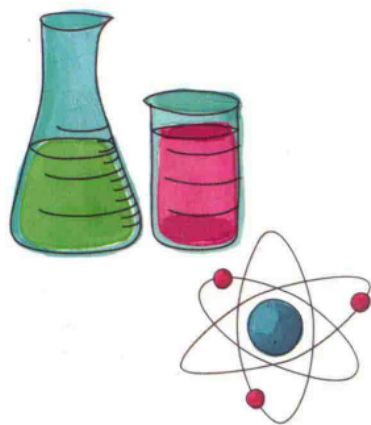




好玩的科学

龚建文 主 编

施华芳 副主编



图书在版编目(CIP)数据

好玩的科学 / 龚建文主编. — 杭州: 浙江大学出版社, 2021. 6

ISBN 978-7-308-21355-4

I. ①好… II. ①龚… III. ①科学实验—青少年读物
IV. ①N33-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2021)第084869号

好玩的科学

龚建文 主编

施华芳 副主编

策划编辑 吴伟伟

责任编辑 马一萍

责任校对 陈逸行

封面设计 周 灵

出版发行 浙江大学出版社

(杭州市天目山路148号 邮政编码 310007)

(网址: <http://www.zjupress.com>)

排 版 杭州林智广告有限公司

印 刷 杭州高腾印务有限公司

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 8

字 数 143千

版 印 次 2021年6月第1版 2021年6月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-308-21355-4

定 价 36.00元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社市场运营中心联系方式: 0571-88925591; <http://zjdxcb.tmall.com>

序

近日，国务院印发《全民科学素质行动规划纲要（2021—2035年）》，其中明确指出：科学素质是国民素质的重要组成部分，是社会文明进步的基础。公民具备科学素质是指崇尚科学精神，树立科学思想，掌握基本科学方法，了解必要科技知识，并具有应用其分析判断事物和解决实际问题的能力。提升科学素质，对于公民树立科学的世界观和方法论，对于增强国家自主创新能力和文化软实力、建设社会主义现代化强国，具有十分重要的意义。

《好玩的科学》应时代呼唤而编写，是杭州师范大学附属仓前实验中学自主开发的科学学科拓展性教材，补传统科学课堂教学的“短板”，旨在提升学生的科学素质，给学生勇攀科学高峰埋下“种子”。本书有下列特点：

一是学为中心。从本书的编写体例来看，一改传统的科学素质提升类图书的“说教式”编写体例，采用“共生式”体例，也就是学生和教师，通过在活动册上共建共享，生成科学认识，提升科学素质。本书主要采用问题链驱动、注重学生真正经历科学探究过程，以及“动手”和“动脑”相结合的方式，促使“学为中心”真正落地。

二是突出探究。国家科学课程标准指明：科学探究是科学的本质特征，具有重要的教育价值。体现科学探究的精神，是科学教育面向未来的必然要求。它不仅可以使学生更深刻地理解科学知识，更好地掌握科学方法，而且使学生得以亲身体会科学精神的实质，培养科学的情感、态度和价值观，从而更有效地提高科学素养。为此，本书一系列栏目设置如“情境与问题”“活动目标”“活动准备”“探究过程”“思考与讨论”，让学生在学科学的同时经历科学探究的过程，这不仅符合学生的认知特点，而且对他们的长远发展有重要意义。

三是指向本质。认识科学本质有助于促进学生科学认知、科学探究能力和科学情感、态度和价值观等方面的发展，有助于提高学生的科学素养。本书基于初中生的认知特征，注重从科学探究，科学知识和技能，科学情感、态度与价值观，科学、技术、社会、环境的关系四个方面体现和把握科学的本质，如让学生了解与科学相关的社会问题、理解科学是当代文化的一个重要组成部分，等等。

总之，这是一本内容丰富、富有价值的好书，特向初中学生、中小学科学老师和研究者推荐。

蒋永贵^①

2021年6月

^① 杭州师范大学经亨颐教育学院教授。

目 录

Contents

活动 1	制作“彩虹鸡尾酒”	01
活动 2	制作酸奶	07
活动 3	制作米酒	11
活动 4	自制汽水	16
活动 5	探究钙片中的含钙量	20
活动 6	探索去污小妙招	27
活动 7	制作生态瓶	31
活动 8	探究影响酵母菌活性的因素	36
活动 9	制作浮力秤	42
活动 10	制作密度计	48
活动 11	探索杆秤的奥秘	52

活动 12	制作 3D 图	57
活动 13	观察气体的“进出口”	64
活动 14	制作变色陀螺	69
活动 15	探究“水果生电”	74
活动 16	制作简易电动机	82
活动 17	制作红绿灯	88
活动 18	制作高脚杯乐器	94
活动 19	制作太阳灶	101
活动 20	制作橡筋动力飞机	107
活动 21	探究空气炮	113
参考答案	117

活动 1 制作“彩虹鸡尾酒”



情境与问题

在生活中我们经常能看到一种五彩缤纷的饮品——鸡尾酒。这种酒颜色分层，红绿相间，漂亮至极。那么这种漂亮鸡尾酒是怎么调制而成的呢？今天我们就来学习调制一杯“彩虹鸡尾酒”（见图 1-1）吧！



图 1-1 “彩虹鸡尾酒”

想一想

- “彩虹鸡尾酒”为什么会出现分层现象？
- 能用糖水制作“彩虹鸡尾酒”吗？



活动目标

- ①了解“彩虹鸡尾酒”的制作原理，进一步理解密度的概念。
- ②提高实践操作能力、合作探究能力和解决实际问题能力。
- ③养成科学质疑习惯，感受科学来源于生活并应用于生活。



活动准备

透明的玻璃杯、玻璃棒（或筷子）、勺子、滴管、量筒、天平、洗洁精、95%酒精、色拉油、水、食用色素（红、绿、蓝）、不同浓度的糖水等。



原理分析

鸡尾酒不是一种单一的酒，而是由多种酒或饮料混合而成的混合饮品。将多种不同密度和颜色的液体分层盛放在透明的玻璃杯中，因其颜色多样似彩虹，所以被称为“彩虹鸡尾酒”。“彩虹鸡尾酒”的制作原理是利用不同密度的液体，按密度由大到小的顺序加入透明玻璃杯中（密度最大的在底层，最小的在顶层）实现分层。虽然原理很简单，但是调制鸡尾酒是一项技术活，需要一定的技巧和训练才可以完成。操作中每往上加一层都需要注意保持下层的稳定，一般用勺子引流让少量的液体缓慢地流入容器以达到较好的分层效果。



探究过程

1. 利用洗洁精、水、色拉油、95% 酒精制作“彩虹鸡尾酒”

(1) 比较四种液体的密度大小。你用什么样的方法来比较洗洁精、水、色拉油和 95 % 酒精的密度大小？

我的方法：

密度的大小关系（由大到小）：_____。

(2) 液体染色。取 4 个小杯子，分别将等量 (50mL) 的洗洁精、水、色拉油、95% 酒精倒入其中，然后在洗洁精中加入绿色色素，在水中加入红色色素，在酒精中加入蓝色色素，并用玻璃棒或筷子搅拌使之着色均匀 (见图 1-2)。

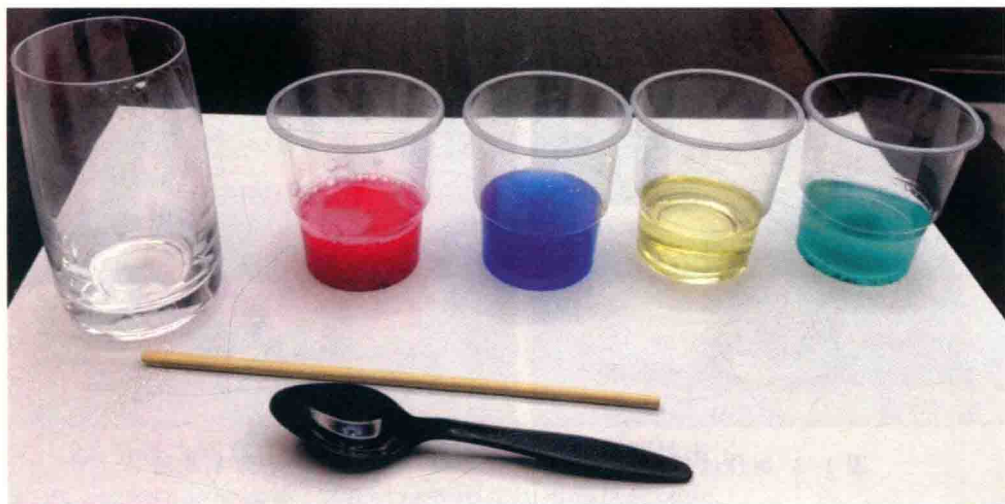


图 1-2 部分制作材料

(3) 调制“鸡尾酒”。准备一只透明的玻璃杯，分别将上述四种液体按密度由大到小的顺序，沿着杯壁缓慢倒入玻璃杯中 (见图 1-3)，直至调制出分层清晰稳定的“彩虹鸡尾酒” (见图 1-4)。

(4) 交流讨论。如果有同学没有按照密度由大到小的顺序倒入液体，会出现怎样的现象？若在制作中出现两种液体分层不清晰的现象，你觉得主要是什么原因造成的？

想一想

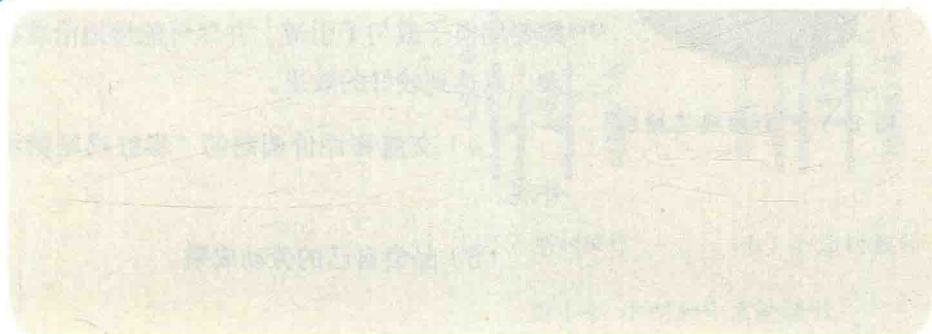




图 1-3 制作过程

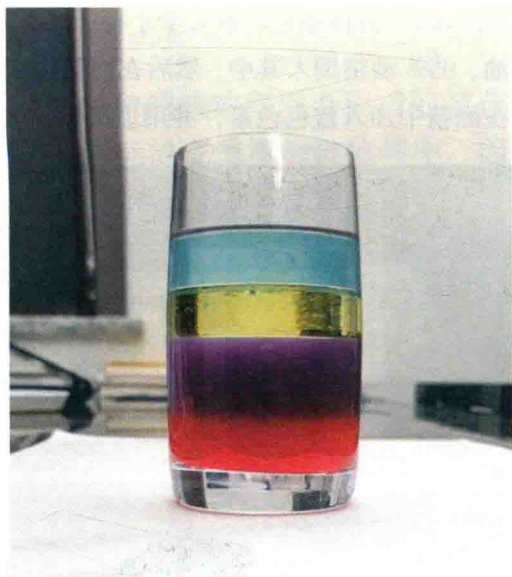


图 1-4 “彩虹鸡尾酒”

2. 制作可食用的“彩虹鸡尾酒糖水”

(1) 选取糖浆、浓糖水、稀糖水各 50mL 分别置于洁净的玻璃杯中。

(2) 糖水染色：在糖浆、浓糖水、稀糖水中分别加入适量的红、黄、蓝食用色素，并用洁净的玻璃棒（筷子）搅拌均匀待用。

(3) 分别将 50mL 的红色糖浆、黄色浓糖水和蓝色稀糖水加入透明的玻璃杯中完成“彩虹鸡尾酒糖水”（见图 1-5）的制作。上面两层糖水加入时需要用筷子或勺子引流，并尽可能慢地沿着杯壁注入，以达到较好的效果。



图 1-5 “彩虹鸡尾酒糖水”

(4) 交流和评价调制的“彩虹鸡尾酒糖水”的外观。

(5) 品尝自己的劳动成果。



思考与讨论

1. 汽油是汽车行驶的能量来源。当汽车发生交通事故时有可能造成油箱破损和汽油泄漏，由于汽油的燃点低又极易燃烧，若处理不当容易造成巨大的损失。当发生因为汽油泄漏而引起的火灾时，若用水灭火往往会扩大火势。你能解释为什么不能用水直接灭火吗？

2. 分子之间存在空隙。为了验证此现象，小明找来了一根一端封闭的玻璃管，先在玻璃管中注入半管染红的水，再沿内壁缓缓注满酒精；之后小明用手指封住管口，反复颠倒几次使水和酒精充分混合，发现酒精和水的总体积明显变小了（图 1-6a）。

同桌的小宏也去做该实验，步骤如图 1-6b 所示，但是小宏实验后发现酒精和水混合后总体积变化不明显。老师看了小宏的实验过程，并指出了实验中的错误。你能指出小宏在哪个环节出了错吗？并说说你的理由。

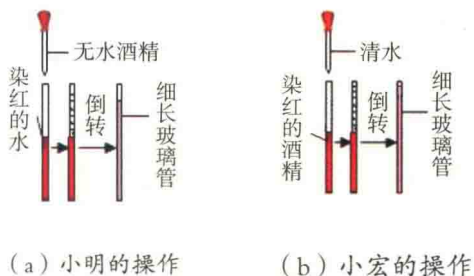


图 1-6 小明和小宏的操作

3. 学校的科技楼有许多“墙壁上的实验”。其中，“色彩的合成”实验如图1-7所示。想一想，打开红、蓝、绿三种颜色中的任意两种颜色的开关，各呈现什么颜色？

实验规格及操作说明

电源：220V (AC) \pm 22V (AC)，

功率：30W

用材：10mm 进口亚克力板、彩色亚克力、变幻灯、按键开关等。

操作：了解光的三种基本颜色。参与者依次打开三种颜色的开关，或者任意关掉一种或两种颜色的开关，观看灯光颜色的变化。



图 1-7 色彩的合成实验说明

活动 2 制作酸奶



情境与问题

酸奶（见图 2-1）是以纯牛奶为原料，加入有益菌发酵，冷却后灌装的一种牛奶制品。一些酸奶制品因添加了水果、果汁、果酱、坚果等辅料，口味更独特、香醇，从而越来越受到人们的喜爱。今天我们就来制作一瓶可口的酸奶吧！

想一想

- 酸奶的发酵原理是什么？
- 酸奶的发酵时间和哪些因素有关呢？



活动目标

- ◎ 感受制作酸奶的完整过程，了解酸奶的发酵原理及基本制备流程。
- ◎ 通过贴近生活的课程活动，关注食品安全，善用科学知识解决生活中的实际问题。



活动准备

纯牛奶 1L、菌种（乳酸菌）、电子秤、煮奶锅、恒温箱、玻璃瓶、瓶盖、搅拌棒等（见图 2-2）。



图 2-1 酸奶



图 2-2 恒温箱与其他制作材料（部分）



原理分析

酸奶的制作原理就是将乳酸菌加入牛奶，采用恒温发酵法，通过乳酸菌发酵使牛奶中的乳糖产生乳酸，乳酸使牛奶中的酪蛋白（约占全乳的 2.9%，占乳蛋白的 85%）变性凝固从而使奶液呈凝乳状态。

需要说明的是，乳酸菌的最适生长温度是 40℃，在此温度下，其生长繁殖得最快。



探究过程

1. 制作一罐酸奶

（1）消毒。将玻璃瓶、瓶盖以及搅拌棒用高温消毒；鲜奶煮沸 5 分钟（见图 2-3），边煮边搅拌防止焦糊。如果使用市售包装牛奶，由于其本身已消毒则不需要煮沸。

（2）接种。在降温至 40℃ 左右的鲜奶中按比例加入乳酸菌（1L 牛奶加入 1g 乳酸菌），充分搅拌（见图 2-4）。



图 2-3 煮鲜奶



图 2-4 搅拌

(3) 前发酵。接种好的鲜奶倒入准备好的干净的玻璃瓶中密封（见图 2-5），放入酸奶机（或恒温箱）中在 40°C 下保温发酵 8~10 小时。发酵时间可根据凝乳情况做调整，并且时间越长酸度越大。



图 2-5 密封

(4) 后发酵。将前发酵完成的酸奶放入冰箱，在 $2 \sim 6^{\circ}\text{C}$ 下冷藏 8~12 小时。

(5) 比较口感。制作过程中可设置多种对照，例如比较使用发酵菌发酵出的酸奶和市售酸奶的口感，比较不同发酵时间酸奶的风味等。

2. 探究影响酸奶（成品）发酵时间长短的因素

(1) 提出问题：酸奶的发酵时间和哪些因素有关？

(2) 猜想与假设：可能与发酵的温度有关；可能与_____有关。

(3) 设计实验方案（研究变量为温度）：_____。

(4) 收集事实与证据（实验过程）：_____。

(5) 结论：_____。

(6) 交流与评价：



思考与讨论

1. 制作酸奶前所用器具为何要经过高温消毒？

2. 你知道酸奶为什么要放在冰箱中保存吗？即使放在冰箱中保存，为什么保质期还是不长呢？

活动3 制作米酒



情境与问题

随着现代社会的发展，人们越来越注重养生保健，在饮食方面也越来越讲究，其中，米酒受到越来越多人的青睐，吃法也是花样百出（见图3-1）。米酒是一种以糯米为原料而酿成的酒饮料，其酒精浓度低，但含有丰富的葡萄糖、维生素等人体必需的营养素，味道甘甜香醇，能刺激消化腺分泌消化液，增进食欲。



图3-1 米酒

想一想

- 米酒是怎么制作的呢？
- 米酒制作过程中需要注意些什么呢？



活动目标

- ① 了解传统发酵技术的应用，了解制作米酒的科学原理。
- ② 探究影响米酒出酒量的外界因素。
- ③ 在生活现象中习得科学知识，在科学学习中联系生活现象。



活动准备

糯米 200g、安琪牌酒曲 1g、水 240g（蒸糯米用）、冷开水 50g（拌酒曲用）；电饭煲、筷子、纱布、容器、消毒柜、恒温箱。