

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

化学反应

浙江教育出版社



Prentice
Hall

图书在版编目(CIP)数据

科学探索者·化学反应/(美)帕迪利亚(Padilia,M.J.)主编;盛国定,马国清译.—杭州:浙江教育出版社,2002.10
书名原文: Science Explorer
ISBN 7-5338-4573-0

I.科... II.①帕...②盛...③马... III.①自然科学—少年读物②化学反应—少年读物 IV.N.49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 077155 号



化 学 反 应

- 出版发行 浙江教育出版社
- 原 著 名 Science Explorer Chemical Interaction
- 原 出 版 PRENTICE HALL
- 翻 译 盛国定 马国清
- 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 杭州杭新印务公司
 - ▶ 开 本 787 × 1092 1/16
 - ▶ 印 张 11
 - ▶ 字 数 220 000
 - ▶ 版 次 2002 年 10 月第 1 版
 - ▶ 印 次 2002 年 10 月第 1 次
 - ▶ 印 数 0001 ~ 5000
 - ▶ 书 号 ISBN 7-5338-4573-0/N · 03
 - ▶ 定 价 19.50 元
-

版权所有 盗印必究

美国最权威的研究性学习教材

SCIENCE EXPLORER

科学 探索者

化学反应



浙江教育出版社

化学反应

Program Resources

Student Edition
Annotated Teacher's Edition
Teaching Resources Book with Color Transparencies
Chemical Interactions 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 **Melnechuk**, **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 pages 148–149: "Grandma always made the bread" from *Countryside & Small Stock Journal*, Nov–Dec 1995. Used by permission of the publisher, Countryside Publishing.

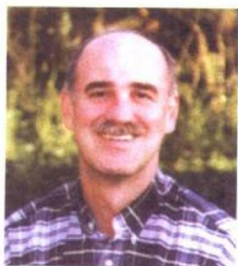
Copyright ©2000 by Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey 07458. All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording, or by any information storage and retrieval system, without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

ISBN 0-13-434482-0
6 7 8 9 10 03 02 01 00



封面：烟花发生的化学反应使夜空变得绚丽夺目。

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 Miaoullis, 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.

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 Miller

Science Writer
State College Pennsylvania

Contributing Writers

Mary Sue Burns

Science Teacher
Pocahontas County
High School
Dunmore,
West Virginia

Peter Kahan

Former Science Teacher
Dwight-Englewood
School
Englewood,
New Jersey

Thomas L. Messer

Science Teacher
Cape Cod Academy
Osterville,
Massachusetts

Linda Shoulberg

Science Teacher
Millbrook High School
Raleigh,
North Carolina

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 Hapgood
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

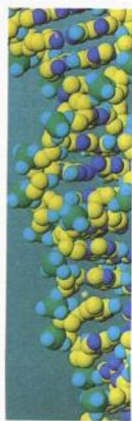
Derek Strohschneider
Plymouth Community
Intermediate School
Plymouth, Massachusetts

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：拯救臭氧层	8
第一章 化学反应	12
第一节 物质及其变化	14
第二节 描述化学反应	24
第三节 控制化学反应	32
第四节 与健康科学的综合：火与用火安全	40
第二章 原子和化学键	48
第一节 原子的内部	50
第二节 元素周期表中的原子	55
第三节 离子键	59
第四节 共价键	65
第五节 与地球科学的综合：晶体化学	72
第三章 酸、碱和溶液	78
第一节 溶液中的反应	80
第二节 酸和碱的描述	90
第三节 酸、碱溶液	96
第四节 与生命科学综合：消化和pH	104
第四章 探索材料	110
第一节 聚合物和复合材料	112
第二节 与技术科学的综合：金属和合金	123
第三节 陶瓷和玻璃	128
第四节 放射性元素	133
综合探索：面点的种类与制作	144
参考资料	
技能手册	150
科学思考	150
动手测量	152
科学研究	154
敏捷思考	156
信息处理	158
绘制图表	160
附录A：实验室安全守则	163
附录B：实验室天平的使用	166
附录C：化学元素表	167
附录D：元素周期表	168
索引	170
致谢	174



活动



学科探索

每章课题

(贯穿整章的探索课题)

课题1 准备一本化学实验记录本	13
课题2 分子模型	49
课题3 自制指示剂	79
课题4 聚合物剖析	111

探索活动

(课前的思考与探索)

化学反应时发生了什么现象	14
会失去什么吗	24
你能加快或减慢一个化学反应吗	32
苏打是如何灭火的	40
电子离核有多远	50
元素周期表有哪些规律	55
离子是怎样形成的	59
为什么水和油不能混合	65
它们能够被分小到什么程度	72
怎样配置溶液	80
石蕊试纸会变成什么颜色	90
甘蓝汁能告诉你什么	96
消化从哪里开始	104
你制得了什么	112
三种钢变化相同吗	123
它变湿了吗	128
损失了多少质量	133

增进技能

(探索技能训练)

计算	28
解释数据	36
分类	56
解释数据	62
设计实验	67
绘图	85
控制变量	86
分类	118
预测	135

计算	137
----	-----

试一试

(基本概念的巩固与强化)

化学反应的证据	19
质量守恒	27
晶体提纯	63
它溶解了吗	83
家庭小实验	98
一个奇妙的想法	131

技能实验室

(探索技能强化)

证据在哪儿	19
比较原子的大小	58
揭示化学键的本质	70
探索影响物质溶解度的因素	88
这就是半衰期	140



生活实验室

(科学知识的应用)

过氧化氢、酶和你	38
抗酸性试验	102
用聚合物包装	120

跨学科探索

科学与历史

原子模型	52
聚合物的形成	116
科学与社会	
化学危险品的运输	44
杂货袋: 纸的还是塑料的	122
链接	
数学工具	16
社会研究	34
语言艺术	68
语言艺术	92
语言艺术	115
社会研究	138

拯救臭氧层

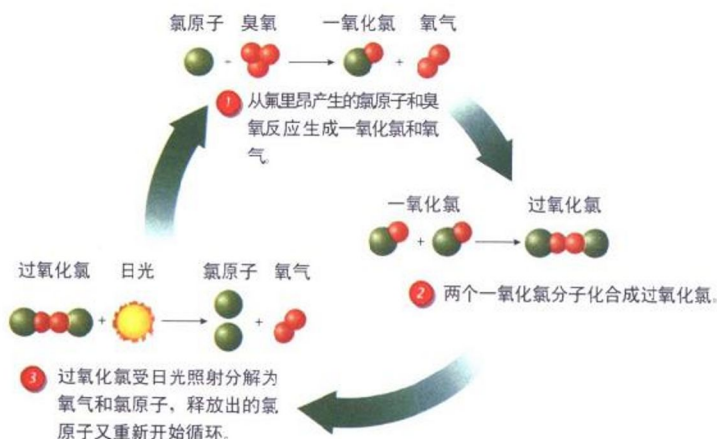
M 莫里纳从小在墨西哥长大，1995年获得诺贝尔化学奖。他喜欢做科学游戏，“我一直对化学实验感兴趣并喜欢摆弄显微镜。我曾采来一片莴苣叶，放到水里，让它腐烂，取出其中一滴水，用显微镜来观看里面的生物——这是多么神奇啊！从那时开始，我想，若能成为一个探索奥秘的科学家该有多好！”

莫里纳按照自己想的去做了。他决定“实实在在地用科学来做一些影响社会的事情”，于是开始关注人类排放到大气中的化学物质。

M.莫里纳博士 出生于墨西哥城，化学家，现为麻省理工学院(马萨诸塞州，坎布里奇)地球、大气和天文学教授。1995年，他和S.罗兰兹、P.克里森由于在氟里昂(CFCs)和臭氧层方面的工作共享诺贝尔化学奖。



破坏臭氧的循环示意图



一些简单的问题

在20世纪70年代初，莫里纳博士的一个合作者罗兰兹便注意到了一类含氯氟烃的化合物(CFCs, 后称氟里昂)。氟里昂广泛用于空调、冰箱和 aerosol 喷雾剂，很容易泄漏到空气中。“自然界原来不存在这种东西，但现在它却在地球上空的大气中出现了。”罗兰兹和莫里纳想知道，这些化合物在大气中会发生什么变化，对大气会造成什么影响？

“氟里昂是否会产生危害，我们现在还不知道。”莫里纳说，“因此，我们所做的工作只是研究氟里昂可能会发生的变化。我们了解到，在地球低空，氟里昂不会发生变化，但是我们估计，只要它们到达足够的高度，太阳辐射就可能将它们破坏。”

辐射是一种来自太阳的巨大能量。紫外线(UV)是辐射的

一种，它会破坏一些化合物。“在一定高度，所有物质都会被破坏，但是我们首先要知道氟里昂能到达多少高度，到达这个高度需要花多少时间，然后再来研究，氟里昂在这个高度被破坏会有什么后果？”

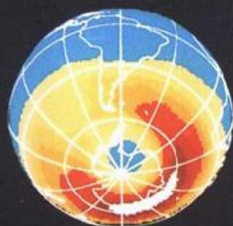
空中的保护层

在实验室里，莫里纳研究了紫外线对氟里昂的影响。“情况变得很清楚，在大气层上面的平流层中，氟里昂分子被分解了。而在这个部位，就有一个臭氧层。但当时，我甚至还不知道臭氧层是什么。”

但是莫里纳很快知道，臭氧层是大气层里含有臭氧的薄薄一层。臭氧是氧的一种同素异形体，它阻挡了从太阳来的大部分紫外线，如果这些紫外线到达地球表面，将会对生物体造成危害。



1987年美国和一些工业国家同意在气雾喷雾剂和其他产品中减少氟里昂的使用。



1979年 卫星图像
显示臭氧层变薄了



1985年 臭氧空洞
清晰可见



1989年 臭氧空洞
扩大了



1993年 臭氧层的
损坏加剧



1979 ~ 1993 年的南极上空卫星图象显示, 地球上的臭氧空洞在扩大, 空洞上颜色和尺寸大小的变化表示空洞扩大很迅速。

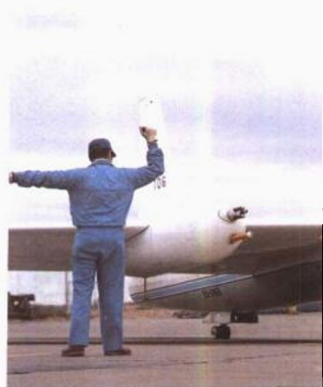
莫里纳博士发现了令人十分不安的情况: 一旦太阳光破坏氟里昂, 氯原子生成, 便开始破坏臭氧的化学反应链, “少量的 CFCs 就能对臭氧产生巨大的影响。”

可怕的预言成事实

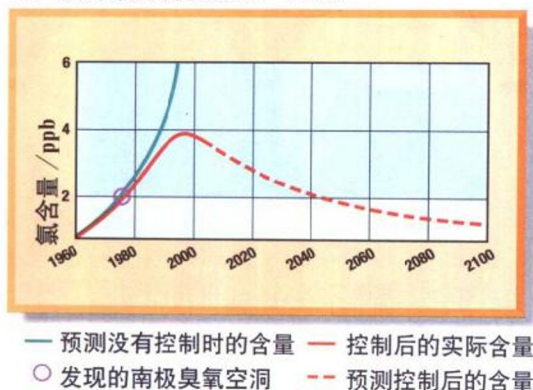
莫里纳和他的合作者提出了一个可怕的预言: 如果氟里昂到达平流层, 它们最终会破坏臭氧层。另一些科学家却反对莫里纳的说法, 认为这是耸人听闻。但是越来越多的证据证实了莫里纳的预言。研究人员把载有科学仪器的气球送到平流层, 测定由氟里昂分解产生的氯, 他们发现平流层的氟里昂正在被太阳光破坏。

臭氧层正在被破坏吗? 是的。在南极上空, 有一个“臭氧空洞”, 即在臭氧层中有一

个开口, 太阳光的有害辐射就从这里进来。“这是我们每个人都意想不到的, 氟里昂会造成这么大的影响。虽然有科学家认为臭氧空洞原来就存在, 但我们通过在南极洲的实验证实, 臭氧空洞的形成确实与氟里昂有关。臭氧空洞是氟里昂造成的, 这已经变得越来越不容置疑了。”



大气层中氯的含量(1960~2100)



该图表明氟里昂的含量若不受控制，大气中的氯含量将迅速提高；若加以控制，大气中氯含量逐渐降至图中浅蓝色的区域，臭氧空洞就会消失。

科学家和演说家

莫里纳博士开始致力于劝说人们停止生产和使用氟里昂。“作为一个科学家，我们要告诉公众和政府，如果你确信自己是正确的，某些危险的东西在蔓延，你就要把这些危险公布于众。”

莫里纳到过美国参议院和其他国家的政府，向他们介绍紫外线辐射产生的危害，他证实紫外线辐射已经使一些作物、豆类受到的损害。

他的建议终于得到响应。在联合国的组织下，很多工业国家签署了在2000年停止使用氟里昂的协议。

继续要做的工作

“所有的人都要团结起来”，化学家莫里纳说。他也是这样做的。他从自己所得的诺贝尔奖金中拿出20万美元帮助拉丁美洲及其他发展中国家培养科学家。“我们需要了解自己的星球，解决出现的问题，我们面临的挑战是巨大的。”他带着自信的微笑说，“但是幸好，科学的力量是无穷的。”

阅读DIY

莫里纳特别想知道，被人们排放到大气中的化学物质究竟是怎样产生的，如何能够改变它。你到邻居家去走一走，列出观察计划，想一想，他们是如何把化学物质排放到室外的。**记住：**烟是多种化学物质的混合物。



第一章

化学反应

主要内容

SECTION 1

物质及其变化

探索 化学反应时发生了什么

试一试 释疑

实验技能 证据在哪里

SECTION 2

描述化学反应

探索 你少了什么吗

试一试 质量守恒

增强技能 计算

SECTION 3

控制化学反应

探索 你能加速或减慢化学反应吗

增强技能 解释数据

生活实验室 过氧化物、酶和你

课题

1

准备一本化学实验记录本

在我们周围，一切都在发生变化。其中有的变化是成长，比如你和同班同学每天都在长高；而另一些变化却不是这样，比如一个工厂把原料转变为所需要的产品，一个银色栅栏表面生锈，自由女神像上的铜发绿。所有这些都称为化学变化，它是两种或多种化学物质间相互反应的结果。

本章你将学到很多物质的化学反应。为了提高学习效果，你应准备一本实验记录本，把你周围发生的化学变化记下来。

课题目标 找到并观察日常生活中的化学变化，记录这些变化发生时的现象。

为了完成课题，你必须做到：

- ◆ 确定化学变化发生的证据；
- ◆ 记录一周内你观察到的不同化学变化；
- ◆ 对观察到的化学变化进行分类；
- ◆ 遵循附录 A 的实验守则。

课题准备 先预习本章内容，了解什么是化学变化。小组讨论日常生活中观察到的一些变化，判断是否是化学变化。

检查进度 一边学习本章内容，一边进行这个课题的研究。为了保证计划顺利进行，在下列阶段检查你的进展。

本节复习 1，第 21 页：列出化学变化的证据。

本节复习 2，第 31 页：把观察到的结果填在表格中。

结果和讨论 在本章结束时(第 47 页)，把你归纳的有关化学变化的表格和同学进行比较，并将化学变化分类。

与健康科学的综合

SECTION
4

火与用火安全

探索 小苏打对火的影响

镀铜的自由女神像已在纽约港耸立了 100 多年。

探索

化学反应时发生了什么现象

1. 戴好护目镜。
2. 将2茶匙小苏打加到干净的塑料杯里。
3. 加入半杯醋后，盖上一块塑料片，轻轻摇动。
4. 观察杯内物质的变化，摸一下杯子的外壁，感觉温度有什么变化。

5. 小心扇动液面空气，闻一下有什么气味。

思考

观察 在实验时，不能只用一种方式观察，而要动用所有的感官，以获得全面的实验信息。借助触觉和嗅觉，你觉察到了什么？

阅读指南

- ◆ 物质是由什么组成的？
- ◆ 如何判断化学反应已经发生？
- ◆ 在反应中化学键怎样变化？

阅读提示 一边阅读，一边利用本节标题，对物质及其变化作一个概要的描述。

一架超音速喷气式飞机停在跑道上，准备飞越海洋。

当接到控制塔信号后，飞行员发动飞机。飞机发出隆隆声响，启动并加速。乘客们看着窗外，跑道往后越移越快。突然飞机离开了地面，引擎的推动力使它疾驶空中，乘客们好像感到被推回到了自己的座位上。

喷气式飞机的大型发动机把物质从一个城市运送到另一个城市。飞机、机组人员、乘客、行李和飞机燃料都是物质。事实上，你看到的、摸到的和闻到的每一样东西都是物质。

在飞机的大功率发动机里，物质变化提供飞机飞行必需的能量，燃料和空气中的氧气发生反应生成新的物质，释放出巨大的能量，使大型飞机获得足够快的速度，在空中飞行。

化学(chemistry)是研究物质的性质和变化的一门学科。有的化学变化比较剧烈。比如在飞机发动机内为飞机提供能量的化学变化。有的则比较温和，如在炉中烤烧饼。然而不论反应如何，总有物质发生了变化。

◀ 超音速运输机(SST)





图 1-1 球形建筑、桥和摩天大楼都是钢铁构造的,但是它们的用途却完全不同。

构建物质的“砖块”

如果你步行通过一个城镇,请留意所有的建筑物。它们的形状、大小和用途是不一样的。你肯定不会混淆机场上的跑道和指挥塔,也不可能分不清 50 层高的办公楼与其旁边的一个加油站,但是,这些看似完全不同的建筑物,却都是由砖块、木材、玻璃、石块、混凝土和钢等几种最普通的建筑材料建成的。用这些材料,人们可以建造许多不同用途、不同风格的建筑物。

元素 正如少数几种材料可以组成截然不同的建筑物一样,世界上所有不同的物质都是由大约 100 种不同的单元所组成,这些单元称为元素。元素 * (element) 是用化学或物理手段不能再分割的最小单元。

你已经看到周围的世界中某些纯态的元素。如铅箔、铅芯中以石墨形式存在的碳,镀在钱币上的铜,电灯泡里白炽化的钨丝,所有你周围的物质都是由一种、两种或两种以上元素化合而成的。

*译者注:确切地说,原子是用化学或物理手段不能再分割的最小单元。