面已经结冰,盐还能使冰融化,因为盐和水在一起时,水是不结冻的,除非气温低于 32°F (0°C) 很多。

冰箱里一样的冷,冷得足以使冰激凌冻结。不要忘记,冰激凌的凝固点是低于水的凝固点的。你大概已经意识到,只把牛奶混合物放置在冰箱里也能制作冰激凌,但经过摇晃塑料袋做出来的冰激凌是不可能松软可口的。

牛奶、蔗糖和香料混合物只有在摇晃或搅动的过程中才能冻结制成冰激凌。但是如果只把冰块放在牛奶混合物的四周,那么这种混合物就达不到冻结的温度。然而,盐和水的混合降低了水的凝固点,使之能够达到一个足以使冰激凌冻结的温度。盐水冻结要比淡水冻结需要更低的温度。

当构成冰的盐分子和水分子聚集在一起的时候,它们就形成了一种新的物质——盐水,而盐水比水的凝固点更低,所以才具有冻结你的冰激凌的功能。

冰 下

水是一种非常奇怪的物质。大多数的液体在冻结的时候,它们的原子紧密地向一起运动,处于冻结状态的固体要比处于液体状态时占有更小的空间。然而,当水冻结时,它的体积却要增加,要占有更大的空间。当水结冰的时候,水中的原子要做分离运动。

水如果没有这种不寻常的性质,大洋中的生命就绝不可能进化。因为水在冻结的时候体积增大,所以冰比液体的水重量轻。每次你将冰块扔到一杯水里都会证实这一性质。冰会漂浮在水面上,因为冰比水轻。冰在海洋中也呈漂浮状态,它好像一张大毯子似的阻止深处的水继续冷却结冻。正是由于这个原因,种类繁多的海洋生命才得以在冰下生存,甚至在地球最寒冷的地方的冰下也能存活。然而,科学家们认为,冰如果不能漂浮,海洋除了表面的薄薄一层水之外,全都可能冻结成固体,那样一来,海洋里就几乎不可能有生物体存在。



晶体的结构

每种材料都有与其他材料不同的结构。这种结构赋予一种材料以一定的性质，诸如颜色、硬度、气味以及形状。这些性质也决定了每种材料可被用来做什么。



观察一种木制品，并思考一下如下的几个问题：这种东西看上去像什么？感觉起来像什么？它是什么颜色的？现在再观察一种金属制品，然后向自己提出同样的一些问题。

木材和金属都是材料，但是它们看上去和感觉起来是非常不同的，这是因为木材和金属具有不同的性质。性质是对一种材料的描述，诸如它看上去像什么或者感觉如何，它的颜色或者气味，它的硬度和挠性如何等。每种材料都可能上百种不同的性质，这些性质使我们得以区别不同的材料，并帮助我们了解针对一项特殊的工作应采用哪一种材料。

● 晶体常常被嵌在岩石里，上面的这块岩石是从墨西哥的杜兰戈开采来的，这块岩石中含有被称之为蔷薇石英的一种矿物晶体。

例如，不同的岩石和矿物由于具有不同的性质，因而具有不同的用处。大理石常被用作建筑物的罩面，也常被用作雕塑，那是因为大理石能被抛光给人以漂亮的外观的缘故。白垩很软，但这种性质使它可以被用来在黑板和人行道上写字，而且也容易擦掉或洗掉。

决定一种矿物性质的最主要一点是这种矿物的化学结构——即它的原子排列方式。

晶体是具有许多性质的物质，那是因为每一类晶

体都有不同的结构。许多晶体是在地下深处的熔岩——岩浆的内部形成的。当岩浆冷却下来之后，便变硬形成固体的岩石，并且常常在其内部生成晶体。

钻石、石英、绿宝石、煤以及石墨（铅笔中的“铅”）都是在地下形成的晶体。这些晶体的每一种都有其显著的性质。钻石被切割的时候，光亮闪闪，而且非常坚硬，那是为什么钻石既被用作珠宝又被用作切割工具的原因。红宝石和蓝宝石都是非常漂亮的晶体，它们也常常被用作珠宝饰物。构成煤炭和石墨的原子同钻石一样，但它们的性质有很大的区别。钻石是透明的晶体，而煤炭和石墨是黑色的非透明体。煤容易燃烧，所以被用作燃料，石墨比较软，所以常被用作铅笔芯中的“铅”。

晶体内原子结合在一起的形式叫做晶体点阵，这就是说原子的结合不是杂乱无序的，而是在行与列的排列上都是井井有条的。每种晶体内的原子都被整齐地排列成14种不同形式中的一种。行与列的数目以及它们排列的形状决定了每种晶体类型的性质。

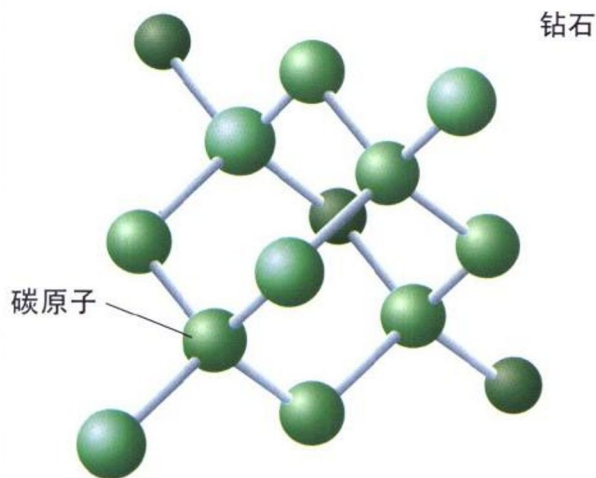
溶 液

晶体除了可以在地下形成之外，也可以在溶液内部形成。溶液是液体的一个种类。当一种物质，通常称之为溶质，溶解在一种液体，比如水中的时候就形成了溶液。例如，盐水就是一种由盐（溶质）和水组成的溶液。当一种溶质溶解在一种溶液里面的时候，它的原子就分离了，溶质似乎消失了。

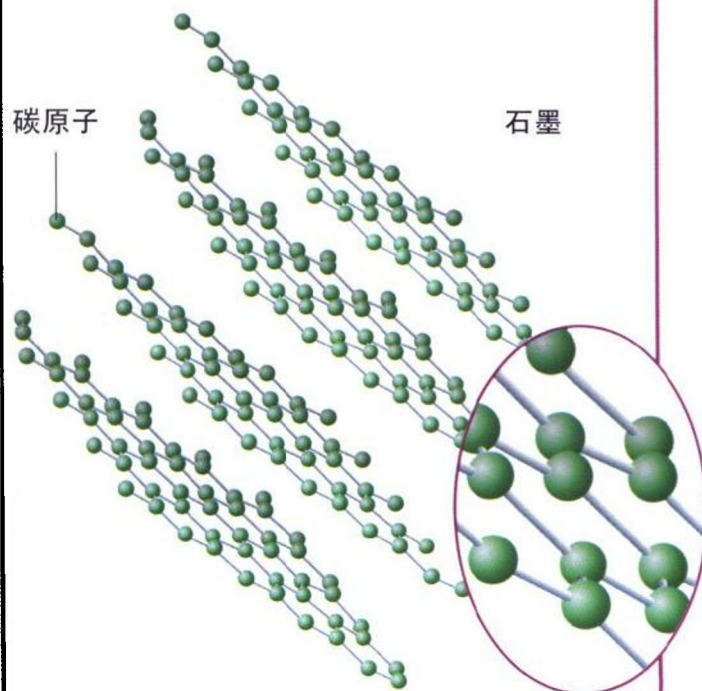
如果一种溶液中的水蒸发了（转变成气体），溶质的原子就会聚合在一起形成晶体形状。这也就是钟乳石和石笋形成的原因和过程。沙漠中的盐滩也是这样形成的。盐滩、钟乳石和石笋都各有其自己不同的性质，因为它们由不同的材料构成。

在家里就可以很容易制作晶体。在下一实验活动中，你将使用一种溶液来制成一种晶体并研究它的性质。

晶体的结构



钻石和石墨都是由碳原子构成的，但它们不仅外表不同，而且性质也不同。这是因为碳原子排列的方式不同。在钻石内部每个碳原子与另外4个碳原子牢固地结合在一起，形成一种非常强大的结构；而在石墨内部，每个碳原子仅与另外3个碳原子相结合形成一种平面结构，致使石墨呈现扁平、光滑的片状，而且质地较软。



制作晶体

实验活动

目的

1. 用盐和水制成一种溶液。
2. 观察研究溶液是如何结成晶体的。
3. 发现不同的晶体形状。
4. 培育你自己的色彩斑斓而结构蓬松的晶体“花园”。



- 1 在你的工作台上铺上一张报纸，以保护台面不受损伤。在一只水杯或一个容器里放入 2 匙盐。



- 2 向盐内加 6 匙水，搅拌混合物直至盐全部溶解。现在，你就制成了一种溶液。

你需要的用具和材料

- 2 匙盐
- 6 匙水
- 橡胶手套
- 2 匙家庭用氨水
- 薄金属餐盘
- 食用色素
- 3-4 块焦炭
(或者小块的碎砖头)



安全提示

氨水对皮肤能产生刺激，所以当你使用氨水的时候，最好戴上手套。不要吸入或者饮用氨水。



- 3 戴上橡胶手套，再往盐水溶液中加入 2 匙氨水。



- 4 搅拌一会儿溶液使之混合均匀。

糖的晶体

你可以通过将一杯糖加到一杯热水中混合来制作一种可食用的晶体。搅动水溶液直至糖全部溶解，然后将溶液倒进一个干净的玻璃罐里。

把一根线打两个结，这两个结之间要有一定的距离。将这根线系到一枝铅笔上，然后将铅笔放到玻璃罐的上面，让这根线悬挂在溶液的里面，但还要保证不能让这根线碰到罐底。

把这个玻璃罐放到一个不会被什么人或东西碰动的地方。大约一周之后，你就会得到一大块可以食用的糖的晶体。



- 5 把焦炭块放到那个薄金属餐盘里。

- 6 往焦炭块的几个地方滴上几滴食用色素使其着色。

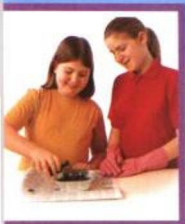


- 7 将你制成的盐水溶液浇在焦炭块上，但不要全没过去。然后将这个盘子放到外面的窗台上，等待晶体的形成。几天以后它们就会生成一个色彩斑斓的晶体“花园”，我们也就制成了蓬松的晶体。



实验活动拓展

制作晶体



你可能想到了用不同的方法进行这

种实验,也可能考虑到

了温度会对晶体的形成产生一定的影响。为此,再准备两个像在前面那个实验中所用的盘子,把一个放在热的地方,把另一个放在冷的地方。比较晶体生成的速度并找出其间的差别。

你也可以试着混合不同的溶液,一种溶液中不用盐,另一种溶

液中不用氨水。现在对每种溶液使用不同的盘子重复进行实验,看看结果有什么变化。

你也可以使用明矾制作另一种类型的晶体,明矾可以到药房去买。在一杯热水中放入4匙明矾,搅拌均匀之后倒进一只干净的玻璃罐里。把一根线打两个结,这两个结之间要有一定的距离。将这根线系到一枝铅笔上,然后将这根线悬挂着落入玻璃罐里,但是要小心不要

让线头触到玻璃罐底。把这个罐子放到没人会碰动的地方,然后观察变化。每天检查一次,看看晶体生成的速度以及晶体形成的形状。



分析

晶体的结构

当你搅拌放入水中的盐时,就形成了一种溶液。盐在水中溶解了,也就是说盐分裂成单独的原子分散到水中。

焦炭块像一块海棉一样吸收了溶液。焦炭也起到了过滤太大的无法进入焦炭内部的盐颗粒的作用。随着液体在焦炭表面的蒸发,盐便生成并形成晶体。随着盐的沉积越来越多,晶体也变得越来越大。氨水在这里起着加速盐的溶解的作用,它也有助于重新排列盐的原子,使之形成蓬松的晶体。在你浇了食用色素的一些地方,你也会看到有颜色的晶体,那是因为食物色素把盐染了色。



某些物质在冻结的时候也会形成晶体,例如,水在云层中冻结的时候,它就会形成冰的晶体,或者雪花(见右图和下图)。雪花的形成是非常迅速的。用一只好的放大镜就能清楚地看到它的结构。

科学家们使用X射线研究更为复杂的一些晶体。X射线颇像光线,但X射线是人用肉眼无法看到的。X射线的光束可以穿透晶体,当它遇到晶体内的原子的时候,光束的方向就改变了。当光束出来的时候,X射线

就制成了一个图案,这个图案很像人的指纹印,它包含着可以帮助科学家们识别晶体内部的原子并弄明白它们的排列方式的若干线索。

