

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

物质构成

浙江教育出版社



Prentice
Hall

中国科学院图书馆藏

中国科学院图书馆藏

科学

探索者

郑国栋著

中国科学院图书馆藏



中国科学院图书馆藏

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者.物质构成/(美)帕迪利亚(Padilia, M.J.)主编;华曦等译. —杭州:浙江教育出版社, 2003.2
书名原文: Science Explorer Chemical Building Blocks
ISBN 7-5338-4642-7

I. 科... II. ①帕... ②华... III. ①自然科学—少年读物 ②化学—少年读物 IV. N49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 098003 号



物质构成

- 出版发行 浙江教育出版社
- 原 著 名 Science Explorer Chemical Building Blocks
- 原 出 版 PRENTICE HALL
- 翻 译 华 曦 车 木
- 责任编辑 邱连根
- 装帧设计 曾国兴 韩 波
- 责任校对 雷 坚
- 责任出版 程居洪
- 图文制作 杭州万方电脑制作部

- ▶ 印 刷 杭州富春印务有限公司
- ▶ 开 本 787 × 1092 1/16
- ▶ 印 张 11
- ▶ 字 数 220 000
- ▶ 版 次 2003 年 2 月第 1 版
- ▶ 印 次 2003 年 2 月第 1 次
- ▶ 印 数 0001 ~ 5000
- ▶ 书 号 ISBN 7-5338-4642-7/N · 12
- ▶ 定 价 19.50 元

本书封面贴有 Pearson Education(培生教育出版集团)激光防伪标签, 无标签者不得销售。

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

物质构成



浙江教育出版社

物质构成

Program Resources

Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
From Bacteria to Plants Materials Kits

Program Components

Integrated Science Laboratory Manual
Integrated Science Laboratory Manual, Teacher's Edition
Inquiry Skills Activity Book
Student-Centered Science Activity Books
Program Planning Guide
Guided Reading English Audiotapes
Guided Reading Spanish Audiotapes and Summaries
Product Testing Activities by Consumer Reports™
Event-Based Science Series (NSF funded)
Prentice Hall Interdisciplinary Explorations
Cobblestone, Odyssey, Calliope, and Faces Magazines

Media/Technology

Science Explorer Interactive Student Tutorial CD-ROMs
Odyssey of Discovery CD-ROMs
Resource Pro® (Teaching Resources on CD-ROM)
Assessment Resources CD-ROM with Dial-A-Test®
Internet site at www.science-explorer.phschool.com
Life, Earth, and Physical Science Videodiscs
Life, Earth, and Physical Science Videotapes

科学探索者

从细菌到植物

动物

细胞与遗传

人体生理卫生

环境科学

地球内部

地表的演变

地球上的水

天气与气候

天文学

物质构成

化学反应

运动、力与能量

电与磁

声与光

Staff Credits

The people who made up the *Science Explorer* team—representing editorial, editorial services, design services, field marketing, market research, marketing services, on-line services/multimedia development, product marketing, production services, and publishing processes—are listed below. Bold type denotes core team members.

Kristen E. Ball, **Barbara A. Bertell**, Peter W. Brooks, **Christopher R. Brown**, Greg Cantone, Jonathan Cheney, **Patrick Finbarr Connolly**, Loree Franz, Donald P. Gagnon, Jr., **Paul J. Gagnon**, **Joel Gendler**, Elizabeth Good, Kerri Hoar, **Linda D. Johnson**, Katherine M. Kotik, Russ Lappa, Marilyn Leitao, David Lippman, Eve Melnychuk, **Natania Mlawer**, Paul W. Murphy, **Cindy A. Nofle**, Julia F. Osborne, Caroline M. Power, Suzanne J. Schineller, **Susan W. Tafler**, Kira Thaler-Marbit, Robin L. Santel, Ronald Schachter, **Mark Tricca**, Diane Walsh, Pearl B. Weinstein, Beth Norman Winickoff

Acknowledgment for page 143: Excerpt from *The Iron Peacock* by Mary Stetson Clarke. Copyright ©1966 by Stetson Clarke. Published by Viking Press

Copyright ©2000 by Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without permission in writing from the publisher. Printed in the United States of America.

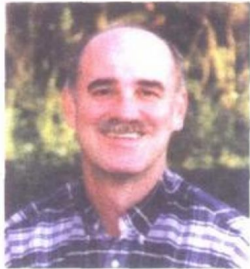
ISBN 0-13-434480-4

5 6 7 8 9 10 03 02 01 00



封面：硫晶体。硫是组成物质的多种元素中的一种

Program Authors



Michael J. Padilla, Ph.D.

Professor
Department of Science Education
University of Georgia
Athens, Georgia

Michael Padilla is a leader in middle school science education. He has served as an editor and elected officer for the National Science Teachers Association. He has been principal investigator of several National Science Foundation and Eisenhower grants and served as a writer of the National Science Education Standards.

As lead author of *Science Explorer*, Mike has inspired the team in developing a program that meets the needs of middle grades students, promotes science inquiry, and is aligned with the National Science Education Standards.



Ioannis Miaoulis, Ph.D. Martha Cyr, Ph.D.

Dean of Engineering
College of Engineering
Tufts University
Medford, Massachusetts

Director, Engineering
Educational Outreach
College of Engineering
Tufts University
Medford, Massachusetts

Science Explorer was created in collaboration with the College of Engineering at Tufts University. Tufts has an extensive engineering outreach program that uses engineering design and construction to excite and motivate students and teachers in science and technology education.

Faculty from Tufts University participated in the development of *Science Explorer* chapter projects, reviewed the student books for content accuracy, and helped coordinate field testing.

每章課題

Book Author

David V. Frank, Ph. D.
Head, Department of Physical Sciences
Ferris State University
Big Rapids, Michigan

John G. Little
Science Teacher
St. Mary's High School
Stockton, California

Steve
Science Writer
State College, Pennsylvania

Contributing Writers

Thomas L. Messer
Science Teacher
Cape Cod Academy
Osterville, Massachusetts

Thomas R. Wellnitz
Science Teacher
The Paideia School
Atlanta, Georgia

Reading Consultant

Bonnie B. Armbruster, Ph.D.
Department of Curriculum
and Instruction
University of Illinois
Champaign, Illinois

Interdisciplinary Consultant

Heidi Hayes Jacobs, Ed.D.
Teacher's College
Columbia University
New York, New York

Safety Consultants

W. H. Breazeale, Ph.D.
Department of Chemistry
College of Charleston
Charleston, South Carolina
Ruth Hathaway, Ph.D.
Hathaway Consulting
Cape Girardeau, Missouri

Tufts University Program Reviewers

Behrouz Abedian, Ph.D.
Department of Mechanical
Engineering

Wayne Chudyk, Ph.D.
Department of Civil and
Environmental Engineering

Eliana De Bernardes-Clark, Ph.D.
Department of Chemical Engineering

Anne Marie Desmarais, Ph.D.
Department of Civil and
Environmental Engineering

David L. Kaplan, Ph.D.
Department of Chemical Engineering

Paul Kelley, Ph.D.
Department of Electro-Optics

George S. Mumford, Ph.D.
Professor of Astronomy, Emeritus

Jan A. Pechenik, Ph.D.
Department of Biology

Livia Racz, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering

Robert Rifkin, M.D.
School of Medicine

Jack Ridge, Ph.D.
Department of Geology

Chris Swan, Ph.D.
Department of Civil and
Environmental Engineering

Peter Y. Wong, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering

Content Reviewers

Jack W. Beal, Ph.D.
Department of Physics
Fairfield University
Fairfield, Connecticut

W. Russell Blake, Ph.D.
Planetarium Director
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Howard E. Buhse, Jr., Ph.D.
Department of Biological Sciences
University of Illinois
Chicago, Illinois

Dawn Smith Burgess, Ph.D.
Department of Geophysics
Stanford University
Stanford, California

A. Malcolm Campbell, Ph.D.
Assistant Professor
Davidson College
Davidson, North Carolina

Elizabeth A. De Stasio, Ph.D.
Associate Professor of Biology
Lawrence University
Appleton, Wisconsin

John M. Fowler, Ph.D.
Former Director of Special Projects
National Science Teacher's Association
Arlington, Virginia

Jonathan Gitlin, M.D.
School of Medicine
Washington University
St. Louis, Missouri

Dawn Graff-Haight, Ph.D., CHES
Department of Health, Human
Performance, and Athletics
Linfield College
McMinnville, Oregon

Deborah L. Gumucio, Ph.D.
Associate Professor
Department of Anatomy and Cell Biology
University of Michigan
Ann Arbor, Michigan

William S. Harwood, Ph.D.
Dean of University Division and Associate
Professor of Education
Indiana University
Bloomington, Indiana

Cyndy Henzel, Ph.D.
Department of Geography
and Regional Development
University of Arizona
Tucson, Arizona

Greg Hutton
Science and Health
Curriculum Coordinator
School Board of Sarasota County
Sarasota, Florida

Susan K. Jacobson, Ph.D.
Department of Wildlife Ecology
and Conservation
University of Florida
Gainesville, Florida

Judy Jernstedt, Ph.D.
Department of Agronomy and Range Science
University of California, Davis
Davis, California

John L. Kermond, Ph.D.
Office of Global Programs
National Oceanographic and
Atmospheric Administration
Silver Spring, Maryland

David E. LaHart, Ph.D.
Institute of Science and Public Affairs
Florida State University
Tallahassee, Florida

Joe Leverich, Ph.D.
Department of Biology
St. Louis University
St. Louis, Missouri

Dennis K. Lieu, Ph.D.
Department of Mechanical Engineering
University of California
Berkeley, California

Cynthia J. Moore, Ph.D.
Science Outreach Coordinator
Washington University
St. Louis, Missouri

Joseph M. Moran, Ph.D.
Department of Earth Science
University of Wisconsin—Green Bay
Green Bay, Wisconsin

Joseph Stuke, Ph.D.
Department of Biology
Hope College
Holland, Michigan

Seetha Subramanian
Lexington Community College
University of Kentucky
Lexington, Kentucky

Carl L. Thurman, Ph.D.
Department of Biology
University of Northern Iowa
Cedar Falls, Iowa

Edward D. Walton, Ph.D.
Department of Chemistry
California State Polytechnic University
Pomona, California

Robert S. Young, Ph.D.
Department of Geosciences and
Natural Resource Management
Western Carolina University
Cullowhee, North Carolina

Edward J. Zalisko, Ph.D.
Department of Biology
Blackburn College
Carlinville, Illinois

Teacher Reviewers

Stephanie Anderson

Sierra Vista Junior
High School
Canyon Country, California

John W. Anson

Mesa Intermediate School
Palmdale, California

Pamela Arline

Lake Taylor Middle School
Norfolk, Virginia

Lynn Beason

College Station Jr. High School
College Station, Texas

Richard Bothmer

Hollis School District
Hollis, New Hampshire

Jeffrey C. Callister

Newburgh Free Academy
Newburgh, New York

Judy D'Albert

Harvard Day School
Corona Del Mar, California

Betty Scott Dean

Guilford County Schools
McLeansville, North Carolina

Sarah C. Duff

Baltimore City Public Schools
Baltimore, Maryland

Melody Law Ewey

Holmes Junior High School
Davis, California

Sherry L. Fisher

Lake Zurich Middle
School North
Lake Zurich, Illinois

Melissa Gibbons

Fort Worth ISD
Fort Worth, Texas

Debra J. Goodding

Kraemer Middle School
Placentia, California

Jack Grande

Weber Middle School
Port Washington, New York

Steve Hills

Riverside Middle School
Grand Rapids, Michigan

Carol Ann Lionello

Kraemer Middle School
Placentia, California

Jaime A. Morales

Henry T. Gage Middle School
Huntington Park, California

Patsy Partin

Cameron Middle School
Nashville, Tennessee

Deedra H. Robinson

Newport News Public Schools
Newport News, Virginia

Bonnie Scott

Clack Middle School
Abilene, Texas

Charles M. Sears

Belzer Middle School
Indianapolis, Indiana

Barbara M. Strange

Ferndale Middle School
High Point, North Carolina

Jackie Louise Ulfig

Ford Middle School
Allen, Texas

Kathy Usina

Belzer Middle School
Indianapolis, Indiana

Heidi M. von Oettinger

L'Anse Creuse Public School
Harrison Township, Michigan

Pam Watson

Hill Country Middle School
Austin, Texas

Activity Field Testers

Nicki Bibbo

Russell Street School
Littleton, Massachusetts

Connie Boone

Fletcher Middle School
Jacksonville Beach, Florida

Rose-Marie Botting

Broward County
School District
Fort Lauderdale, Florida

Colleen Campos

Laredo Middle School
Aurora, Colorado

Elizabeth Chait

W. L. Chenery Middle School
Belmont, Massachusetts

Holly Estes

Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Laura Haggood

Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Sandra M. Harris

Winman Junior High School
Warwick, Rhode Island

Jason Ho

Walter Reed Middle School
Los Angeles, California

Joanne Jackson

Winman Junior High School
Warwick, Rhode Island

Mary F. Lavin

Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

James MacNeil, Ph.D.

Concord Public Schools
Concord, Massachusetts

Lauren Magruder

St. Michael's Country
Day School
Newport, Rhode Island

Jeanne Maurand

Glen Urquhart School
Beverly Farms, Massachusetts

Warren Phillips

Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Carol Pirtle

Hale Middle School
Stow, Massachusetts

Kathleen M. Poe

Kirby-Smith Middle School
Jacksonville, Florida

Cynthia B. Pope

Ruffner Middle School
Norfolk, Virginia

Anne Scammell

Geneva Middle School
Geneva, New York

Karen Riley Sievers

Callanan Middle School
Des Moines, Iowa

David M. Smith

Howard A. Eyer Middle School
Macungie, Pennsylvania

Derek Strohshneider

Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

Sallie Teames

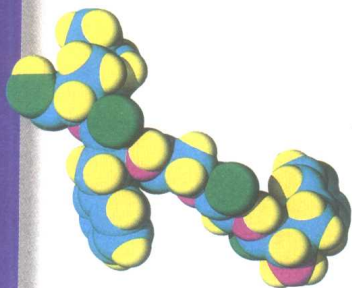
Rosemont Middle School
Fort Worth, Texas

Gene Vitale

Parkland Middle School
McHenry, Illinois

Zenovia Young

Meyer Levin Junior
High School (IS 285)
Brooklyn, New York



走近科学 来自植物的化学品8

第一章 了解物质12

第一节 物质概述14

第二节 物质的测量22

第三节 物质的构成29

第四节 与地球科学的综合: 地球上的元素34

第二章 物质的变化42

第一节 固体、液体和气体44

第二节 气体的性质49

第三节 与数学的综合: 用图表描述气体的性质56

第四节 物理变化和化学变化62

第三章 元素和元素周期表74

第一节 元素的排列76

第二节 金属元素87

第三节 非金属元素和准金属(半导体)元素96

第四节 与空间科学的综合: 化学元素的起源104

第四章 碳化学110

第一节 化学键、单质碳的类型112

第二节 碳化合物117

第三节 与生命科学的综合: 含碳的生命物质125

跨学科探索: 肥皂——污垢的克星140

参考资料

技能手册148

像科学家一样思考148

动手测量150

科学研究152

理性思维154

信息处理156

绘制图表158

附录A: 实验室安全守则162

附录B: 实验室天平的使用164

附录C: 化学元素表165

附录D: 元素周期表166

索引168

致谢172

活动

学科探索

每章课题

(贯穿整章的探索活动)

课题1 不同产品品牌的性能比较	13
课题2 描述物质状态变化的探索	43
课题3 金属元素的分类和排序	75
课题4 食品营养成分的研究	111

探索活动

(课前的思考与探索)

什么性质能帮助你物质进行分类	14
哪种物质的质量较大	22
盒内装的是什么	29
怎样从沙子中分离出螺栓	34
什么是固体、液体和气体	44
空气是怎样避免粉笔断裂的	49
温度—压强曲线图的含义	56
点燃的蜡烛和沸腾的水有什么不同	62
哪种方法更容易	76
为什么使用铝	87
木炭具有哪些性质	96
能否以氢为原料制取氨	104
铅笔为什么可以书写	112
你闻到了什么	117
牛奶中含有什么	125

增进技能

(专业技能训练)

解释数据	16
提出假设	50
分类	78
观察	89
分类	121

试一试

(基本概念巩固与强化)

磁的特性	18
吹气泡试验	23
与蜂蜜比黏度	47
气球试验	52
自制胶水	68
证明氧气的存在	99
干的还是湿的	119
拼字游戏	129

技能实验室

(探索技能强化)

认识密度	28
认识气体	60
冰的熔化	70
假想的元素周期表	102
有多少种不同排列的分子	116

生活实验室

(科学知识的应用)

分离铜	36
测试1、2、3	94
饮料中维生素含量的测定	134

跨学科探索

科学与历史

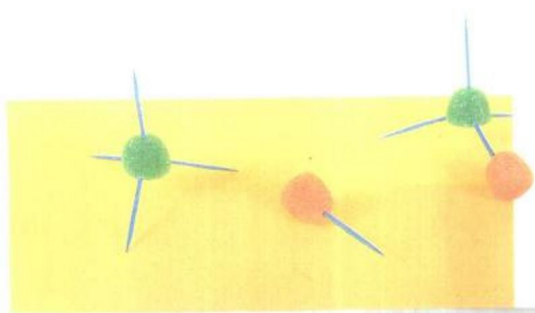
测量系统的发展	24
化学元素的发现	84

科学与社会

清除金属污染	93
天然的或人工合成的甜味素，哪一种更好—— 一种进退两难的选择	136

链接

数学工具箱	31
语言艺术	32
社会研究	64
语言艺术	82
语言艺术	126



来自植物的化学品



你是否考虑过以玉米为能源来发动汽车？你是否喝过用植物制作的苏打水？你是否能以农民们收获的玉米为原料生产一种非常有效的专除油漆的化学品？

你完全能做到这一切，为此你应感谢像R.达特这样的科学家。达特博士专门研究如何从植物中获得有用的化学品的办法，他的发现将有助于我们所有人获得更加清新美好的自然环境。

达特博士是设在依利诺斯州阿戈纳国家实验室的化学工程师。几年来，他一直从事于从天然植物中提取某些物质来生产有用产品的研究，一直致力于寻找将玉米转化成称为酒精汽油的汽车燃料的方法，也一直在研究如何利用植物来生产高效药物，他甚至还研究以玉米为原料生产服装面料，这种面料具有良好的弹性，可制作供运动员穿的运动服。达特博士出生于印度北部，早在读小学的时候，就对科学充满好奇。他说：“我一直对植物以及生物的化学作用非常感兴趣，那是因为我总是非常关心化学品对环境的影响。”

R.达特出生于印度新德里北部。他对科学的兴趣来自于其数学家父亲的激励和影响。1970年R.达特来到美国并在普林斯顿大学获得了化学工程博士学位。现在他在依利诺斯州的阿戈纳国家实验室从事科研工作。他在业余时间喜欢打网球、徒步旅行和骑自行车。他也喜欢演奏一种名为sitar的印度弦乐器(称为印度鲁特琴，类似于中国的琵琶)。他还特别喜爱歌剧。

与 R. 达特博士的对话

以植物为原料生产的化学品安全吗？

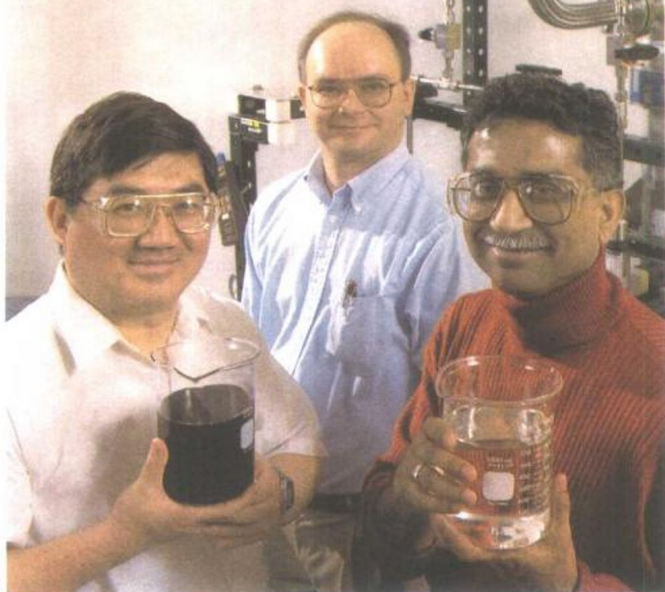
用谷物生产的化学品称为农作物化学品(agrochemicals)，达特博士称之为“来自农业的化学品”。许多农作物化学品对环境的破坏远远低于以石油为原料生产的化学品。因为尽管某些农作物化学品对我们人类可能是有害的，但大部分却是对人类无毒无害的。

因为农作物化学品是以植物为原料生产的，因此像自然界能将枯死的植物分解处理掉一样，自然界同样也能将农作物化学品分解，使其消失。试想，当一棵树倒地后会发生什么？极小的微生物在该树的树叶和树枝上开始工作，直到该树完全腐烂掉。大部分由农作物化学品生产的产品也会发生同样的情况。例如，一个以谷物为原料生产的化学品所制作的手袋只要填埋几个星期就很快被分解并最终完全消失。相反，一个由石化产品(petrochemicals)——该类化学品是以石油为原料生产的——制作的塑料手袋可能会残存成百上千年而不腐烂消失。

转换碳水化合物

生产许多农作物化学品的初始原料是富含能量的碳水化合物，如糖和淀粉。将玉米中的碳水化

达特博士(右)和他的合作者开发了一种新的、低成本的溶剂。黑色物质是玉米发酵后的混合物。达特手中拿着的透明液体就是这种溶剂。



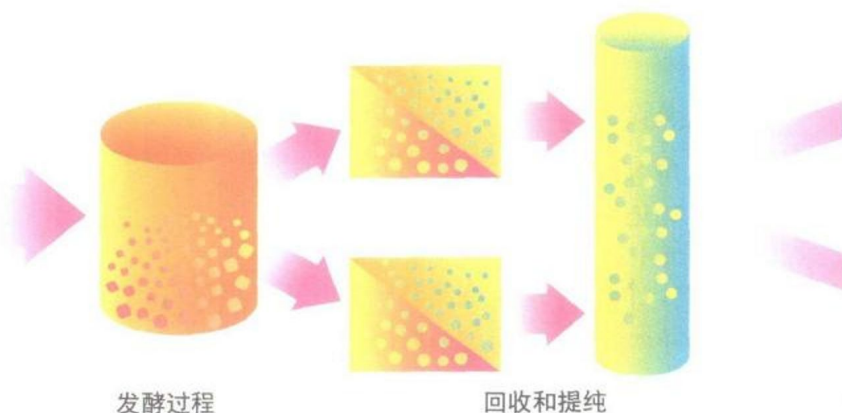
合物转化并合成能用于制作塑料的农作物化学品。为了达到这一目的，他需要微生物——细菌的帮助。他介绍说，首先将特种细菌放入装满玉米的大瓦罐，细菌通过发酵将玉米中的碳水化合物转换成酸，然后用这种酸制造农作物化学品。

达特博士说：“细菌为我们做了将碳水化合物转化成有用分子的所有工作。但对我们而言，最艰难的工作还在后面，发酵过程产生的酿造物是含有各种成分的混合物，我们必须找到一种方法，将其中我们需要的成分(物质)从这些混合物中分离出来。



这是标在汽油泵上的宣传酒精汽油的广告。

由玉米制得的化学品



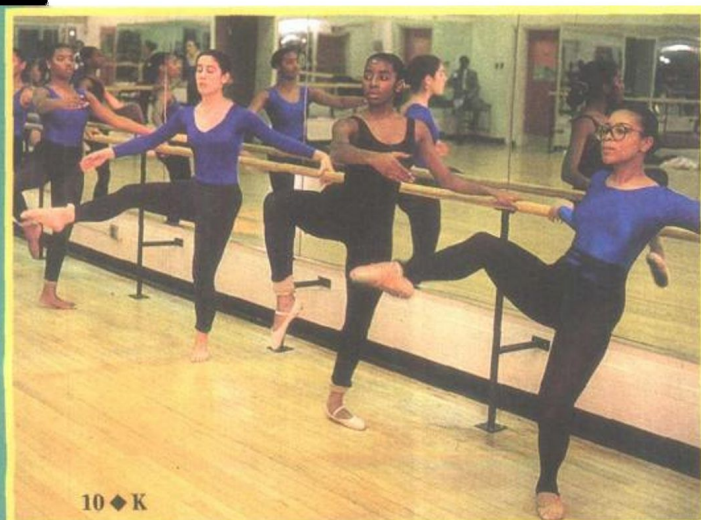
由玉米制造油漆清除剂

达特博士最近的发明是一个用农作物化学品代替石化产品的良好例证。他和他的同事们找到了一种用玉米制造各种有效溶剂的方法，这种溶剂可以溶解许多物质。

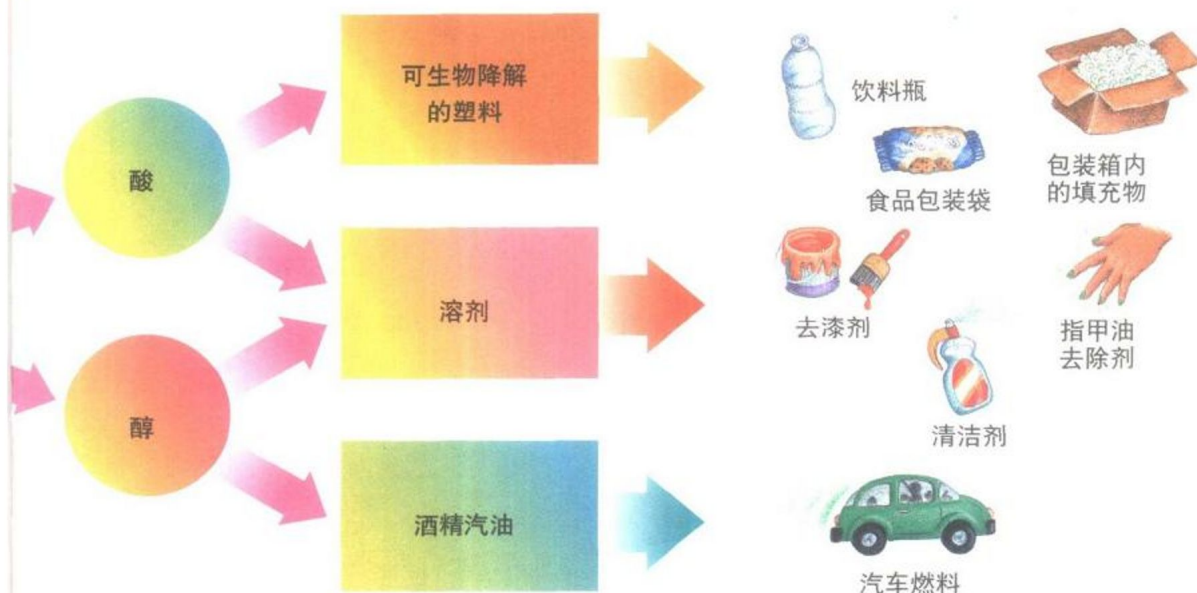
达特博士说：“溶剂无处不在。例如，在工厂的许多流程中，需要使用溶剂来清洗电子零件；

在回收处理废报纸时，也要使用溶剂来除去油墨。在家庭中，人们也经常使用各种去污剂(溶剂)来清除油污和涂料。”

仅在美国，每年消耗的溶剂就接近400万吨。这些溶剂大多是石化产品，而且可能是有毒的。达特博士说道：“科学家早就知道，真正安全的溶剂应该用农作物化学品来制造，但是要从农作物中获得这样的溶剂，过程繁杂且价格昂贵。因此，尽管来自农作物的溶剂是“绿色环保”的，但如果其价格过于昂贵，对于使用它们的人来说，就毫无意义。作为化学工程师，我们的挑战就是要从全新的角



这些舞蹈演员所穿的衣服是用氨纶面料做的。



度去思考一种古老的生产过程，必须要找到更便宜的方法去制造这些“绿色环保”的溶剂。

一种新方法的发明

达特博士发明了一种新的方法来分离经玉米发酵后的混合物。开始时，他使用了一种新的塑料薄膜作为非常细密的滤纸，当该混合物通过这种塑料薄膜时，滤纸能将我们需要的酸留下而让其他物质通过。

经过两年的实验，达特博士找到了一种制造农作物化学溶剂的优良的生产方法。用该方法生产所花费的成本还不到原来生产方法的一半，而且该方法的能耗也只有原来的90%。不久的将来，美国人所用的大部分溶剂很有可能被以玉米为原料生产的更清洁、安全的溶剂所替

代。达特博士认为，这些农作物的化学品甚至可以制成指甲油去除剂。他说：“用像玉米这样的天然产品生产出的化学品来代替安全性较差的其他化学品是十分令人满意和高兴的事情。很难找到像由玉米制成的溶剂这样的化合物，它们既具有如上图所示的各种用途，又无毒害，而且还能在自然界中自然分解，不会造成环境污染。”

阅读 DIY

达特博士和他的同事们在许多年前就已掌握了这类对环境更为安全的溶剂的制造方法，但遗憾的是，当时用这种方法制造的产品价格十分昂贵，达特博士当时完全可以因此停止这项工作，然而，他却选择了继续研究。从像达特博士这样的科学家如何面对科学的挑战这点上，其行为给了你哪些启示？

第一章

了解物质



主要内容

SECTION 1

物质概述

探索 什么性质能帮助你物质进行分类

增进技能 解释数据

试一试 磁的特性

12 ◆ K

SECTION 2

物质的测量

探索 哪种物质的质量较大

试一试 吹气泡试验

技能实验室 认识“密度”

SECTION 3

物质的构成

探索 盒内装的是什么

课题

1

不同产品品牌的性能比较

佛吉尼亚某乡村
商店内的旧货

几个彩色玻璃瓶、一个木制鸭、一把藤椅、一个可爱的布娃娃和她的漂亮服饰、一只金属水壶以及一个水桶，这些物品都是某乡村商店内出售的商品。照片中的这些物品(包括其他一些物品)恰好向我们展示了构成我们这个大千世界的各种材料，这些材料的学名称为物质。物质是世界上所有物体的总称。照片中我们所看到的每一件物品以及世界上的每一种物体都只是物质的各个具体例子而已。在这一章节中，你将深入了解物质的性质、物质可能发生的变化以及构成物质的基本粒子。

课题目标 以某一消费品的三种不同品牌为例，比较物质的某种性质。

为了完成这一课题，你需要：

- ◆ 设计一个比较测试指定产品的方案和收集相应数据的计划；
- ◆ 向你的合作者提供可操作的测试程序；
- ◆ 对你的合作者所设计的比较测试进行指导；
- ◆ 对你和你的合作者所获得的数据进行比较；
- ◆ 按照附录 A 中的安全守则进行上述试验。

课题准备 以一个班为单位，集思广益，尽可能多地列出需要进行比较的不同物品，并列一清单，列出需要比较的几种性质。例如，各种纸巾的吸水量、胶黏强度。复习《技能手册》中的“实验设计”。

检查进度 当你学习这一章时，你要同时进行这一课题的研究。为了按时完成这项研究，你可在下列各个阶段检查你的进度。

第一节复习，第 21 页：设计一个实验方案

第三节复习，第 33 页：进行实验

第四节复习，第 38 页：与你的合作者交换实验方案

总结 在这一章学习结束时，你和你的合作者将能看到你们是否能相互重复对方的实验。

SECTION 4 与地球科学的综合 地球上的元素

探索 怎样从沙子中分离出螺栓
生活实验室 分离铜

探索

活动

什么性质能帮助你物质进行分类

1. 仔细观察老师提供的10件物体,用文字简要描述每一件物体。对每一件物体而言,什么性质是其特有的?什么性质是所有物体共有的?
2. 哪些物体是由单一的物质组成的?哪些物体是由不同的物质混合而成的?
3. 根据某种性质将物体分成若干组,

每组中的物体都具有一种共同性质。

思考

分类 与你的同班同学交流你们各自对物体的观察与分类结果,比较各自对物体的分类方法,了解你的同学对物体是怎样分类的?至少考虑一种其他的分类方法对物体进行分类。

阅读指南

- ◆ 什么是物质的三态?
- ◆ 为什么物质的特性是有用的?
- ◆ 如何对物质进行分类?

阅读要点 在你阅读时,将物质的性质列成一表。

在英语中,有很多使用“matter”这个词的短语和句子。“It doesn't matter (没关系)”、“As a matter of fact(事实上)”、“Hey, what's the matter? (喂,怎么回事?)”等。

然而,在科学词汇中,“matter”这个词有其特殊的含意,意思就是组成宇宙万物的**物质(matter)**。水果、棒球、塑像、牛奶、书籍、鲜花等等,这些物体和其他无数的物体一样都是物质的具体体现,统称为物质,甚至空气也是物质的一种类型。尽管人们不能看见空气,但可以感觉到它。当一阵凉风向你吹来或一阵狂风吹弯树枝时,你就能确确实实地感受到它的存在。

那么物质究竟是什么呢?这可不是一个容易回答的问题!让我们从观察物质的某些性质入手。

物质的性质

物质可以是硬的或软的,粗糙的或光滑的,圆的或方的,也可能是热的或凉的。某些物质可能很容易着火,而另一些却不易燃烧。有的很小,可以放进一个鞋盒中;有的却很大,大到和地球一般!

