

带你走进化学世界

王强主编

化学工业出版社

穿越化学丛林丛书

带你走进化学世界

王 强 主编
李 玲 梁吉成 副主编



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书介绍了空气、水、食物、色彩、酸、碱、金属、高分子和化学工业等内容。设计了很多生活化的问题作为阅读的导入，同时采用了大量生活化的实例和图片作为素材，以增强阅读的趣味性。适合中小学生学习使用。

图书在版编目 (CIP) 数据

带你走进化学世界 / 王强主编. —北京: 化学工业出版社, 2014.6
(穿越化学丛林丛书)
ISBN 978-7-122-20330-4

I. ①带… II. ①王… III. ①化学 - 通俗读物
IV. ①O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 071590 号

责任编辑: 曾照华

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 王素芹

装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 北京画中画印刷有限公司

710mm × 1000mm 1/16 印张 8³/₄ 字数 150千字 2015年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 38.00元

版权所有 违者必究

穿越化学丛林丛书



C h e m i c a l



丛书主编 李远蓉

丛书副主编 王 强 周鸣鸣

各分册主编 (按姓氏笔画顺序排序)

王 强 毛远明 卢一卉

宇 杰 杜 杨 陈福南

李远蓉 周鸣鸣 唐 倩

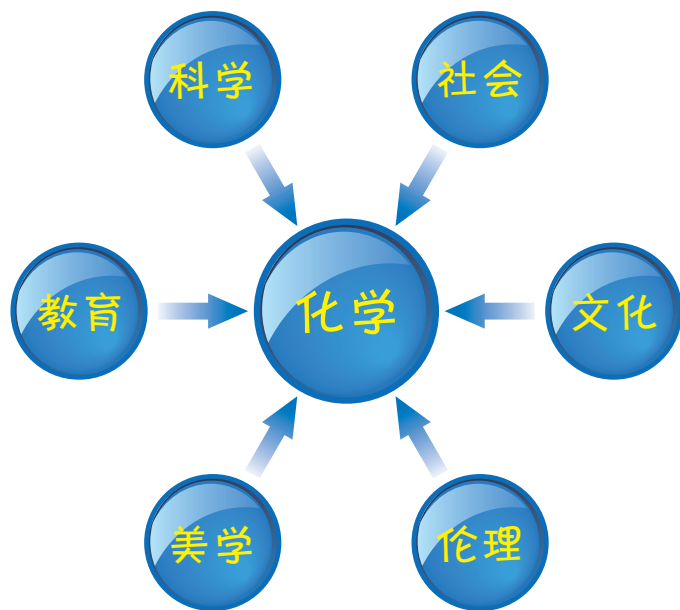
黄 梅

多维视野中的化学

从16世纪牛顿和笛卡儿时代科学从哲学中独立出来开始，由这个时代所建立起来的知识与价值、科学与宗教分离的“二元对立”的科学理性分析思维模式，对人类社会的发展产生了巨大的影响，带来了学科的分化、科学与技术的持续发展。但在推动了人类现代化发展进程的同时，却又局限了人类的视野和思维。直至今日，基于“二元对立”学科划分所建立的学科课程体系和教学模式，导致学生难以在学习过程中将书本上的文字符号还原到鲜活的生命世界，由此也失去了学习的兴趣。

对于传统的化学学科观念来说，化学世界仅仅只是“从分子、原子层面研究事物的科学体系”。但是，如果我们从更多的视角去感知和认识化学世界呢？比如从科学的、社会的、文化的、教育的、伦理的、美学的角度去感知化学，化学就不仅是一种“从分子、原子层面研究事物的科学体系”，它还是一种具有独特文化内涵的“化学物质、化学活动方式和化学活动精神的复合体”，是“一系列知识，一种道德，以及创造情感和社会价值的体系”。化学因此而更贴近生命、贴近生活、贴近社会，更加丰满和富有美感。而这正是我们素质教育日益期待所要达成的目标。

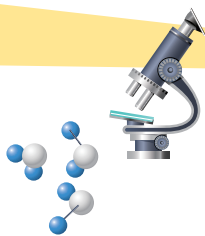
因此，如何让学生突破学科知识课程体系的界线，学会以综合整体的视野和思维方式建立起各门学科知识、技能



之间以及与整个世界的联系，促进学生素质全面发展，就成为当前遍及世界范围新课程改革的重要内容。本套丛书包含九册，分别从“化学常识”、“化学与生活”、“化学与社会”、“趣味化学”、“幽默化学”、“创意化学”、“化学之美”、“化学史”和“化学之最”的角度，体现在现代科学融合发展新趋势下，化学学科与多学科交叉的视野。我们寄望本套丛书的创作和出版能在某种程度上还原整体鲜活的化学世界，帮助读者改变对化学学习的刻板印象，克服学习化学的心理障碍，促使读者从化学学科独特的角度不断去探索。在不断发现和创造的惊喜中，感受到自身的智慧、意义和价值。从而，去建构化学学科造福人类社会的神奇大厦。

编者

2012年8月



对于“学习到底是如何发生的？”这个问题的认识，近代教育界经历了近百年的演变。这种演变主要分为四个阶段，从最开始的“行为主义”学派认为只是一种本能，强调学习的过程需要外部的刺激强化；逐渐过渡到“认知主义”学派认为是一种有条件的内在加工，因而强调学习发生的条件；而后的“建构主义”学派则注意到情景的重要性，开始重视学习情景建构的重要作用；到近十数年兴起的“人本主义”学派，才开始注意到学习者的主体感受对学习的重要性。

身兼化学研究者和化学教师的双重身份，我们深知化学对于社会的重要性，当然也非常希望有更多的孩子加入到化学工作者的行列，并在未来的生活中对化学善加利用，以使我们的生活更加美好。但有两个看似简单的问题一直在困扰着我们。

第一个问题是“关于如何认识化学的问题”，即“**在孩子们眼里的世界，化学到底是怎样的，他们是如何感受化学的？**”在现代教育家的眼中，认识的发展是起步于感受的，如果孩子缺乏对世界的广泛和基本的感知，那么就很难在随后甚至一生的学习中真正理解学习的价值，并对化学善加利用。

第二个问题是“关于如何向孩子传递化学价值的问题”，即“**在孩子们的心中，化学到底深藏着怎样的价值？**”基于自身的感知，在孩子的心中对化学应该有自己的价值判断，但我们似



乎一直在试图用成年人的观点强化引导他们对化学的认识。如果，未来孩子并不一定成为一名化学家，那么为什么孩子就一定应该像化学家一样思考问题？

关于我们的态度，有两件事情似乎是很难改变的：一是我们认为化学是重要的，是现代社会不可或缺的；二是我们希望更多的孩子热爱化学，能在现实和未来的生活中自觉地运用化学知识改善生活或提高生活品质。这两点是由我们的双重身份决定的，如果说我们还有可能的第三种态度，那就是我们也是（或者将是）孩子的父母，我们希望孩子更加快乐地学习化学。

《带你走进化学世界》全书分为8章，分别介绍了空气、水、食物、色彩、酸和碱、金属、高分子和化学工业八个方面的内容。书中每章，我们设计了很多生活化的问题作为阅读的导入，正文中尽量避免过度的专业术语使用和过多的微观化学结构介绍，同时采用了大量生活化的实例和图片作为素材，以增强阅读的趣味性、建构学习的情景和降低阅读的难度。

为了增强读者的可参与性，每章内容中我们还加入了1~2个家庭化学探究小实验，实验的材料均取自生活中常见的物品，不需使用任何危险药品。

本书是专为中小学校科学课程开发的拓展读本，主要针对的读者对象是中小學生，教师和家长。对于孩子们来讲，我们希望他们能通过阅读本书和参与本书中的科普活动，拓宽科学视野、学习科学知识、增强科学探索能力和动手操作能力，并激发学习



兴趣、提升科学素养。对于教师来讲，希望本书能为他们提供课堂教学素材，或为课外科技活动提供参考。对于家长而言，则希望通过图书向他们提供指导孩子成长的经验，或者成为与孩子互动的一个载体。如果能做到这些，那就是我们最大的欣慰和荣幸！

全书由王强、李玲策划，王强、李玲、梁吉成主要编写，李朝敏负责主要图片的拍摄。参与编写的还有石沛、唐巧玲、吴娅妮、邹奇霖、马坤鹤、胡建莹、史杨、张超、梁小艳、王力冰、何聆飒、赵娟、李冰芝。此外，重庆市兼善中学的陈居奎老师、贺晓霞老师对此书的出版给予了极大的支持，并提出了许多宝贵意见。在此一并致谢！

本书适合小学高年级学生和初中学生阅读，由于编写的章节基本与现行初中教材保持一致，也可作为初中生学习化学的课外拓展阅读材料和教师参考资料。

由于编者的水平有限，书中不足之处在所难免，敬请读者批评指正。

编者

2015年2月

CONTENTS

目录

第1章 空气

- | | |
|--------------|---|
| 1.1 空气是巨大的宝藏 | 3 |
| 1.2 化学反应合伙人 | 7 |
| 1.3 我们都爱小清新 | 8 |

第2章 生命之源——水

- | | |
|---------------|----|
| 2.1 水是开启生命的钥匙 | 13 |
| 2.2 水与生活 | 18 |

第3章 化学看食物：不一样！

- | | |
|--------------|----|
| 3.1 糖与甜的纠葛 | 27 |
| 3.2 蛋白质，加不加？ | 32 |
| 3.3 油脂真那么可怕？ | 37 |

第4章 化学家眼里的色彩

- | | |
|---------------|----|
| 4.1 颜色是物质的身份证 | 45 |
| 4.2 颜色是变化的指南针 | 51 |
| 4.3 颜色是化学的美容师 | 57 |

第5章 欢喜冤家酸和碱

5.1 酸的多重性格	61
5.2 碱的艺术人生	64
5.3 欢喜冤家酸和碱	65

第6章 金属的奇异世界

6.1 金属材料助推社会发展	71
6.2 金属家族各有所长	72
6.3 梦想新搭档——合金	85

第7章 探秘高分子材料

7.1 你被高分子材料包围了吗?	91
7.2 高分子材料的前世今生	92
7.3 文武双全的塑料“小子”	100

第8章 不可或缺的化学工业

8.1 燃料化工	112
8.2 无机化工	118
8.3 精细化工	122

参考文献	126
------	-----

第一章

空气



带你走进化学世界





我们无时无刻不在呼吸着空气，

没有它，

我们就不能生活。

可是你真的了解它吗？

捏住鼻子，捂住嘴，

这时候，你感觉到空气对你的重要性了吗？

空气这位化学合伙人，

在化学反应中扮演着什么角色？

空气中蕴藏着什么宝藏？

空气也会生病？

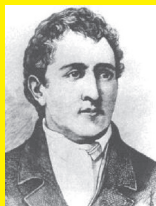
.....



1.1 空气是巨大的宝藏

空气成分的发现

经过漫长的过程，人们逐渐发现空气是由氮气、氧气、二氧化碳和稀有气体等多种成分组成的。这些气体被人们认识并利用，所以说，空气是巨大的宝库，蕴藏着多种宝物。



舍勒

17世纪中叶以前，人们对空气的认识一直是模糊的，到了18世纪，通过对燃烧现象和呼吸作用的深入研究，人们才开始认识到气体的多样性和空气的复杂性。

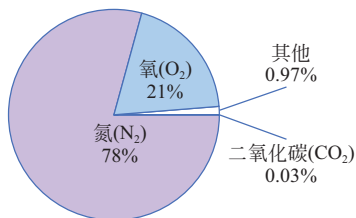
在18世纪70年代，瑞典科学家舍勒和英国化学家斯特里分别制得了氧气。当时人们并不知道燃烧与金属生锈是物质与氧气作用的结果。

1774年，法国化学家拉瓦锡用金属燃烧实验证明燃烧是物质与空气中的氧气作用的结果，并发现了金属燃烧后余下的“空气”不支持燃烧和呼吸。第一次明确提出空气是由氧气和氮气组成的。

百余年后，英国物理学家瑞利与英国化学家拉姆塞经过两年多的合作与努力，在1892年发现了空气中还存在着一种极不活泼的气体——氩。



拉瓦锡



空气的组成

说说看：空气是纯净物还是混合物？



纯净物：组成中只有一种物质，如氧气、二氧化碳、氮气等。

混合物：组成中有两种或两种以上物质，如空气等。

氮气

氮气是空气中含量最多的气体，组成氮气的氮元素可以促进农作物的生长，所以氮气是制造化肥的重要原料。

由于氮气的化学性质不活泼，因此常用作保护气，如焊接金属时常用氮气作保护气，灯泡中充氮气以延长使用寿命，食品包装时充氮气以防止食物腐败。



氮气的多种用途

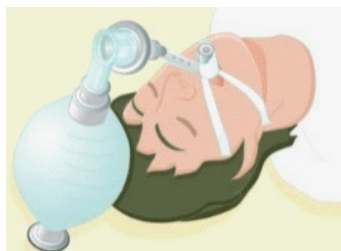
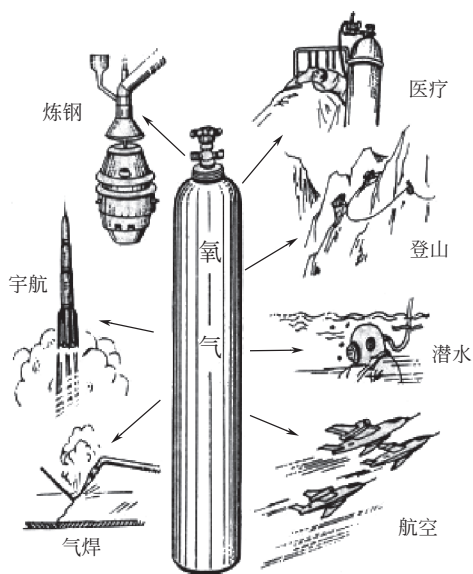
氧气

为什么我们的生命离不开氧气呢？因为它是日常生活中不可或缺的物质，它是生命的支持者：空气中有氧气，人类得以生存、繁衍；水中有氧气，鱼类得以畅游、嬉戏！

氧气在工业生产中也发挥着重要作用。在炼钢过程中吹以高纯度氧气，不但降低了钢的含碳量，还有利于清除磷、硫、硅等杂质，而且氧化过程中产生的热量足以维持炼钢过程所需的温度。因此，吹氧不但缩短了冶炼时间，同时提高了钢的质量。高炉炼铁时，提高鼓风中的氧浓度，提高产量。在有色金属冶炼中，采用富氧技术也可以缩短冶炼时间，提高产量。



冶炼工艺



氧气的用途

二氧化碳

奇特的肥料——气体肥料，简称气肥，是指常温、常压下呈气体状态的肥料。目前使用的气体肥料主要是二氧化碳，因为二氧化碳是植物进行光合作用必不可少的原料。在一定范围内，二氧化碳的浓度越高，植物的光合作用也越强，因此二氧化碳是最好的气肥。

在温室中施用二氧化碳气肥可提高作物光合作用的强度和效率，促进根系发育，提高产品品质，并大幅度提高作物产量。



二氧化碳气体肥料

二氧化碳不能燃烧也不支持燃烧，因此，智慧的人类利用二氧化碳的这种性质发明了各种各样的二氧化碳灭火器，例如：泡沫灭火器、干粉灭火器及液体二氧化碳灭火器。因二氧化碳比空气重，灭火时，二氧化碳气体可以排除空气而包围在燃烧物体的表面或分布于较密闭的空间中，降低可燃物周围或防护空间内的氧气浓度，从而灭火。另外，二氧化碳从储存容器中喷出时，会由液体迅速气化成气体，还可以从周围吸收部分热量，起到冷却的作用。



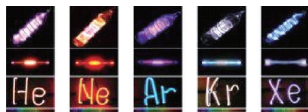
二氧化碳灭火器



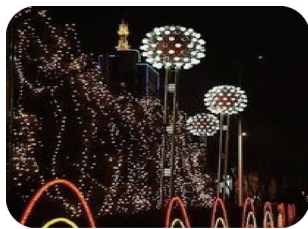
二氧化碳灭火器主要用于扑救贵重设备、档案资料、仪器仪表、600伏以下电气设备及油类的初起火灾。

稀有气体

稀有气体包括氦、氖、氩、氪和氙，虽然它们在空气中的含量很低，但却是一类很重要的气体。稀有气体在通电时能发出不同颜色的光，可制成多种用途的电光源，如闪光灯、霓虹灯等。广场、体育场、飞机场等场所所用的灯内填充了氙气，通电后能发出比荧光灯强几万倍的强光，因此人们通常昵称氙气灯为“人造小太阳”。航空、航海的指示灯里充入了氖气，通电后发出红光，这种光能穿透浓雾，增大驾驶员的可见范围。



稀有气体通电后的颜色



稀有气体填充的霓虹灯



稀有气体名称的由来

稀有气体曾叫做“惰性气体”。这是由于稀有气体性质不活泼，人们在发现它们的时候，普遍认为这些气体不能与其他物质发生化学反应。但随着科学技术的发展，人们发现有些稀有气体在一定条件下也能与某些物质发生化学反应，生成其他物质，于是又把它们称作稀有气体。



1.2 化学反应合伙人

助燃剂

《西游记》中，孙悟空手持假的芭蕉扇将火焰山的烈火越扇越旺。而我们生活中也有这样的经历，只剩火星的火堆，添些柴，用扇子扇一扇，火就会重新燃烧起来。这是怎么回事呢？

原来燃烧需要三个条件：①可燃物；②氧气（或空气）；③达到燃烧所需要的最低温度。这三个条件缺一不可，其中氧气的作用便是作助燃剂。

小贴士



燃烧的三个条件缺一不可，也就是说，灭火的原理就是破坏燃烧三个条件中的任一条件即可。动动脑筋，用你的“火眼金睛”来识别出以下几个成语，哪种方法可以扑灭火源？

火上浇油 杯水车薪 釜底抽薪 煽风点火

科学实验动手做：哪支蜡烛先熄灭？

步骤：

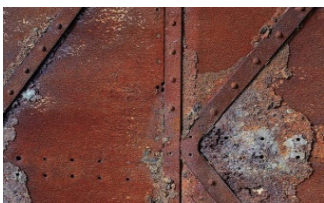
1. 点燃两个高低不同的蜡烛（粗细要相同）。
2. 用两个大小相同的玻璃杯同时倒扣在两个燃烧的蜡烛上，并开始计时。
3. 重复试验四次，记录两者燃烧的时间（注意观察哪一根蜡烛先熄灭）。

通过这个实验，你能说出从着火的高层楼中逃离的正确方法吗？



氧化剂

物质与氧发生的反应叫做氧化反应。在氧化反应中，氧气作氧化剂，可以氧化与其反应的物质。氧化反应又分为剧烈氧化和缓慢氧化。顾名思义，剧烈氧化反应速率很快，缓慢氧化反应速率比较慢，一般我们要经过很长时间才能察觉。下图就属于缓慢氧化反应。



酿酒、钢铁生锈、食物腐烂都是氧气在做氧化剂



1.3 我们都爱小清新

洁净的空气对于人类和动植物都是非常重要的。一个成年人每天吸入的空气约为15立方米。但是，随着工业的发展，排放到空气中的有害气体和烟尘对空气造成了污染，被污染的空气会严重损害人体健康，影响作物生长，破坏生态平衡。

日期	AQI	质量状况
01-25	33	优
01-24	40	优
01-23	64	良
01-22	92	良
01-21	115	轻度污染
01-20	69	良
01-19	81	良

三亚市最近一周空气质量指数



武汉市空气质量

从上图我们可以看出，即使是在全国空气质量指数排名第一的三亚，也存在轻度污染的状况，更别提其他城市了。

清新的空气是我们健康生活的保障，来看看国外净化空气的创意之举吧！

波士顿的一些公园里“长着”好多这种像大蘑菇一样的树，但它们可不是装饰，这些叫做Treepod的树不仅可以用来过滤空气中的二氧化碳，释放出新鲜的空气，还可以点亮身上的灯，在夜色中璀璨夺目，而它们的能量供应则来自于阳光和树下玩跷跷板的小朋友。



净化空气的Treepod

小贴士



最环保的汽车“烧”空气

英国男子彼得·迪尔曼的福克斯牌新型轿车与众不同，发动机既不使用汽油，也不使用电池，而是依靠液态空气为动力行驶。目前为止，这辆汽车可能是全球“最环保”的汽车。



室外空气有污染，那室内呢？美国环保署的研究显示，室内空气污染可达室外污染的2~5倍，由此对健康造成的影响不容忽视。解决这个问题，最主要的是要多关注空气质量相关常识，了解防治误区，学会选择环保合格的家居产品，从根本上杜绝空气污染来源；其次，注意生活习惯，多通风、避免在室内抽烟等也可以帮助改善现有空气质量。除此之外，在室内摆放一些绿色植物，既为室内增添生机，又能净化空气。

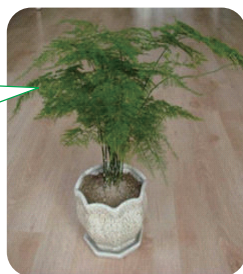
吊兰，能吸收空气中的一氧化碳和甲醛



芦荟，相当于九台生物空气净化器



文竹，可消灭细菌和病毒



发财树，吸收烟草燃烧产生的废气



净化空气的绿色植物

科学实验动手做：自制花肥小妙招

要想养好绿色植物，必须有营养丰富的花肥。自制花肥的方法很多，这里简单介绍两种。

一、浸泡液肥

将烂菜叶、瓜果皮、鸡和鱼的内脏以及鱼鳞、杂骨、蛋壳和霉变的花生、瓜子、豆子、豆粉等放入小缸或小坛里面，加水并洒少许敌百虫盖严，经过高温发酵，腐熟即可。取其上部清液，加水稀释后才能施用。此外，还可在上述废弃物中掺一些培养土，加一些水，翻拌均匀后装入大塑料袋中，扎紧放置一段时间，发酵后施用。

二、废物堆肥

选适当地点挖一个土坑，坑深60~80厘米，坑底垫10厘米厚炉灰，将烂菜叶、禽畜内脏、鱼鳞、鸡鸭粪、蛋壳以及杂骨等放入坑内，洒一些杀虫剂，上面盖一层10厘米厚的园土，坑内保持湿润，以促进肥料腐熟。自制肥料时，最好在秋季堆制，经发酵腐熟，无恶臭味时，即可将其掺入培养土。

很简单吧！赶快试一试吧！



花肥

第2章

生命之源

——水



带你走进化学世界





大约 46 亿年前地球刚刚诞生，水就已经存在了。

在广袤的宇宙环境中，水赋予了地球生命，

水赋予了我们人类精彩。

水是世间万物生发的源头。

江海湖泊，冰川雨雪，生命的孕育，生命的存在……

这一切，都离不开水。

鱼儿生存离不开水，

就算是生活在沙漠里的植物也离不开水，

为何水有如此大的吸引力呢？

水里面有哪些成分呢？



2.1 水是开启生命的钥匙

我们生活的地球，海洋面积覆盖了70.8%，这颗星球在宇宙中闪烁着迷人而充满生命的蓝色。如果把地球上所有的高山和低谷都拉平，让水与每一寸土地亲昵，地球表面的水可深达2400多米。此时此刻，地球，也就真正变成了一颗“水星”了。



地球

为什么地球上生命存在？

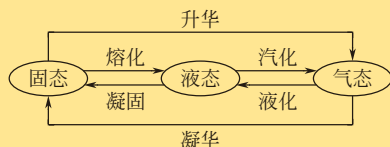
在太阳系中，地球虽然只是八大行星之一，但却是唯一一颗孕育了丰富生命物种的星球。虽然许多科学家一直在寻找宇宙间还可能存在生命的其他星球，但至今仍未找到充分的证据来证明这一点。对于太阳系为什么迄今为止只有地球上存在生命这一问题，也许你最先想到的原因是地球上存在空气，不错，这一点非常重要。但还有一个不能忽略的因素——地球上存在水。

对于这一点，你也许会很快找到反证，因为地球不是唯一一个存在水的星球，科学家在水星和火星上也发现了水。但与水星和火星不同的是，地球上的水存在三态的变化，而水星和火星上的水则只是以固体形式存在。



物质的三态变化

一般情况下，物质都有三态，分别为固态、液态和气态。如水的三态为冰、水、水蒸气。下面是物质三态变化的图示，箭头所标识的文字为该变化过程名称。



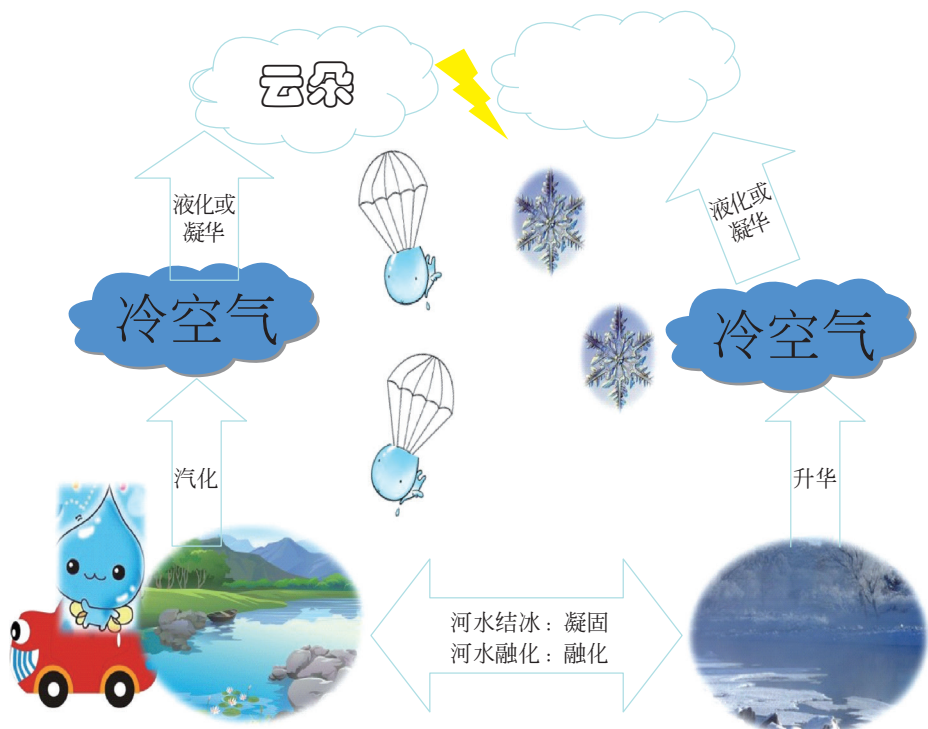


液态水

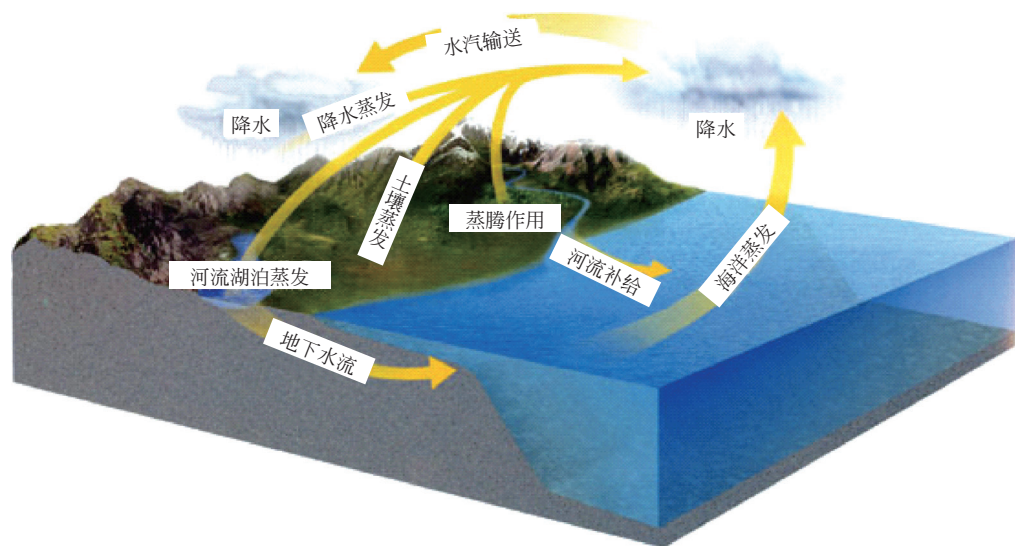
地球上的单细胞生命最初出现在海洋里，因为水可以溶解许多种物质，包括生命存在必不可缺的氧气和营养物质等，为生物体的生长繁殖提供了物质基础。所以，液态水是生物体绝对不可缺少的物质基础。而水的三态变化，造就了自然界的水循环，让地球上的生物变得更加的丰富。

水的旅行

水，可是一个“十分厉害的旅行家”，无所不至。天上有它的足迹，地上也有它的行踪，雨、雪、霜、露、雾等载着它在天地之间遨游。水的旅行是由于水的三态变化以及自然界的水循环，才使其走遍了世界各地，来自遥远海洋的水蒸气才能在内陆以雨、雪的形式降落到地面，滋养万物。如果没有水的旅行，那么广袤的内陆都将成为一片一片的荒漠。



水的旅行日记



水循环示意图

我们来看看水的旅行日记吧！地上的水被太阳晒过之后，变成了水蒸气，被蒸发到空气中。这个过程叫水的汽化，又叫蒸发。物质从液态转换为气态，这种现象叫汽化。空气中的水蒸气往高处上升，遇到冷空气就形成非常小的小水滴，这个过程叫水的液化。物质从气态转换为液态时，这个过程叫液化。而有部分水蒸气直接变成了很小的小冰晶，这个过程叫水蒸气的凝华。物质直接从气态转换为固态，这个过程叫凝华。无数的小水滴和小冰晶聚合在一起，就是我们看到的云。云里的小水滴和小冰晶越来越多，越来越沉，当水滴大到空气再也托不住它们的时候，就从天上落了下来，这就是雨的形成过程。通过以上过程，水在自然界中就完成了一个简单的循环。当然不止这些，还有我们熟悉的雾、霜、露、雪等。雾的形成是水蒸气在地面液化成小水滴漂浮在地面附近；露水的形成是水蒸气在地面植物上液化成小水滴；霜的形成是水蒸气凝华成小冰晶附着在地面或是植物上；雪的形成是水蒸气凝华成的冰晶落到地面上……所有的过程都是物质由一种状态变为另一种状态的过程，称为物态变化。更有趣的是，在北方的冬天，湿衣服晾在外面会被冻成“冰衣服”，但最后衣服还是干了，这是由于冰直接变成水蒸气散发出去，物质从固态直接转换为气态，这个过程叫做升华。

水最美丽的形态要数雪花了，雪花是大自然的杰作，是一种美丽的结晶体。虽然没有完全相同的两片雪花，但是我们看到的雪花都呈六边形。有的雪花晶



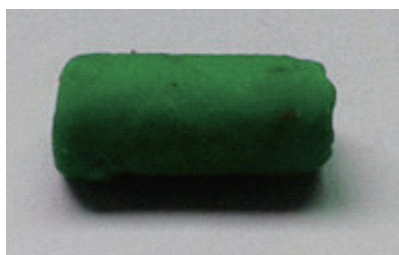
雪花

体形态单一，有的带着精致的枝杈，有的扁平如板，有的又纤细修长，但它们都向我们诉说着大自然的神奇。

每片雪花在整体上虽然都是六角星形的，但在细微形态上却有很多差别。有人专门收集过不同形状的雪花，竟发现有六千多种不同的细微形态的雪花。

科学实验动手做：水结冰后会发胖哦！

水和冰是水的两种不同存在状态，水在零摄氏度时可以结成冰，在这个过程中水会变胖哦！下面我们一起来验证一下吧！



一团橡皮泥



红墨水



小玻璃瓶



透明吸管一根



一支笔



水

开始吧



①将橡皮泥压入瓶底



②装入适量的水，滴几滴红墨水并搅拌均匀



③将吸管缓缓插入水中并插在橡皮泥上，使其直立



④慢慢倒掉水，用笔在瓶子外侧记下吸管中的水面高度



⑤将瓶子放入冰箱至结冰完全。取出瓶子，观察吸管里的水柱高度

你成功了吗

吸管里的水结冰后发胖了！你做的实验中，水发胖了吗？



小贴士



继续探究不寂寞

试试把试验后的瓶子放在室温环境下，让吸管中的冰自然融化，你又会看到什么现象呢？快来试试！

会变脸的水

水也会变脸？水在哪些时候会变脸呢？而且还有许多颜色？纯净的水是一种无色无味的液体，但是我们看到的广袤的海洋却是蓝色的，甚至还有红色或是黑色的海水；晴天的时候河水是浅绿色的，下大雨的时候河水却是黄色的。这些自然界的水都不是无色的，它们如何呈现出如此缤纷的色彩呢？

毋庸置疑，当水中不含有任何杂质的时候，水的确是无色的，我们可以称为“纯净物”。纯净物只由一种物质组成。而由两种或两种以上的物质混合而成的物质叫做混合物。就如自然界的水，由于水中含有大量的其他物质，并不是纯净物，而是混合物，所以呈现出各种各样的颜色。当然并不能说无色的水就是纯净的水，有的物质溶解在水中也是没有颜色的。例如矿泉水，虽然是无色的，但其实水中溶解了很多物质。



蓝色的海洋和绿色的湖水



2.2 水与生活

水与我们的生活息息相关，我们维持生命需要喝水，而饮用水的来源直接关系到我们身体的健康。你了解我们日常生活使用的水吗？我们喝的水来自哪里？它们有何不同之处？我们使用过的水又流向了哪里？



饮用水

三天不喝水会死吗

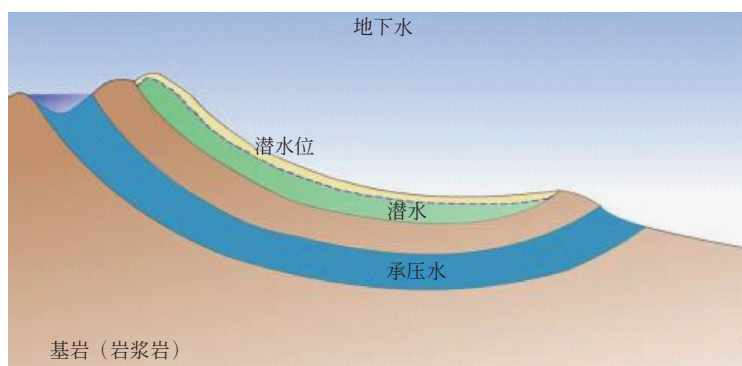
对于人的生命来说，人对水的需要仅次于氧气。俗话说：“人能三日无粮，不可一日缺水。”据生理学研究，一般人不吃食物，大约可存活四周，甚至两个半月，但如果滴水不进，在正常情况下只能忍受3天左右，若在炎热的夏天，恐怕一天也难熬。

水是一种重要的溶剂，可以溶解和稀释人体自身产生的毒素，并将其随着尿液和汗液排出体外。人体各脏器排出的废物一般经过泌尿系统和消化系统排出体外。人体缺水时，肾脏功能就会受到严重影响，造成尿量减少，同时，还会引起大便干结。如此一来就会造成自身产生的废物和毒素的积累。当缺水程度超过体重的15%时，就会出现中毒性休克或意识丧失，甚至危及生命。因此为了身体健康，一定要注意补充水分，当然也要适量。

你知道纯净水和矿泉水的区别吗

人体获取水的途径主要有以下三种：一是从食物中获取（比如水果、谷物中的水分）；二是通过饮水；三是生命代谢产生的水（比如糖代谢的最终产物是水和二氧化碳）。然而植物主要靠它的根吸收地下水来获取水。

喝水对人体十分重要，但并不是所有的水都是健康的饮用水。你了解我们喝的水吗？你知道矿泉水和纯净水的区别吗？



地下水分布

概括地说，矿泉水与纯净水的最大区别在于水源不同。真正的矿泉水取于深层地下的承压水。未受污染的地下矿泉水，含有一定量的人体所需要的矿物质和微量元素（锂、锶、锌、碘、硒等）以及二氧化碳气体等；在通常情况下，其化学成分、流量、水温等指标是变化的，但波动范围是相对稳定的。矿泉水是在地层深部循环形成的，含有国家标准规定的矿物质及限定指标。而纯净水则是利用城市自来水或自备井水，

经过净化处理，彻底去除了污染物，同时也基本去除了人体必需的微量元素和矿物质，可直接饮用。

值得提醒的是，纯净水尽量不要长期饮用。纯净水里面缺乏矿物质，长期饮用会导致心血管疾病发生和免疫功能下降。对于健康而言，矿泉水是人类最理想的保健饮料，矿泉水不仅含有微量元素，有的还含有比较丰富的宏量元素，因而它能补充人体所需的微量元素和宏量元素，调节人体的酸碱平衡，这些特点都是一般饮用水所不具备的。

小贴士



矿泉水不宜煮沸

饮用矿泉水时应以不加热、冷饮或稍加温为宜，不能煮沸饮用。

因矿泉水一般含钙、镁较多，有一定硬度，常温下钙、镁呈离子状态，极易被人体所吸收，起到很好的补钙作用。如若煮沸，钙、镁易生成水垢而被析出，这样既丢失了钙、镁，还造成了感官上的不适，所以矿泉水最佳饮用方法是在常温下饮用。

水龙头里的水是怎么来的

我们日常生活饮用的水，都是来自附近某个河流或是水库，需要经过净化处理，若要食用还需要煮沸或是过滤。我们来具体了解一下自来水厂处理水的流程吧。

一般自来水处理流程如下。

- ① 水从江河湖泊抽取到水厂，称为原水。
- ② 絮凝反应处理，即向原水中加明矾等物质，混合、反应，成为矾化水（水中出现大量颗粒物）。
- ③ 沉淀处理，水经过沉淀池时水流较慢，以便悬浮物质沉淀下来。
- ④ 沉淀只能除去一些大颗粒物，还有一些细小生物不能被沉淀，所以还要对沉淀过的水进行过滤处理。自来水公司采用最多的就是用通用的滤料层进行截留，使水进一步澄清。
- ⑤ 通入适量氯气进行消毒，以除去水中可能存活的细菌和病毒。不过为保证自来水在运输过程中免遭二次细菌污染，自来水公司每次都会加入适当过量的氯气。



某自来水厂

⑥ 由泵输送至供水系统，最后分流到用户水龙头。这个模式是自来水厂采用的最简单处理过程，但因原水水质不同，有时还需进行一些强化处理以去除水中其他杂质。



氯气在自来水中的消毒原理

一般的自来水采用氯气消毒，实际上是氯气先和水反应生成 HClO ， HClO 具有氧化杀菌作用。



污水处理厂处理后的水去哪儿了

前面的内容中谈到了我们生活常用到的水，在我们看来这些都是“干净”的水，但是“干净”的水使用后也会变成“脏水”，常见的就是生活废水和工业废水。这些污水最后会流到污水处理厂进行集中处理，但是处理后的水能重新进入我们生活中的水龙头吗？它们都去哪儿了？理论上来说，污水和自然水源一样，都可以作为水源使用。但由于水的使用用途不同，对水中的杂质的种类浓度要求不同，处理要求也不相同。



污水处理厂局部图

实际上由于成本的限制，往往是将废水进行一定的处理，达到较低等级的要求后回收利用，在节省处理费用和节省洁净水源的中间寻找平衡点。处理后的污水根据其处理的程度不同，其含有的杂质种类和残留浓度等不同，用途也不同。

目前较常规的废水处理回收利用有以下两个方面。

生活废水方面——可用于绿化灌溉、景观补水、车辆冲洗、厕所冲洗、消防用水、农田灌溉、其他杂用。

工业废水方面——可用于生产回用、地面冲洗、冷却用水、建筑用水、其他杂用。

其中部分高危废水不允许回用或限制回用，如传染病医院废水，含毒性物质废水（如含氰化物等危险毒性物质的电镀废水），部分化工废水等可以处理后回用生产，但不得回用于绿化、冲厕、灌溉等生活杂用。

科学实验动手做：自制净水装置

2008年汶川特大地震发生时，周围水源均受不同程度的污染，无法使用，给居民生活带来诸多不便。这时候，如果我们制作一个简单的净水装置，那将解决不少麻烦。下面就跟着提示，动手试试吧！

活动准备：纱布、小卵石、石英砂、活性炭、膨松棉、塑料瓶、剪刀。



这次的净水装置要由你自己设计了，你打算怎么做呢？这些材料该怎么运用呢？

好了，我们来理一下思路：

首先，我要_____；

接着，我要_____；

……



净水装置做成功了吗？该装置能很好地净化水吗？

画出你所设计的净水装置

第3章

化学看食物： 不一样！



带你走进化学世界



糖一定是甜的吗？

甜的一定是糖吗？

从今早起，蛋白质到底要不要加一勺呢？

吃油脂就一定长赘肉吗？

油脂真就那么可怕吗？

带着这些疑问，

跟着我一起去化学世界一探究竟吧！



3.1 糖与甜的纠葛

甜的是糖？是糖就甜？到底糖与甜有着怎样的纠葛呢？要分清楚它们，首先来看看糖到底是什么？

糖类家族的成员们

糖类化合物由碳（C）、氢（H）、氧（O）三种元素组成，是多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物的总称，广布自然界。生物化学家先前发现某些糖类的分子式可写成 $C_n(H_2O)_m$ ，故糖类化合物又俗称碳水化合物（提示：醛和酮是有机化合物的两种类别）。



小贴士



糖的往事

公元前510年，波斯皇帝大流士侵略古印度时发现了“芦苇产蜂蜜却没有蜜蜂”的秘密，而把甘蔗称为“味道甜美的芦苇”。这个秘密的发现为波斯带来了巨大的财富。直到公元后642年，阿拉伯人侵略波斯时发现了蔗糖的制作方法，才把它带到了北非和西班牙。西欧人发现糖则是在公元后11世纪的十字军东征时，返家的十字军兴奋地谈论这种“新的香料”以及其美妙的味道。在中国，糖的加工制造兴起于唐朝。唐太宗派大臣前往印度和巴比伦学习制糖技术，随后进行了改良提高，到了明末，中国人发明了“黄泥水淋法”，用这种方法制出来的糖，颜色接近纯白色，是当时世界上品质最好的糖。

一说到糖，舌尖就迸发出甜蜜的滋味，不禁让人想到蛋糕、面包、冰淇淋、巧克力、水果……各种琳琅满目的食品。其中的甜味到底是如何产生的呢？

甜味是怎么产生的

甜味的产生是由于糖类化合物中羟基（—OH）官能团在发挥作用。一般来说羟基越多，物质就越甜。科学研究表明，人吃甜食时，会激活大脑中的多巴胺神经元，刺激神经末梢，让大脑兴奋，产生愉悦感。难怪那么多人对甜品爱不释手！

此外，这些化合物还可以促进胰岛素的分泌，进而提高色氨酸的数量。色氨酸可以转化成大脑5-HT前体营养物质，而5-HT又是维持良好情绪和转换思维方式的重要神经递质。因此，适量吃甜食既可保持良好的情绪，还能更聪明哦！

甜品

但切记不能
吃太多哦！

5-HT是英文5-hydroxytryptamine的缩写，中文名为5-羟色胺，又名血清素，是一种单胺类的神经递质。5-HT作为神经递质，主要分布于松果体和下丘脑，参与痛觉、睡眠和体温等生理功能的调节。

是糖就甜吗

看到这里，你有没有疑惑：为什么淀粉是糖类却没有甜味呢？难道它的结构中不含羟基吗？

作为糖类的淀粉必然含有羟基（因为糖类是多羟基醛或多羟基酮及其缩聚物和某些衍生物的总称），只是它们结构中的羟基部分生成了苷键（一种化学键），所以没有甜味。但淀粉在淀粉酶的作用下发生水解生成麦芽糖，则会产生甜味。我们的唾液中就含有这种淀粉酶，这就是为什么嚼了大米之后会产生回甜的原因。所以，糖并不全是甜的。



米饭

甜的一定是糖吗

当然也不一定。生活中随处可见无糖口香糖、无糖饮料等，既然说无糖，又怎会有甜味呢？看来能产生甜味的物质肯定不止糖类一种。

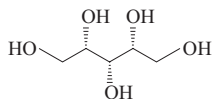
其实这类物质就是常作为食品添加剂的代糖甜味剂。代糖物质兼具甜味、热量低的特点，备受爱美女性的青睐，同时也给糖尿病患者带来了福音。代糖物质种类繁多，根据产生热量与否，一般可分为营养性甜味剂（可产生热量）和非营养性甜味剂（无热量）两大类。



无糖口香糖

营养性甜味剂代表——木糖醇

从化学的角度来说，木糖醇是一种学名为戊五醇的纯净物。它通常由木糖发生还原反应得到。木糖广泛存在于各种植物中，可从白桦、覆盆子、玉米等植物中提取，目前主要产自中国。木糖醇的甜度与蔗糖相当，但热量只有蔗糖的60%。木糖醇对人类来说是可食用的食品添加剂（调味品），但是对狗有毒。木糖醇除热量低外，还有其他“好本事”。比如，它不能被细菌分解，因此可替代糖类防蛀牙；它代谢时不需要胰岛素即可直接进入细胞，代谢速度快，不会引起血糖升高，是糖尿病患者理想的蔗糖替代品。



木糖醇结构



甜 度

甜味的高低称为甜度（或比甜度），它是甜味剂的重要质量指标。甜度是一个相对值，通常以蔗糖作为基准物，一般以10%或15%的蔗糖水溶液在20℃时的甜度为1.0，其他糖的甜度则与之相比得到。果糖的甜度为173，是常见的糖类中最甜的；葡萄糖的甜度为74，乳糖的甜度为16~27，麦芽糖的甜度为32~60。

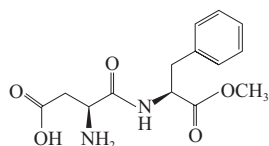
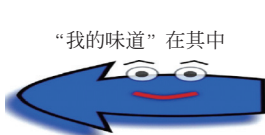
非营养性甜味剂代表——阿斯巴甜

阿斯巴甜是化学家在合成抑制溃疡药物时，无意间舔到手指时发现的。它又称甜味素、蛋白糖等，其分子式为 $C_{14}H_{18}N_2O_5$ ，常温下为白色结晶性的粉末。阿斯巴甜对热不稳定，高温下甜味消失，因此无法用于烘焙食品，目前主要添加于饮料、维生素含片或口香糖中。阿斯巴甜含有苯丙氨酸，不适合苯丙酮尿症患者食用。

苯丙酮尿症（PKU）是一种常见的氨基酸代谢病，是由于苯丙氨酸（PA）代谢途径中的酶缺陷，使其不能转变成酪氨酸，导致苯丙氨酸及其酮酸蓄积，并从尿中大量排出，主要临床表现为智力低下。



饮 料



阿斯巴甜结构

科学实验动手做：文字隐身术

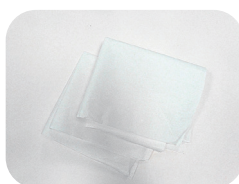
想写心里话，普通的笔一写就暴露了，有没有写上去可以马上“隐身”的笔呢？如果想看看，又怎么让它现身呢？作为多糖的淀粉有绝技要露一露啦！



淀粉溶液



毛笔



宣纸

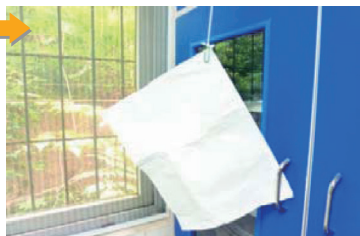


碘伏消毒液

开始吧



①用毛笔蘸取淀粉溶液在纸上写字



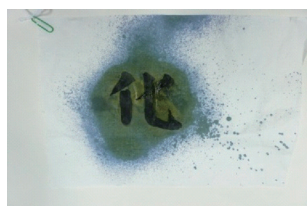
②将被淀粉溶液打湿的纸晾干（你还看得到你写的字吗？）



③将碘伏消毒液喷在看不见字迹的纸上

你成功了吗

你的文字“隐形”了吗？接着用碘伏消毒液喷过之后，纸上又出现了怎样的痕迹呢？你看到你写的字了吗？（成功秘诀：有些纸张可能因含有淀粉而导致实验失败！所以选纸的时候要注意哦！）



原来如此

在白纸上用淀粉溶液写字，待字迹稍干后就难以辨别了。由于淀粉遇碘显蓝色，所以只需要将少量碘伏消毒液喷在纸上，纸上原来看不到的字就会“原形毕露”了！



继续探究不寂寞

除了淀粉溶液遇到碘变蓝外，厨房里还可以找到其他的东西也会遇到碘变蓝哦！你想到了吗？留一点米汤试试吧！



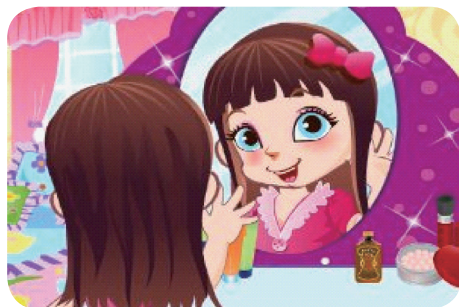
3.2 蛋白质，加不加？

“你的早餐里蛋白质够吗？加一勺XXX蛋白质粉，添加优质蛋白质，加强免疫力，加倍活力。健康一天，从蛋白质开始。从今早，蛋白质加一勺！”

上面是某个品牌的蛋白质粉的广告语。真如广告所说，现代人都面临蛋白质不足的现状吗？补充蛋白质有哪些途径呢？要解决这些问题，首先我们要明白蛋白质到底是什么！

蛋白质长啥样

现在，你站到镜子面前，看着镜子里的自己：蛋白质藏在你的头发里，躲在你的眼睛里，存在你的皮肤里。在任何你看到或看不到的地方，你的肌肉，你的心、肝、脾、肺、肾的组成都有蛋白质的参与。除此之外，在口水中、血液中、母乳中……都含有蛋白质。



找找蛋白质

蛋白质构成了我们的身体，因此，蛋白质是生命的物质基础，重要而神奇。但是，蛋白质也绝不稀罕，在自然界中，随处可见蛋白质的身影。

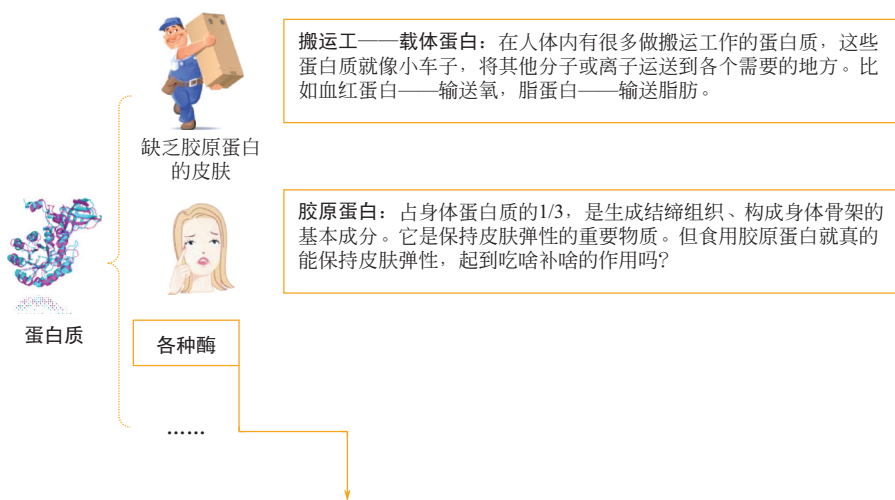
那么，这种神奇的东西到底是什么呢？

其实，蛋白质是由氨基酸以“脱水缩合”的方式组成的多肽链，再经过盘曲折叠形成的具有一定空间结构的物质。蛋白质是一大类有着共同特征的化学物质的统称，它们各自又有着不同的形态和特征。

既然蛋白质如此重要，它们到底具有哪些神奇的功效呢？

蛋白质能干什么

氨基酸的种类、数量和组成的形状不同都会产生不同的蛋白质，不同的蛋白质就可能具有不同的功能。蛋白质最基本的功能就是构造人的身体，那么来看看蛋白质的其他功能吧！



酶是蛋白质的一个重要分支（但并不是所有的酶都是蛋白质，比如核酶），它们的特点是可以促进各种各样的生化反应进行，几乎所有的细胞活动进程都需要酶的参与，以提高效率。通常酶具有特异性，即每一种酶只能参与一种生化反应。人体细胞里每分钟要进行一百多次生化反应，因此我们身体里有数千种酶。

蛋白质分解酶是一种专门用来分解蛋白质的酶。如果把蛋白质比喻成房子，那么蛋白质分解酶就是“拆迁办”。

这么说来，口服蛋白粉还能吃啥补啥吗？最多只能补充零散的氨基酸。

蛋白质要补吗

人体内有着各种各样的蛋白质，都很重要，是不是通过直接吃那些蛋白质来补充呢？实际上，人体所需要的蛋白质都可以自己做，并且必须要自己合成。注意！这里说的是蛋白质。那么自制蛋白质，要用到什么材料呢？就是前面所说的氨基酸啦！

人体所需的氨基酸种类有20种，大致可以分为三类：必需氨基酸、半必需氨基酸和非必需氨基酸。其中，人体有8种氨基酸不能自己合成（婴儿为9种），而这些氨基酸必须通过食物来摄取，称为必需氨基酸。此外，人体合成精氨酸、组氨酸的能力不能满足自身需要，因此需要从食物中摄取一部分，这类氨基酸称为半必需氨基酸。另外的10种氨基酸，人体可以自身合成，不必靠食物补充，我们称为非必需氨基酸。

人体必需氨基酸的种类及作用

种类	作用
赖氨酸	促进大脑发育，是肝及胆的组成成分，能促进脂肪代谢，调节松果腺、乳腺、黄体及卵巢，防止细胞退化
色氨酸	促进胃液及胰液的产生
苯丙氨酸	参与消除肾及膀胱功能的损耗
蛋氨酸	参与组成血红蛋白、组织及血清，有促进脾脏、胰脏及淋巴的功能
苏氨酸	有转变某些氨基酸达到平衡的功能
异亮氨酸	参与胸腺、脾脏及脑下腺的调节以及代谢；脑下腺属“总司令部”，作用于甲状腺、性腺
亮氨酸	作用于平衡异亮氨酸
缬氨酸	作用于黄体、乳腺及卵巢
组氨酸（婴儿必需）	作用于代谢的调节

回过头看看开篇提到的广告词，你还会被这些天花乱坠的广告词忽悠吗？生活中，我们应当理性对待广告，多带几个问号。

蛋白质怕什么

“神功盖世”的蛋白质也会有怕的东西吗？当然，世间万物都是相生相克的。比如前面提到的蛋白质分解酶就是蛋白质的克星。除此之外，还有哪些会让蛋白质“吓破胆”呢？

蛋白质在某些物理或化学因素的影响下结构遭到破坏，称为变性。能使蛋白质变

性的方法有加酸、加碱、加热（高温）、剧烈振荡或搅拌等。变性结果导致蛋白质“内力”尽失，“武功”被废。这种改变多数情况是不可逆的。但如果变性条件不剧烈，蛋白质分子内部的结构变化不大，则这种变性作用是可逆的，即在适当条件下变性的蛋白质可恢复原来的“功夫”，称为蛋白质复性。

例如，胃蛋白酶加热至80～90摄氏度时失去溶解性，也无消化蛋白质的能力，如将温度再降低到37摄氏度，则又可恢复溶解性和消化蛋白质的能力。而鸡蛋受热凝固和豆浆凝固成豆腐都是蛋白质的不可逆变性结果。



“蛋白质变性”的申辩

很多人看到“蛋白质变性”这个词，就望文生义地想到“变质”、“变坏”，仿佛“变性”了就有害健康了。蛋白质变性就一定坏事吗？变性的蛋白质就一定不能食用了吗？

事实并非如此，前面也提到过，蛋白质被吃到肚子里，首先要被水解（消化）成一个个氨基酸分子，才能被吸收。而在多数情况下，变性的蛋白质更容易被水解。可见，蛋白质变性对食物而言不是“变质”，而是好事。当然能否食用，还得看蛋白质变性的影响因素是什么，如果是加热、加盐、加食用酸碱等即可食用，若是因其他有害人体健康的因素导致变性，则这样的变性蛋白质就不能食用了。

科学实验动手做：找出牛奶中的蛋白质

我们都知道牛奶富含蛋白质等营养物质，但牛奶是不透明的乳白色液体，蛋白质到底藏在哪儿呢？有种“魔法”可以把它找出来！



鲜牛奶



白醋



玻璃瓶

开始吧

这次活动要由你自己设计了，你打算怎么做呢？……没有头绪？赶快翻到前面多看两眼！

好了，我们来理一下思路：

首先，我要_____；

接着，我要_____；

……

你成功了吗

魔法学会了吗？你如愿找出牛奶中的固体与液体了吗？



原来如此

你能破解这“魔法”的奥妙吗？

原来是这样：_____

小贴士



继续探究不寂寞

除了这种“魔法”外，你还能自创哪些魔法达成这样的效果呢？



3.3 油脂真那么可怕?

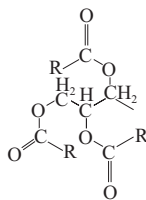
生活中，随处可见“零脂肪”、“低脂”、“脱脂”食品，相比人们对“高蛋白”的追求而言，油脂往往遭人嫌弃，尤其使一大批爱美女性避之不及。那么，油脂到底是一种什么物质呢？



“零脂肪”食品

油脂长啥样

油脂是油和脂肪的统称。从化学成分上来讲，油脂都是高级脂肪酸与甘油形成的高级脂肪酸甘油酯。其中油是不饱和高级脂肪酸甘油酯，脂肪是饱和高级脂肪酸甘油酯。自然界中的油脂是多种物质的混合物，其主要成分是一分子甘油与三分子高级脂肪酸脱水形成的酯，称为甘油三酯。



甘油三酯结构式

油脂分布十分广泛，各种植物的种子、动物的组织和器官中都存在一定数量的油脂，特别是油料作物的种子和动物皮下的脂肪组织，油脂含量非常丰富。

油脂为何遭人嫌弃

油脂的主要生理功能是储存和供应热能，在代谢中可以提供的能量比糖类和蛋白质约高一倍。1克油脂在体内完全氧化时大约可产生39.8千焦耳的热能，即约9000卡热量（千焦

节食减肥危害多！不可取！



遭人嫌弃的脂肪

耳、卡都是热量单位)。这是一个什么概念呢？我们平时原地跑步半小时消耗187卡热量，爬楼梯半小时消耗375卡热量。9000卡热量需要运动多久才能消耗呢？何况这只是1克油脂产生的热量。当人摄入食物的能量过多时，油脂便囤积在人体中（占体重的10%~20%），成为让人烦恼的脂肪，作为维持生命活动的备用能源。当人摄入食物的能量不足以支付机体消耗时，体内囤积的脂肪就会在糖类

消耗完后开始发挥供能的作用，人就会消瘦。这也是爱美人士节食减肥的原理。

为油脂申辩

油脂作为人体必需的六大营养元素之一，在人体生命活动中建功立业，牢牢占据一席之地。

也许不少人被前面1克油脂和9000卡路里的数据吓到了吧？你可能经常在减肥产品的广告中听到这样的数据，并且对油脂望而生畏。但是，油脂真的那么恐怖吗？正常的成年人每天需要多少热量呢？

正如电器耗电和汽车耗油一样，人体的日常活动也需要消耗热量。热量除为人在从事运动、日常工作和生活时提供能量外，同样也提供人体生命活动所需要的能量，如血液循环、呼吸、消化吸收等。

成年人每日所需热量，男性为（9250 ~ 10090）千焦耳，即（2211 ~ 2413）千卡（1千卡=4.182千焦耳，1千卡=1000卡），女性为（7980 ~ 8820）千焦耳，即（1908 ~ 2109）千卡。而每日由食物提供的热量应不少于（5000 ~ 7500）千焦耳，这是维持人体正常生命活动的最少能量。

热量的来源有三种：碳水化合物（糖类）、蛋白质、脂肪。

碳水化合物产生热量=4千卡/克。

蛋白质产生热量=4千卡/克。

脂肪产生热量=9千卡/克。



成人每日所需热量

成人每日所需热量=人体基础代谢需要的基本热量+体力活动所需要的热量+消化食物所需要的热量

消化食物所需要的热量=10%×（人体基础代谢需要的最低热量+体力活动所需要的热量）

因此，成人每日所需热量也等于：1.1×（人体基础代谢需要的最低基本热量+体力活动所需要的热量）

人体基础代谢需要的基本热量的简单算法如下，

男子：基本热量（千卡）=体重（斤）×10。

女子：基本热量（千卡）=体重（斤）×9。

此外，油脂能增加食物的滋味，增进食欲。如果摄入过量脂肪，可能引起肥胖、高血脂、高血压等疾病。但如果人长期不进食油脂，则会导致身体的营养不协调，面色无光，皮肤干燥，体内某些器官的韧带功能减弱，容易感到疲劳，体力不支，造成一些器官功能的病变等。因此，在饮食中应当适量摄入油脂。

科学实验动手做：给油脂做个体检吧

地沟油、潲水油频繁出没，让人们心惊胆战，“谈油色变”。家里的油脂是否“健康”呢？我们一起来给它做个体检吧！（提示：我们以动物性食用油脂为例，因油脂的理化性质检查比较麻烦，我们以感观检查为主。）

第一步 给买来的动物板油做体检



找找看妈妈买回来的动物板油吧！



对动物板油进行体检，体检项目包括颜色、气味、组织状态及表面污染程度。根据下面设计的表格开始吧！（注意观察并记录哦！）

各种动物板油的感观指标

项 目	羊板油	牛板油	猪板油
颜色			
气味			
组织状态			
表面污染程度			



给动物板油的体检全部结束了？那就对照下面的表格，看看它们的体检结果吧！

项目	良质板油					次质板油	变质板油
	骆驼板油	牛板油	马板油	猪板油	羊板油		
颜色	白色	淡黄色	黄色	纯白色	白色	色深	灰绿或黄绿
气味	具有脂肪固有气味					有轻度不愉快味	明显腐败味
组织状态	固体、比较硬、切面均质	固体、比较硬、切面均质	固体、有柔软感、切面均质	固体、有柔软感、切面均质	固体、比较硬、切面均质	清洗后异味可消失。表面湿润，有轻度黏滑感	清洗后异味不消失。发黏严重
表面污染程度	表面清洁、干燥、无黏液、无污染物						

公布你的体检结果吧，它们分别属于哪个质量等级呢？

第二步 给炼制的动物油脂做体检



找找家里的食用动物油吧！



对炼制油脂进行感官检查，体检项目包括颜色、气味和滋味、稠度、透明度。首先，规划体检步骤。

① 检查气味和滋味：取油脂样品于小型锅中加热，待油脂刚刚熔化，用筷子搅拌，闻其气味，并品尝其滋味。

② 检查透明度：将加热熔化并混匀的油脂样品注入清洁干燥的透明杯子中，油面至容器高度的 1/2 ~ 2/3 时停止，在油脂冷却前，迅速在自然光下观察其透明度，若无悬浮物及浑浊，即认为透明。

③ 检查颜色：将第②步的油脂置于冷水或冰箱中冷却至 15 ~ 20℃，在自然光下观察颜色。

④ 检查稠度：用铁勺背面对冷却至 15 ~ 20℃的油脂进行按压，测其稠度。

根据下面设计的表格开始吧！（注意观察并记录哦！）

项 目	羊 油	牛 油	猪 油
颜色（15 ~ 20℃）			
气味及滋味			
稠度（15 ~ 20℃）			
透明度			



给炼制油脂进行的体检全部结束了？那就对照下面的表格，看看它们的体检结果吧！

项 目	骆驼油		牛油		马油		猪油		羊油	
	特级	一级	特级	一级	特级	一级	特级	一级	特级	一级
颜色 (15 ~ 20℃)	白色	白色或微黄色	黄色或淡黄色	黄色或淡黄色，略带绿色暗影	黄色	黄色或略带绿色暗影	白色	白色略带黄色暗影	白色或淡黄色	白色或微黄色，有淡绿色暗影
气味及滋味	正常，无杂味及异味	同特级品，可略带轻微焦味	正常，无杂味及异味	同特级品，可略带轻微焦味	正常，无杂味及异味	同特级品，可略带轻微焦味	正常，无杂味及异味	同特级品，可略带微焦味	正常，无杂味及异味	同特级品，可略带微焦味
稠度 (15 ~ 20℃)	坚实	坚实	坚实	坚实	软膏状	软膏状	软膏状	软膏状	坚实	坚实
透明度	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明	透明

公布你的体检结果吧，它们分别属于哪个质量等级呢？

第4章

化学家

眼里的色彩



带你走进化学世界





文学家眼中的色彩是

“日出江花红胜火，春来江水绿如蓝”的诗情画意。

地理学家眼中的色彩是

蓝色的海、黄色的山、绿色的平原。

生物学家眼中的色彩是

生机勃勃的绿和硕果累累的黄。

那化学家眼中的色彩是什么样子的呢？



4.1 颜色是物质的身份证

物质颜色



化学版“找你妹”之找到铜

为什么你能很快从这些金属中找出铜来呢？

原来是因为铜具有与众不同的颜色。物质都具有自己的颜色，有的与众不同，有的却又如出一辙。这些不同的颜色就如一张张身份证明一般，帮助化学家们区分各种物质。



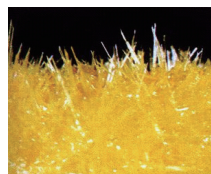
雪白的氯化钠



暗紫的高锰酸钾



翠绿的氯化铜



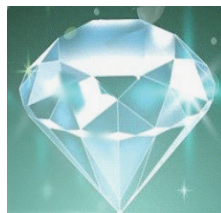
金黄的硫晶体

五彩缤纷的化学药品

化学的世界就是如此的多姿多彩!当你走进它,你就会发现它就像一个童话的世界,但它有比童话世界更斑斓的色彩。

这些不同的颜色都是不同的物质所显现出来的。在化学中,即使是由相同的元素组成的不同物质,颜色也有可能不同,这是因为它们的结构不同。

璀璨的钻石和颜色暗淡的石墨就是由同种元素组成的不同物质。它们具有相同的化学成分(都由碳元素组成),但是它们内部结构不同,所以我们可以很容易地通过颜色的不同来区分它们。

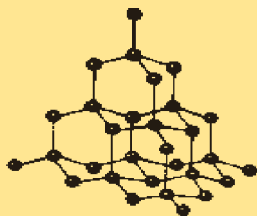


金刚石(左)和石墨(右)



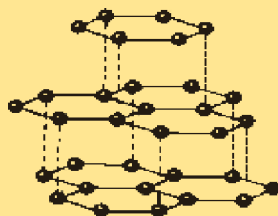
同素异形体

同素异形体是指由同一种元素组成但结构不同的两种物质。碳元素通过图I的方式组成了璀璨的钻石,通过图II的方式组成了看似普通却本领非凡的石墨。



I

金刚石的结构模型



II

石墨的结构模型



氯气的发现与命名

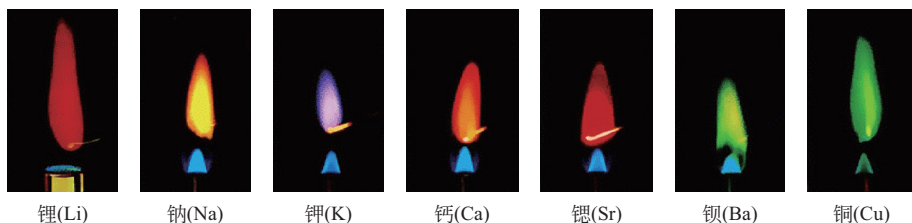
1774年，瑞典化学家舍勒将盐酸与软锰矿一起加热时，从烧瓶中放出一股刺鼻的、呛得人咳嗽不止的黄绿色气体。1810年，戴维将这种物质命名为 chlorine，这个名称来自希腊文，有“绿色的”意思。中国早年的译文将其译作“绿气”，后改为氯气。



看吧，颜色可以直接决定一种物质的命名呢！

焰色反应

物质不只有这些直接可以看得见的颜色，还有很多藏起来的颜色哦！焰色反应就是一种找到它们的方法。那要怎么做呢？将铂丝在稀盐酸中蘸洗后放在酒精灯的火焰中灼烧，直到与原来的火焰的颜色一样时，蘸取食盐溶液，放在火焰上，可以看到火焰呈黄色。实验完毕，要用稀盐酸洗净铂丝，在火焰上灼烧到没有什么颜色后，才能再去蘸另一种溶液进行焰色反应。不同的元素有不同的焰色反应。例如锶元素的焰色反应是洋红色，铜元素是蓝绿色，钠元素是黄色，钙元素是砖红色等。通过这些颜色，化学家也能区分各种物质哦。



锂(Li)

钠(Na)

钾(K)

钙(Ca)

锶(Sr)

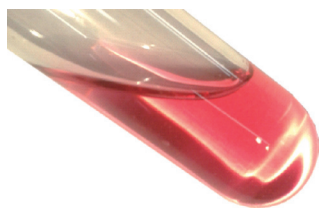
钡(Ba)

铜(Cu)

各种金属元素燃烧后产生的火焰颜色

大家节日里看到的漂亮的烟花就是根据这个原理制成的。制作者在烟花中加入各种能产生漂亮焰色反应的元素，点燃烟花后，烟花里面的火药发生爆炸，爆炸产生的热量使得这些元素发生焰色反应，于是大家就能看到各种绚丽多姿的烟花了。

判断下列试管中分别是什么性质的溶液滴加了紫色石蕊试剂。



A酸 B碱



A酸 B碱

科学实验动手做：自制酸碱指示剂

第一步：选择自己喜欢而且能够找到的上文提到的植物。记录下它们的颜色。

植 物	紫罗兰
颜 色	紫 色

也可以是自己喜欢的其他植物。最好不要使用植物绿色的部分。

第二步：将采集的植物的花或叶剪细并在玻璃杯中研碎。

注意需将花瓣尽量研碎，使汁液流出。



第三步：再往其中加入酒精（或白酒）浸泡半个小时。



注意加入的酒精不能太多，刚好淹没即可。

第四步：半个小时后将酒精溶液过滤出来，即得到植物指示剂。



使用筷子不仅起到引流的作用，也可达到好的过滤效果哦。

第五步：贴上标签，记录下颜色

植 物	紫罗兰
植物的颜色	紫色
自制指示剂的颜色	紫红色

第六步：将自制植物指示剂分别滴入苏打水溶液和白醋中，观察并记录颜色的变化。



苏打水溶液呈橘红色



白醋呈淡紫色

植 物	紫罗兰
植物的颜色	紫色
自制指示剂的颜色	紫红色
加入苏打水后的颜色	橘红色
加入白醋后的颜色	淡紫色



4.2 颜色是变化的指南针

先问大家一个问题，大自然是什么颜色的？

它是小草的嫩绿，还是桃花的粉红；是大海的深蓝，还是雪山的洁白；是夏天的葱绿，还是秋天的金黄……是的，大自然是五颜六色的。

然而，这纷繁的色彩却是在不断变化的。春天，是嫩黄的新芽，夏天却成了一片葱绿，到了秋天，金黄的果实布满枝头，冬天来了，万物蛰伏，一片洁白。

这就是神奇的化学！

满山红叶

“停车坐爱枫林晚，霜叶红于二月花。”

想象一下那满山红叶的壮丽景象，当我们置身于此，那该是多么美妙的时光。枫叶在春天是绿色的，为什么秋天到来，它就变成了红色或黄色呢？

原来，树叶的颜色都与叶片中的色素有关。在植物的叶片中，通常都含有绿色的叶绿素、橙黄色的类胡萝卜素和花青素等色素，前两种色素与植物的光合作用关系重大，花青素存在于植物细胞的液泡中，可由叶绿素转化而来。花青素的颜色会随着植物细胞的酸碱碱性变化而变化，在酸性时，呈红色；碱性时，呈蓝色。春夏两季，植物要通过光合作用积累养分，供给自身茁壮成长，叶绿素在光合作用中发挥了主要作用，所以在春夏季，叶绿素的含量远大于其他色素的含量。叶绿素吸收大部分的红光和紫光，但把绿光反射出来，所以使叶片呈现绿色。

到了秋天，气温逐渐下降，日照时间变短，枫树等红叶树种的叶片细胞液此时呈酸性，叶绿素遭到了类胡萝卜素和花青素的排挤，并逐渐分解，类胡萝卜素和花青素的含量上升，于是，枫叶的颜色变成了黄色或红色。若昼夜温差较大，更有利于花青素的形成，枫叶的红色也会更壮观。



指绿色植物利用叶绿素等光合色素和光能，将二氧化碳和水转化为储存着能量的有机物，并释放出氧气的生化过程。



春天的枫叶



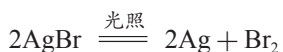
秋天的枫叶

“一叶知秋”，这个成语蕴含着多么奇妙的化学原理。中国幅员辽阔，气候多样，从南到北，风景名胜不胜枚举，在这些美景给你带来美妙的视觉感受时，我们应该多问问，这是为什么？若这样勤于思考，也许你也可以成为科学家呢！

变色材料

我们应该欣慰我们能看到世界的多姿多彩，而且，我们始终不能满足。在烈日炎炎的下午，炽热的阳光透过玻璃直射进小屋，我们会想，是否不用窗帘，就可以达到避光的效果？是的，你想的没错，我们能做到！

含有溴化银（或氯化银）和微量氧化铜的玻璃是一种变色玻璃。当受到太阳光或紫外线的照射时，其中的溴化银发生分解，产生银原子。其化学反应式如下。



银原子能吸收可见光，当银原子聚集到一定数量时，射在玻璃上的光大部分被吸收，原来无色透明的玻璃这时就会变成灰黑色。当把变色后的玻璃放到暗处时，在氧化铜的催化作用下，银原子和溴原子又会结合成溴化银，因为银离子不吸收可见光，于是，玻璃又会变成无色透明。

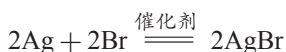


卤化银

卤素与银形成的化合物，包括氟化银、氯化银、溴化银和碘化银。除氟化银外均不溶于水，氟化银、氯化银为白色，溴化银为淡黄色，碘化银为黄色。

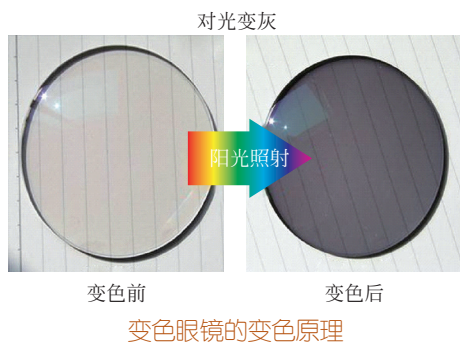
变色材料

变色材料有光致变色材料、感温变色材料和电致变色材料三大类。



这种材料的颜色变化是由光照决定的，叫做光致变色材料。卤化银变色玻璃是一种光致变色玻璃，其特点是不容易疲劳，经历30万次以上明暗变化后，依然不失效。光致变色玻璃的装饰特性是玻璃的颜色和透光度随日照强度自动变化。日照强度高，玻璃的颜色深，透光度低；反之，日照强度低，玻璃的颜色浅，透光度高。用光致变色玻璃装饰建筑，既使得室内光线柔和、色彩多变，又使得建筑色彩斑斓、变幻莫测，与建筑的日照环境协调一致。一般用于建筑门窗、幕墙等。说到这里，其实大家也可以进行发明创造了。

墨镜，除了给我们很酷的感觉外，它的最大作用其实在于挡住强光和紫外线，避免对眼睛产生刺激。但是在阴暗的环境里面，我们就不能再戴了，这对驾驶员来说是一件很苦恼的事情。你能帮帮他们吗？是的，我们可以把光致变色玻璃应用在镜片上啊！这种眼镜叫做变色眼镜，它的原理与变色玻璃是相同的。变色镜片在阳光下经紫外线和短波可见光照射，颜色变深，光透过率降低；在室内或暗处镜片光透过率提高，褪色复明。镜片的光致变色性是自动的和可逆的。变色眼镜能通过镜片变色调节透光度，使人眼适应环境光线的变化，减少视觉疲劳，保护眼睛。



金属生锈

在我们生活的世界里有许许多多的物质，它们都与化学息息相关。其中有一大类物质如铁、铜、铝等，我们把它们叫做金属。其实对于金属，我们并不陌生，在你的周围随处可见。家里的门窗是银白色的铝合金；电线里的细丝是红色的铜；炒菜用的锅具是铁的合金……当然，你还可以举出更多的例子。

人类使用最早的金属是青铜，它是铜和锡的合金，因其青黄色而得名。青铜器在世界各地均有出现，所以是一种世界性文明的象征。中国铜器出现于传说中的尧舜禹时期，鼎盛于商周时期，虽晚于世界上其他一些地方，但是就铜器的使用规模、铸造工艺、造型艺术及品种而言，世界上没有一个地方的铜器可以与中国古代铜器相比拟，



司母戊鼎



铜质导线

这也是中国古代铜器在世界艺术史上占有独特地位并引起普遍重视的原因之一。大家熟知的司母戊鼎、马踏飞燕等文物，都属于青铜器。

你可能在博物馆或者在电视、杂志上见过青铜器，它们身上都长有绿色的物质。这是为什么呢？久负盛名的青铜器距今都有几千年的历史，它们大多曾深埋于地下，在潮湿的土壤里面掩埋几百年甚至上千年，它们“生锈”了！在古玩市场里面，有些不法商贩就根据这一原理，把新伪造的铜币进行“生锈”处理，然后当做古钱币贩卖，从中获取暴利。

空气中的二氧化碳、氧气和水分是造成铜生锈的元凶。在空气和水的作用下，铜的表面开始慢慢生成了绿色的碱式碳酸铜（铜绿），所以铜的表面会出现绿色的物质。但是铜生锈的过程很缓慢，青铜由于是铜的合金，其生锈更缓慢。锈层一般并未改变

青铜器物的形态，而且铜锈的性质也较稳定，不致使器物破坏，所以青铜器历经千百年的沧桑，几乎还是完好无损的，绿色的腐蚀层成为青铜器庄严古朴、年代久远的象征。

从战国末期开始，铁就逐渐代替了铜，成为制造兵器、战车、农用工具的主要材料。到目前为止，铁已经是使用最广泛、用量最大的金属。我们在生活中看到的铁是灰黑色的，它是铁的合金，



合金

合金，是由金属与金属或者金属与非金属经一定方法所合成的具有金属特性的物质。根据合金中含量较大的金属的名称而称作某合金，比如我们熟知的青铜属于铜合金，钢属于铁合金。

并不是纯铁，纯铁是银白色的。虽然人们采取了很多措施，但是每年因生锈而损失的铁，占据了全世界年产量的1/4。且随着人类文明发展的过度利用，铁资源也越来越少，所以，科学家正在积极寻找新的替代材料。

铁生锈这一过程，其实我们再熟悉不过了。前一天晚上使用的菜刀或铁锅，第二天发现有红色的斑点出现；铁制门窗时间一久，变得锈迹斑斑；铁制水龙头长时间不用，不仅出现红色的“铁锈”，而且拧不动了。这也就是为什么我们用完菜刀之后，父母提醒我们要把它擦干，门窗上要涂上油漆，铁制水龙头已逐渐被淘汰的原因了。



出土的古代铜箭镞



出土的古代铁箭镞

科学活动动手做：观察铁生锈

铁和铜都是金属，它们生锈的原理具有相似性，根据生活中的现象，我们可以大胆地猜测，水和空气是造成铁生锈的主要“凶手”。我们的猜测究竟是对是错呢？动手做一做吧！



三个玻璃杯、三颗未生锈的铁钉、干净的水、食用油。



洁净的玻璃杯



光洁的铁钉



食用油



①将三个玻璃杯洗干净并晾干，然后在杯子上分别标上1号、2号、3号。



②向1号玻璃杯中加入食用油（食用油可隔绝铁钉与空气接触），使铁钉全部浸在油中。



③向2号玻璃杯中加入自来水，使铁钉全部浸在水中。



④向3号玻璃杯中加入少量自来水，使铁钉一部分在水中，一部分在空气中。



⑤将三个玻璃杯放在同一个地方，静置五天，观察现象。

在你的实验中，你看到了什么呢？把你看到的现象填写在下面的表格中：

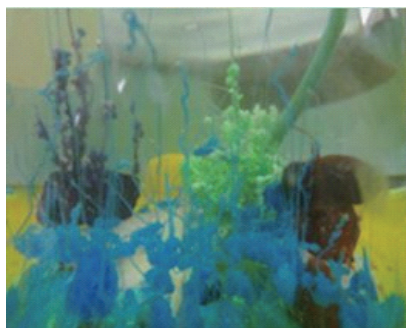
编号	外形	颜色	其他
1			
2			
3			

通过这个实验，我们知道，铁在潮湿的环境中容易生锈。所以在日常生活中，为了避免铁制品生锈，人们通常会把铁制品尽量放在干燥的地方，并在它们的表面涂油、刷漆。开动你充满智慧的小脑袋，想一想，还有哪些方法可以防止铁生锈呢？

4.3 颜色是化学的美容师

你是不是认为化学家都是古板的老头子呢？不，他们也都是爱美的艺术大师呢！来看看他们采用化学方法画出来的这一幅幅美丽的画卷吧。

神秘的水中花园



水中花园

建造一座“水中花园”，是很浩大的工程？不！通过化学方法可以帮助你轻轻松松地造出一座漂亮的“水中花园”。

当把金属的盐溶液加入硅酸钠溶液后，它们就开始缓慢地和硅酸钠反应生成各种不同颜色的硅酸盐胶体（大多数硅酸盐难溶于水），硅酸盐生成芽状或树枝状。

这个花园的建造是一个很有趣的过程，你可以静静地看着瓶中的

小贴士



再告诉你一个让这个水中花园“长生不老”的小秘密。只要用玻璃滴管或吸虹管轻轻地将瓶中的硅酸钠溶液吸出，然后再沿着瓶内壁缓缓注入清水，不去震动玻璃瓶，那么这个水中花园就可以“万年长青”了。

花园慢慢地“拔地而起”。金属的盐溶液缓慢地与硅酸盐反应，刚开始时烧杯底的晶体的顶端慢慢地长出各种颜色的“枝芽”（硅酸盐），接着这些枝芽不断地向上生长，只需要静静等上半个小时你就可以看到一个五彩缤纷的“水中花园”。

美到爆的试管灯

冰冷冷的试管除了能在实验室中被科学工作者们“折腾”外，还能干什么呢？

它们在爱美的化学家的摆弄下，走下试管架，大喝一声：“看我七十二变。”“咦，去哪了？”“哈哈，我在你头顶呢！”抬头一看，那是什么？



试管灯

好特别的试管灯吧！它是由数十个化学实验中常用的试管组成的，可以在里面装上不同的溶液让它变成你想要的颜色。是不是别有情趣呢？

“看我再变！”

当给它们插上你喜欢的花花草草，一座宏伟的空中花园便出现了。



试管做的空中花园

第5章

欢喜冤家 酸和碱



带你走进化学世界



你吃过柠檬吗？你有因为被鱼刺卡住而喝过醋吗？

它们的味道是不是可能让你皱起眉头呢？为什么它们都很酸呢？……

你听说过碱吗？你喝过苏打水吗？你用过肥皂吗？你吃过胃舒平吗？为什么它们都是苦苦的、涩涩的、滑滑的、辣辣的呢？……

带着你的疑问，跟我走进酸碱世界吧！

酸

看到这个字，你首先想到的是什么？——酸酸的味道！所以在生活中，人们常认为有酸味的物质就是酸。比如醋、青苹果、柠檬、杨梅、泡菜、酸奶……但是，判断一种物质是不是酸，并不是用品尝味道这种方法来试验的，这样做是很危险的，因为并不是所有的酸都可以吃，有许多酸性物质有强腐蚀性，是不能食用的。



常见含酸物质

碱

我们经常听说酸，而通常和酸一起出现的碱，却少有人知。相对而言，你可能认为碱是一类比较陌生的物质。真的是这样吗？——糕点、辣椒、苏打水、肥皂、洗发水、洗涤剂、胃胀胃痛时吃的胃舒平……这些东西你都吃过或者用过，它们里面都含有一定浓度的碱性物质。和酸比起来，碱就不那么“温柔”了，通常是又苦、又涩、又辣，不过如果把碱和其他食品一起加工得当，也可以得到美味的佳肴。



常见含碱物质



5.1 酸的多重性格

美味可口——调味剂

苹果里面有苹果酸，柠檬里面有柠檬酸，葡萄里面有酒石酸，绿色蔬菜里有叶酸，



瓜果蔬菜

泡菜、酸奶里面有乳酸，鱼肉、香蕉里有氨基酸，蘑菇中有延胡索酸，甘蔗里有甘醇酸，橙子和西红柿里含有抗坏血酸，又称维生素C。

食醋是生活中最常见的酸性物质。食醋里含有醋酸，醋酸可以让我们对菜肴更加有胃口。

青椒皮蛋要拌醋，吃海鲜要蘸醋，吃酸辣粉必然要放醋，糖醋菜更是老少皆宜！在熬制骨头汤时，如果加点儿食醋，不仅味美，而且骨头更容易释放出钙质，这些可都是醋酸的功劳！



糖醋排骨

古怪精灵——清洁剂

食醋不仅可以作调味剂，还可以用作家庭清洁剂。有没有觉得很神奇呢？让我们开始神奇之旅吧！

烧水壶里的水垢看起来脏兮兮的，长期饮用这样的水，也不利于身体健康。其实水垢的主要成分是碳酸钙（ CaCO_3 ）和氢氧化镁 $[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ ，用食醋就可以消灭掉它们。因为食醋里面的醋酸可以和它们发生化学反应而不影响人的身体健康。

如果需要除去厕所里的水垢，当然也可以用食醋。可采用这种办法太浪费，而且效率也不高。通常妈妈会选择含有盐酸的洗涤剂，因为不仅盐酸的酸性比醋酸强，清理污垢速度快，而且比较便宜。不过要提醒妈妈，不可以直接用高浓度的盐酸来做家务，因为盐酸有腐蚀性。所以，即使是用低浓度盐酸溶液，也要记得提醒妈妈戴手套哦！

几种常见的酸

名称	化学式
盐酸	HCl
硫酸	H_2SO_4
硝酸	HNO_3
醋酸	CH_3COOH
碳酸	H_2CO_3

青春阳光——营养素

我们的身体也离不开酸。我们全身的肌肉主要是由蛋白质组成的，而氨基酸就是合成蛋白质的必需原料。

在我们运动之后，肌肉会感觉酸痛，这正是身体里的糖类代谢产生乳酸的缘故。我们的胃里面有胃液，胃液的主要成分就是盐酸，盐酸可以帮助我们消化食物。那么吃多了，是不是喝点盐酸，就可以帮助消化了呢？

——这是绝对不可以的，我们说过，盐酸是有腐蚀性的。

既然盐酸有腐蚀性，为什么我们的胃没有被胃液腐蚀呢？

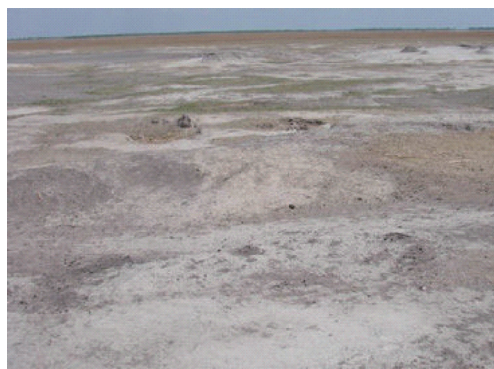
——因为胃液里盐酸的浓度很低，而且胃液和胃之间还有一层胃黏膜，它可以保护我们的胃不受伤害。

五彩缤纷——变色剂



生长在酸碱性不同的环境中的绣球花

不同的土壤酸碱性可以让绣球花显示不同的颜色，因此，调节土壤的酸碱性，成为调节绣球花色彩的诀窍。但并不是所有的植物都像绣球花一样可以五彩缤纷，很多植物只能在偏酸性的土壤中生长，如果环境过碱性，就不会继续成长，甚至死亡。所以，测量土壤的酸碱度是非常必要的工作。



不能生产粮食的盐碱地



酸碱度不宜导致鱼死亡

不仅植物生长需要合适的酸碱度，动物也一样。过酸或者过碱的池塘，都会让鱼儿痛苦死去。所以，定期检测鱼塘和土壤的酸碱度，对于生产农产品的人来说是非常重要的。根据前面的内容，你知道如何检测它们的酸碱度吗？

才貌双冠——增产剂

硝酸可以制造氮肥，磷酸可以制造磷肥，这些肥料可以促进农作物果实、茎叶成熟和生长。你可以给阳台上的花草施用一点这些肥料，看看效果如何。

硫酸可以用于汽车的蓄电池。精炼石油也要用到硫酸。



硝酸和磷酸



用到硫酸的铅蓄电池

5.2 碱的艺术人生

相对于酸而言，碱对于我们稍显陌生，但它在生活、生产中却有着丰富的用途。如果把碱想象成一个人，那么他就是一位才艺卓越的艺术大师。

可爱美味的糕点，你都吃过吧！妈妈在烘烤这些食品时，都会在面团中放一些白色粉末，因为它可以和面粉发酵时产生的酸发生化学反应，生成二氧化碳气体，气泡会使面包、比萨、蛋糕、小笼包等变得疏松多孔、质软美味。你知道那是什么吗？那就是小苏打（ NaHCO_3 ，碳酸氢钠）。小苏打是一种显碱性的物质。



常见含碱糕点

除了我们吃的食物里面有碱以外，每天使用的肥皂、洗涤剂中也有碱。有的洗涤剂碱腐蚀性不强，可以直接使用，如洗衣液、洗发水等。而有的洗涤剂腐蚀性很强，在使用时必须戴上手套，以免烧伤皮肤。如清洗水管的洗涤剂，除去油烟机里面油渍的洗涤剂。



各种洗涤剂



熟石灰

建筑必然离不开钢筋水泥，工业上用的石灰浆就是用氢氧化钙制取的。

几种常见的碱

名称	化学式
氢氧化钠	NaOH
氢氧化镁	Mg(OH) ₂
氢氧化钙	Ca(OH) ₂
氢氧化铝	Al(OH) ₃

5.3 欢喜冤家酸和碱

酸和碱明明是两种完全不同的物质，但在生活中却常常一起出现。而且只要同时出现，两者就会争个“你死我活”——发生化学反应。所以我们说，酸和碱其实是一对欢喜冤家。我们把酸和碱发生的这种反应叫做酸碱中和反应。

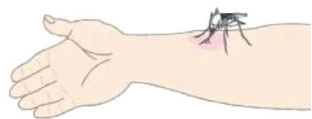
生活中利用酸碱中和反应来改善生活品质、提高生活品味的例子数不胜数。

皮蛋单独吃起来是涩涩的，人们喜欢在吃皮蛋的时候加一点儿醋，拌一拌就会可口至极。原因在于导致皮蛋口感苦涩的是碱性物质，而醋里面的醋酸可以和这些碱性物质发生酸碱中和反应，使得苦涩感消失。



青椒皮蛋

夏天被蚊虫叮咬，我们会感觉瘙痒难耐，这是因为蚊虫在攻击你时释放了许多蚁酸，此时涂抹一点氨水或是肥皂水就会好受很多，就是因为氨水和肥皂水里面都有碱，可与蚁酸发生酸碱中和反应。



蚊虫叮咬

胃酸过多会引起胃痛、胃胀等不舒适感，治疗的药物里面一般都含有氢氧化铝等碱性物质，可以中和掉过多的胃酸，让你不再被折磨。

前面提到土壤呈碱性不利于农作物的生长，这是因为土壤里面有氢氧化钙、氢氧化镁等物质，此时就可以用硫酸来中和它们，使得土壤保持所需要的酸碱性。

无论是酸性物质，还是碱性物质，都是生活中不可缺少的部分。那么如何识别酸和碱呢？正如前文所讲，鉴别酸和碱，不能尝其味道，也不能触其手感，那么如何操作才是安全的呢？

科学实验动手做：辨认酸和碱

前面我们已经对酸碱指示剂有所了解，并且动手制作了五彩缤纷的酸碱指示剂。你已经知道在酸性溶液和碱性溶液中，酸碱指示剂可以显示不同的颜色。你还能辨认出下面这些物质的酸碱性吗？用你亲自制作的酸碱指示剂（至少两种）试一试吧！

测定物质的酸碱性

待测物	酸碱性	待测物	酸碱性	待测物	酸碱性
橙汁		黑咖啡		海水	
食醋		蒸馏水		洗涤剂	
葡萄酒		肠胃药		牛奶	
眼药水		食盐水		面汤	

继续探究不寂寞：再辨酸和碱

你还可以用其他方法来测定物质的酸碱性吗？（提示：可以用 pH 试纸试一试）

测定物质的 pH 值

待测物	pH 值	待测物	pH 值	待测物	pH 值
橙汁		黑咖啡		海水	
食醋		蒸馏水		洗涤剂	
葡萄酒		肠胃药		牛奶	
眼药水		食盐水		面汤	

科学方法试一试：测定 pH 值

1. 用你自己制作的蒸馏水，将上述物质配成均匀的溶液。
2. 用一根洁净的筷子蘸取其中一种溶液，涂在 pH 试纸上。
3. 将 pH 试纸显示的颜色与标准比色卡对照。
4. 找出颜色最接近的一个，读出对应的 pH 值。



标准比色卡

科学规律写下来

对照上面两个表格，你发现溶液的酸碱性和pH值之间有什么关系吗？请把你的想法写下来与大家一起分享！

第6章

金属的 奇异世界



带你走进化学世界



为什么拿破仑三世用铝杯不用金杯？

皇室用金银器皿只是为了炫富吗？

世界上最贵的金属是什么？

灯泡是怎么发光发亮的呢？

铜臭味是怎么来的？

金属与人体健康有什么关系呢？

合金又是什么呢？



6.1 金属材料助推社会发展

有人说，人类发展的历史就是一部使用材料的历史。先有“钻木取火”，再有石器打猎……人类用自己的聪明才智冶炼出各种可供使用的材料。

材料	发展历史	优点	缺点
石材	人类最早使用的材料	强度大，硬度高，美观，资源丰富	不易加工造型
木材	100多万年前	质轻，强度高，易于加工、胶合，带天然花纹，美观环保	易腐蚀，易虫蛀，且潮湿易变形
金属	大约公元前4000年	可塑性，延展性，强度大，硬度高，熔沸点高	易腐蚀，资源有限
玻璃及陶瓷	8000～10000年前	透明度高，价廉物美，可做装饰品	易碎，无固定的熔沸点，耐温差异性差
塑料	120年左右	抗腐蚀性能强，不与酸碱反应。制造成本低，耐用，防水，质轻，是良好的绝缘体	回收利用塑料时，分类困难。燃烧时产生有毒气体。塑料的耐热性能较差，易于老化

可见，早在公元前4000多年前，金属就已经走进了人类的日常生活，并相伴至今。那么，到底什么样的物质才能被定义为金属呢？

小贴士



金属的自我介绍

- ◇ 我们大多呈银白色，有金属光泽。但有两兄妹特殊：铜（Cu）为红色，金（Au）为黄色。
- ◇ 常温下，我们大多为固体。但有一个小妹不太合群：汞（Hg），俗称水银，常温下为液态物质。
- ◇ 我们还有三种独有的特性哦：导电性、导热性、延展性。
- ◇ 我们有两类“居住的场所”：沉着稳重（化学性质稳定）的金属在自然界中常以单质的形式存在；活泼好动（化学性质不稳定）的金属在自然界中常以化合物的形式存在，难以被人们发现。



6.2 金属家族各有所长

金属元素家庭成员很多，到目前为止世界上已经发现了九十多种金属元素，来认识一下金属兄弟各自的特长吧！

金属的世界之最	
◇ 地壳中含量最多的金属元素——铝	◇ 密度最大的金属——锇
◇ 人体中含量最高的金属元素——钙	◇ 密度最小的、最轻的金属——锂
◇ 目前世界年产量最高的金属——铁	◇ 光照下最易产生电流的金属——铯
◇ 导电、导热性最好的金属——银	◇ 展性最强的金属——金
◇ 硬度最高的金属——铬	◇ 延性最好的金属——铂
◇ 熔点最高的金属——钨	◇ 制造新型高速飞机的重要金属——钛
◇ 熔点最低金属——汞	

金属不仅各有所长，还有不平凡的经历！跟我走进铝的传奇一生看看吧！

铝——曾经的宫廷御用，如今的平民家用

给你1千克铝，换你的1千克金，这样的交易你做不做？

谁都知道铝跟黄金比就是“白菜价”，傻瓜才做这样的买卖呢！可是，19世纪的人们可不这么认为。

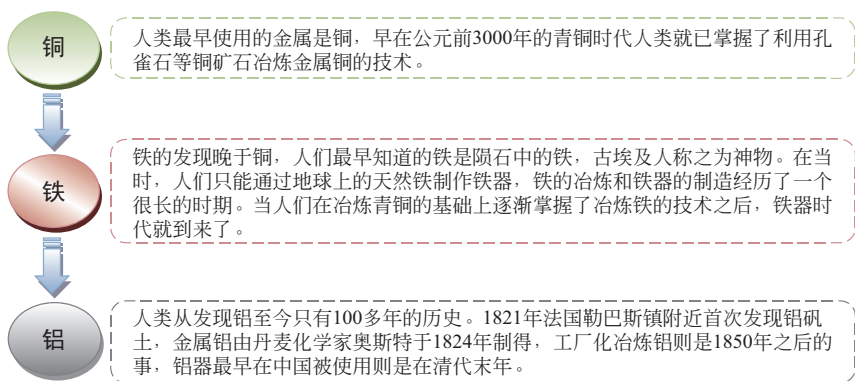
19世纪中期，拿破仑三世在举行战役胜利的庆功宴上手持铝质的酒杯，一等首相和皇亲贵戚拿的是黄金制的酒杯，大臣们拿的是银制的酒杯，将士们拿的是铁制的酒杯，士兵们端的是铜碗，百姓也举着自己的木碗争相庆贺。酒杯的材料显示了人们在当时的生活地位。但是，为什么位于国家最高地位的拿破仑三世拿的却是铝制的酒杯，而不是金酒杯呢？将士们拿的竟然是铁杯而非铜杯？难道在那个时代金、银还没有铝贵，铜也不如铁值钱？

俗话说物以稀为贵，难道那时铝比黄金还稀少，连现在不值钱的铁也比铜还珍贵？可化学告诉我们“地壳中含量最多的金属是铝”，这到底是怎么回事呢？

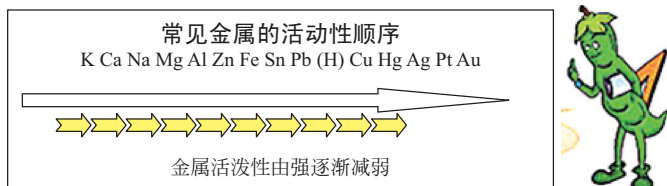
要解释这个问题，就要从金属的冶炼史说起了。



拿破仑三世



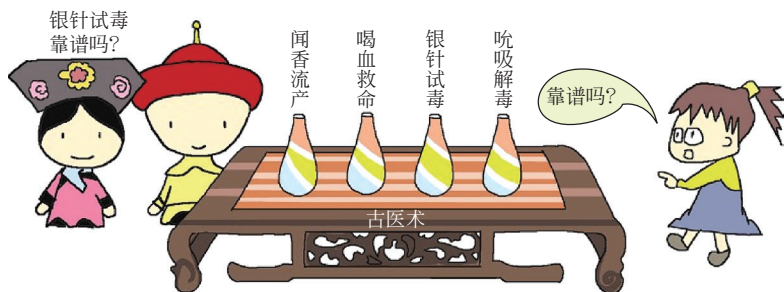
由此可见，铁制品比铜制品更晚出现，冶炼技术不比铜成熟，在当时更为珍贵。而极其稀缺的铝器在19世纪中期则理所当然成为皇室彰显地位和尊贵的首选。不知你是否发现这样一个规律：越是活泼的金属越晚被发现。



由于这些金属化学性质比较活泼，在自然界中易被氧化成氧化物，或形成其他化合物，很难直接以单质的形式存在，因此，很难被人发现。可见越活泼的金属在当时越珍贵。当然，金、银不活泼却始终珍贵，只因其本身稀少。曾经千克黄金难买的铝，现如今早已进入平民家庭。

皇室用金银器只为炫富？

在没有铝之前，皇室为了彰显贵族地位常常使用金银打造各种日常器具，佩戴金银首饰。但是，皇室这么做只是单纯为了炫富吗？银质的器皿到底还有哪些作用呢？



银针试毒靠谱吗？



银针试毒主要出现在我国拍摄的古代电视剧里。当然这也不是编剧拍脑袋想的，民间确实有这个说法，宋代著名法医学家宋慈的《洗冤录》中就有用银针验尸的记载。由于古人化学研究落后，古代毒素多为砒霜，主要成分为三氧化二砷。砷在自然界中以硫化砷矿物的形式存在，古代炼取砒霜的方法是将矿物研碎，除去大块的杂石，在密闭容器中与木炭一起煅烧，待毒砂升华后，它所凝结成的白色粉末就

是砒霜。由于工艺粗糙，古代冶炼的砒霜里都伴有少量的硫和硫化物。硫与银接触即发生化学反应，使银针表面生成一层黑色的硫化银。所以，银针试毒的方法实际上是检测出了砒霜中的含硫杂质而已。但在古代，就相当于检测出了砒霜。因此，银针试毒在古代是有一定科学依据的。

但需要注意，现在，人们已经能够提炼相当纯净的砒霜，不再混有硫和硫化物等杂质。银的化学性质很稳定，通常条件下不会与砒霜反应。而且，现在科学家们发现了大量不含硫的有毒物质，同时发现一些无毒的食物中也含有硫化物，比如煮熟的鸡蛋，银针插进去也会变黑。因此，如今银针试毒已经不准确了。

银碗、银筷能杀菌？

中国皇帝和大臣常用银筷进食，除了防止人下毒外，还有没有其他功能呢？

在古代有这样一个传说，一支部队在野外驻扎，一段时间后，军营的士兵们全都感染了一种怪病，唯独将军没有。但士兵和将军同吃同住，问题到底出在哪儿呢？原来将军用的是银碗，而士兵用的是普通的铁碗或木碗。莫非真是银碗保护了这位将军？除此之外，世界其他地方也流传着类似的事例。

这样的例子不胜枚举，那么银真的能杀菌吗？它的原理又是怎样的呢？

古代腓尼基人（公元前10～8世纪）为了保鲜，在航海过程中用银质器皿盛水、酒、醋等液体；

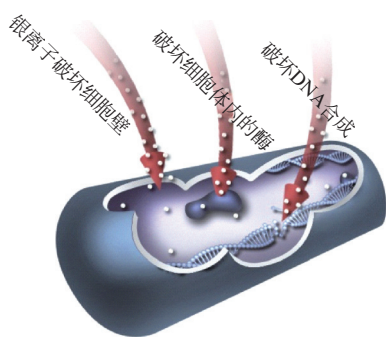
古代地中海居民把银币放入木水桶中，来阻止细菌、海藻等腐败微生物的生长；

公元前338年，古代马其顿人征战希腊时，用银片覆盖伤口来加速愈合；

中世纪一直用银箔保护伤口，到第一次世界大战时还用银线缝合伤口，不易感染；

当人们外出因口干而可能会“渴不择饮”时，只要将银器浸入水中，并不断搅拌，水就可饮用。

原来银离子对液体中的微生物具有吸附作用，微生物被银吸附后，起呼吸作用的酶就失去功效，微生物就会迅速死亡。银离子的杀菌能力特别强，是一般杀菌剂的100倍以上，每升水中只要含有亿万分之二毫克的银离子，即可杀死水中大部分细菌。而且银离子杀菌范围广，可有效杀死超过600种病原菌。美国一位科学家曾做过实验，他将4.5升污水（每毫升污水含大肠杆菌7000多个）经过3小时的银电极处理后，大肠杆菌全部死亡。此外，伤寒菌在银片上只能活18个小时，白喉菌在银片上只能活3天。正是由于银的杀菌能力很强，又对人畜无害，目前世界上超过半数的航空公司已使用银制的滤水器，许多国家的游泳池也用银来净化，净化后的水不会刺激游泳者的眼睛和皮肤，这是目前其他净化剂无法达到的。



银离子杀菌

但银离子过量却是有毒的，饮用水中银离子的安全限量为0.05毫克/升。不过日常生活中使用银制餐具进食对人体是无害的。

世界上最贵的金属——金，你被取代了！

如果问你世界上最贵的金属是什么，你会怎么回答？

贵族新宠——铂系金属。

黄金？铂金？当然，常识告诉我们铂金的价格高于黄金，那么铂金是什么呢？是不是铂和金的合金呢？

国际铂金协会的官方解释如下。

铂金 (Platinum)：是一种天然形成的白色贵金属，被誉为贵金属之王。根据国家贵金属命名标准，只有铂金才能被称为白金。



国际铂金协会官网解释：
只有铂金才可以称为白金
铂金=白金=Pt

铂金戒指

可见，铂金是一种纯净物，而合金是混合物，即铂金就指铂这种金属，而非铂与金的混合物。铂金具有永不褪色、珍贵稀有、化学性质稳定（耐酸、耐热、抗腐蚀等）等特点，并且能最大限度地衬托出钻石的天然色彩，与钻石的熠熠光辉交相辉映，因此深受大众追捧。

不要以为铂金饰品只是现代人们的专属，其实早在公元前700年，古埃及人已能将铂金加工成工艺水平较高的饰品了。中美洲的印第安人远在哥伦布发现新大陆之前，也盛行过铂金饰物。然而，除此之外其他地区的人们对铂金则一无所知。直到16世纪初，西班牙殖民帝国逐渐形成，大批的西班牙冒险家蜂拥到非洲和美洲去探金寻宝。当时，在厄瓜多尔的河流中淘金时，一再发现有一种白色金属混杂在黄金中，其实就是珍贵的铂金。但由于当时科学不发达，识别能力低下，面对着银晃晃的铂金，那些殖民统治者却把它称为“劣等碎银”而弃之。1748年，西班牙著名科学家安东尼·洛阿，在平托河金矿中发现了银白色的自然铂，并对其性质进行了仔细研究，成为第一位对铂金进行详细研究的学者。1780年，巴黎一位能工巧匠为法国路易十六国王和王后制造了铂金戒指、胸针和铂金项链。于是，路易十六夫妇成为世界上有记载以来第一位拥有铂金饰品的人。从此以后，铂金声誉大振，一跃于黄金饰品之上，为皇亲国戚、达官贵人、巨富贾商所宠爱。

但是，新兴的宠儿可不止铂金一种，整个铂系家族逐渐涉足世界奢侈品领域，成为争相追捧的对象！

那么，铂系家族又是什么呢？有哪些成员呢？

铂系家族即铂族金属，又称铂族元素，包括钌（Ru）、铑（Rh）、钯（Pd）、锇（Os）、铱（Ir）、铂（Pt）六种金属元素，位于元素周期表中第5、第6周期。铂族金属以其特别可贵的性能和资源珍稀而著称，与金、银合称“贵金属”。其中铂金从最早被发现，也不过200多年历史。其余几种元素都迟至19世纪才陆续有所了解，如钯是1803年由沃拉斯顿发现的，钌是1845年由科劳斯发现的。虽然发现晚，但人们很快了解到它们的可贵功能，因而被广泛应用于现代工业和尖端技术中，被称为“现代贵金属”。

族 →	8	9	10
↓ 周期			
5	44 Ru	45 Rh	46 Pd
6	76 Os	77 Ir	78 Pt

铂系金属

目前国际贵金属现货、期货交易行情中只有铂金、钯金、黄金、银四个品种，其中铂金、钯金为铂族里蕴藏量最小的两种矿物，且钯金比铂金更稀缺。钯金的稀有珍贵让众多世界顶级品牌为之折服，竞相采用钯金来打造奢侈品，为豪门名仕、新贵精英创造更多、更特别的奢华享受。如钟表顶级品牌Parmigiani（帕玛强尼）打造的Kalpa华贵钯金系列腕表，售价动辄几十万元乃至上百万元。

难道这就是世界上最贵的金属了吗？下面要介绍的这种金属，它的身价也许会超出你的想象！

有钱难买的除了感情，还有它——钷

钷 (Californium) 是一种放射性金属元素，符号为 Cf，原子序号为 98，属于锕系元素。钷在地球长期演化过程中早就消亡了，因此现已没有天然钷。目前只有少数几个发达国家，采用极复杂的工艺，才能从核原料钚中制得。1950 年，物理学家阿伯特·吉奥索及格伦·西奥多·西博格在伯克利加州大学首次发现了钷元素。因此，该元素的英文名也来自于发现时的地名——加州。1975 年世界提供的钷仅约 1 克，价格在 10 亿美元左右。现在钷的价格为每克 1 千万美元，虽降低不少，但也比金贵 50 多万倍，成为名副其实的世界最贵的金属。截至 2003 年统计，全世界也只有 100g 钷，真正是有钱也没地方买的金属！

钷这么昂贵，只是因为它稀有吗？

当然不是，由于钷的特性，在医药上有其特殊的用途，尤其在治疗癌症方面，有人称它为“难得的治癌圣手”。只要把仅含 4 微克（1 克 = 10^6 微克）的钷制成一支细小的针，插入人体患癌部位，钷连续放出的中子就能有效地杀死致人死命的癌细胞。目前美国已制得约 2000 个医用钷中子源，供国际公共医疗机构使用。同时，在核研究领域，钷可用作高通量的中子源。

灯泡的化学

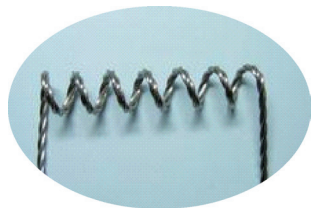


发亮的钨丝

当我们轻轻一按开关，点亮书桌上的台灯来温习功课时，我们对这个助手有多少认识呢？想一想，一个普通灯泡是怎样发光的吗？

灯泡所以能够发光，是因为电流经过钨丝时产生高热所引起的。我们之所以选用钨丝，是因为它是世界上熔点最高的金属（其熔点为 3422 摄氏度），在 1000 多摄氏度的环境下仍旧保持不变，而其他金属在这种环境下早已熔化了。

此外，灯泡里加一些碘，也可以延长其使用寿命。这是因为钨和碘在约 1000 摄氏度的环境下会变成碘化钨，但当碘化钨再接触高热的钨丝时，又再变回钨和碘。这样，便可以使灯泡的寿命延长一些。



钨丝



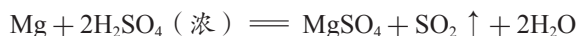
创造神奇魔术的金属——不用电的电灯泡

某中学的趣味化学表演大会正在热烈地进行着，其中一个节目格外引人注目，只见一根木杆上挂着一个200瓦左右的电灯泡，这个灯泡发出耀眼的白光，就亮度来说，一般的电灯比起它来是望尘莫及的。然而这个电灯泡并没有任何电线引入，因为它是一个不用电的电灯泡。请你们想一想，这个不用电的电灯泡的秘密在哪里？

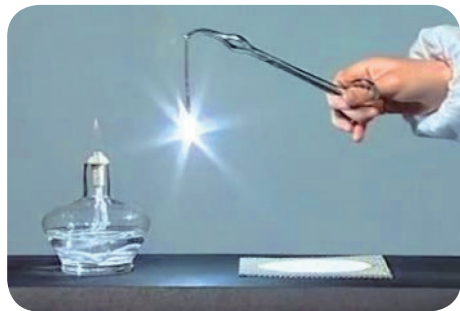
原来如此

原来，这个电灯泡中装有镁条和浓硫酸，它们在灯泡内发生激烈的化学反应，引起了放热发光。

科学小提示：浓硫酸具有强烈的氧化性，尤其是和一些金属相遇时更能显示出它的氧化本领。金属镁又是特别容易被氧化的物质，而且燃烧时会发出耀眼的白光，所以它俩是天生的“门当户对”了，只要一相遇，便立刻发生化学反应：



在反应过程中放出大量的热量，使电灯泡内的温度急剧上升，很快达到镁条燃点。在浓硫酸充分供氧的情况下，镁条燃烧得更旺，好像照明弹一样。



燃烧的金属—镁

遇到它们，水也成了火灾的帮凶

当火灾发生时，很多人会习惯地用水去灭火，但事实上有些时候却不能这么做，下面这些材料着火的情况便不能用水去灭火，否则变成了“火上浇油”。

① 碱金属着火不能用水扑救。因为水与碱金属（如金属钾、钠）反应后会产生氢气，并放出大量的热，容易引起爆炸。



碱金属与水反应剧烈

② 碳化碱金属、氢化碱金属着火不能用水扑救。如碳化钾、碳化钠、碳化铝和碳化钙以及氢化钾、氢化镁等遇水能发生化学反应，产生大量的热，可能起火和爆炸。



熔化的铁水、钢水

③ 密度小于水的和不溶水的易燃液体着火，原则上不能用水扑救。因为用水灭火的原理是隔绝空气和降低温度。对于密度小于水的液体来说，喷的水会沉在下层，无法起到隔绝空气的作用。所以盛油的锅着火时，最好的灭火办法是盖上锅盖或倒入大量菜以起到隔绝空气的作用，而非用水灭火。

④ 熔化的铁水、钢水不能用水扑救。因为铁水、钢水温度约在 1600°C ，而水蒸气在 1000°C 以上时便能分解出氢气和氧气，可引起爆炸。

⑤ 高压电器装置火灾，在没有良好接地设备或没有切断电流的情况下，一般不能用水扑救。

小贴士



创造神奇魔术的金属——用水燃纸

在少年宫举行的科技表演会上，一位小同学表演的化学魔术，引起了全场小观众的轰动。只见他手中拿着一张白纸，并特意对着观众晃了两下，以表示这是一张普通白纸，然后，他将这张白纸一层一层地折叠起来，对着观众说：“我能用水将这张白纸点燃……”他的话音未落，台下有位勇敢的小朋友说道：“不可能，水能灭火，怎能用水点燃纸呢？”“我说也不可能，水不能燃烧，更不能点燃纸。”“就是嘛，水火是不相容的，历来是对立！”小同学们七嘴八舌地议论着。这时又有一位同学问道：“你用的水不是一般的水，可能是别的东西吧！”他边说边取出自己的喝水杯，装上一杯水，然后走到台上要求表演者用他的这杯水。这位表演者接受了他的请求，将手中的那张白纸往这杯水中轻轻一点，这张白纸果然熊熊燃烧起来了。“神了！水真的能点燃纸！”小观众们议论纷纷。亲爱的小读者，当你知道用水能点燃纸之后，也能感觉到“神”吧？那么这个“神”出在什么地方呢？



“用水燃纸”实验

原来如此

实际上并不神秘，这无非是一种非常普通的化学反应所产生的一种现象。原来，表演者手中拿的那张白纸上事先已粘上一小块金属钠，因为金属钠是白色的，所以台下的观众是不易看见的，他将白纸折叠几次是为了将这块金属钠包在中间以防止在空气中被氧化。金属钠遇水后能发生激烈的化学反应，生成氢氧化钠和氢气。同时，这个反应放出大量的热，使纸的温度迅速升高，并马上达到燃点。这个反应还同时放出氢气，在氢气燃烧之时，纸也跟着燃烧了。不但金属钠有这种性质，金属钾等也都有这种化学性质。



金属有气味?

金属有气味?

生活中大家对所谓的金属气味应该不陌生，如常说的“铜臭味”，硬币的气味，手拿钥匙后残留的气味等。小伙伴们，长时间触摸铜质、铝质、铅质物品可以闻到不同的气味，你闻到了吗？

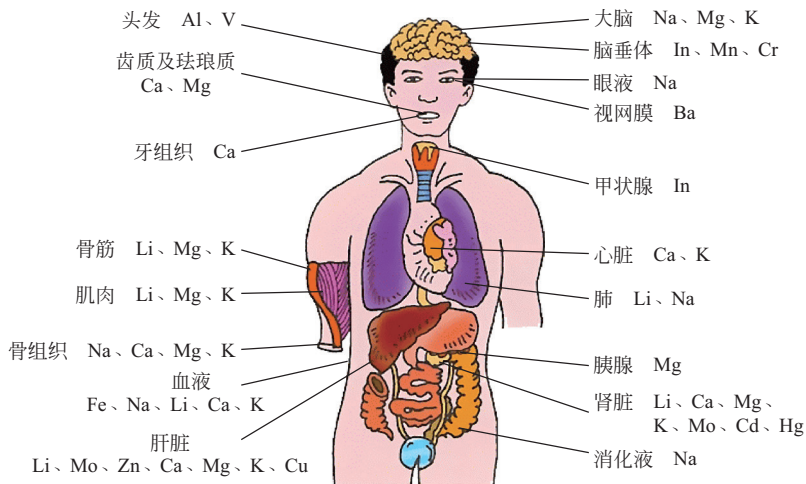
以铁制品为例，专家指出：皮肤接触到铁之后，铁被氧化形成少量亚铁离子，并快速氧化成三价铁离子，而皮肤上的过氧化脂类则被还原，得到挥发性的含有羰基的化合物，产生气味。得到的羰基化合物有不少种，对气味贡献较大的是1-辛烯-3-酮，这种分子具有典型霉味的金属气味，在浓度仅仅是每立方米50纳克的时候就可以被人发现。因为这个反应的反应速率非常快，所以皮肤一接触金属立刻就能够产生气味，导致了气味是从金属里面产生的错觉。只要金属能够迅速被过氧化脂氧化，就可以产生这个气味。所以，常见的含有亚铁离子的铁制品金属表面、锈、饮用水、血液以及铜制品在与皮肤接触后都会产生这个气味。

不过有的时候，并没有被人直接接触的金属也会产生金属气味，这种气味有点像大蒜的气味。这个气味与有机磷化合物有关。铁和钢制品实际上并不是纯的金属铁，其内部含有碳和磷。在铁和钢制品受到酸的侵蚀以后，会释放一些有机磷小分子，特别是甲基膦和二甲基膦。这两种分子都很容易被人闻到，在磷含量达到每立方米3~6纳克的时候就可以，所以这种有些大蒜气味的金属味实际上是来自甲基膦和二甲基膦。这种大蒜气味里面还混有一些电石的气味，这种气味来自一些不饱和烃，是从钢铁制品里面的碳得到的。

因此，金属本身是没有气味的，只是因为发生了化学变化生成了有气味的新物质，我们才觉得金属有气味了！

潜伏在人体中的金属元素

古语云：天地万物，息息相通。大多数金属以固体形式存在于自然界中，而我们人类的生存和发展与大自然是分不开的，比如我们吃的食物便富含很多维生素和矿物质。当然，我们人体内也含有许多金属元素，它们存在于我们的“心”里，我们的“肝”里，我们的“牙”里，我们深深的“脑海”里……



人体中的金属元素

组成人体的化学元素有60多种，在生命的必需元素中，金属元素有14种：铁、铜、锌、钾、钠、钙、镁、钼、铬、锡……它们大多以络合物的形式存在于人体中，传递着生命所需的各种物质，起到调节人体新陈代谢的作用。当膳食中的某种元素缺少或者含量不足时，会影响人的身体健康。

钠和钾：人体的体液中含有大量的钠、钾元素。钠和钾能够维持细胞内正常渗透压和神经肌肉的应激性及正常功能。当钠和钾太少时，会感到乏力，心律紊乱，甚至神志不清。此外，钠和钾可以降低血压，但是不宜过多，过多容易引起高血压和心脏病。



含钠、钾的食盐

钙：钙是人体中含量最多的金属元素，也是骨骼和牙齿的主要成分。儿童缺钙会得佝偻病，成年人缺钙会得软骨病。血液中也含有少量的钙，它对血液凝固起重要作用。骨头汤内含有大量的钙。



补钙的骨头汤

铁：铁是维持生命的主要物质，是制造血红蛋白和肌血球素的主要物质，是促进维生素B族代谢的必要物质。铁和钙是中国人特别是女性饮食中最缺乏的两大营养素。体内的铁大部分用于制造血红蛋白。与蛋白质结合的铁贮藏在体内，而组织铁(存在于肌血球素中)贮藏在体内的量则非常少。



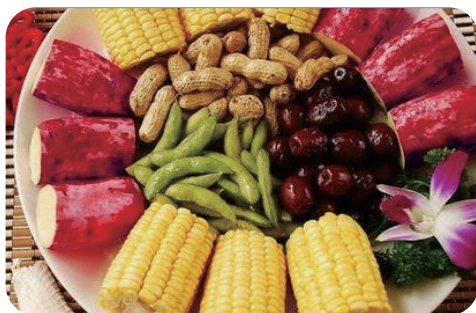
补铁的菠菜

锌：锌在人体中虽为微量元素，但作用却非常大，有“生命的火花塞”之称。孩子缺锌，将直接影响体格及大脑的发育，还会出现厌食、免疫力减退等现象。锌可以提高人体免疫系统的敏感性，同时可以直接抑制病毒的活性，从而增强人体抗病能力。



补锌的肉类

铜：铜的主要功能为辅助造血，即催化血红蛋白的合成。铜不足可影响铁的吸收，从而导致血红蛋白合成减少。铜是多种酶的活性组成部分，缺铜将使体内重要的酶活性降低，并可导致骨骼生成障碍，造成骨质疏松。



含铜等多种金属元素的美食

金属元素在人体中的含量是十分低的，但它在生命中起着不可低估的作用。没有这些必需的金属元素，酶的活性就会降低甚至丧失，而蛋白质、激素和维生素的代谢也会发生障碍。人体的这些必需金属元素的来源主要是食物，所以我们一定不能偏食哟！

拓展阅读

环顾四周，数一数含有金属材料的生活用品，你就知道金属材料对人们的重要性了。人类从石器时代进入青铜器时代，继而进入铁器时代，就是以金属材料的使用作为标志的。

青铜是人类认识并应用最早的金属材料之一，青铜器的使用是一种世界性文明的象征。世界各地使用青铜器的时间不一样，伊朗、土耳其使用青铜距今已有五千多年历史，那里曾是世界文明最早的发祥地之一。其次是欧洲，然后是中国、印度，也有四千多年。非洲比中国晚近一千年，美洲的青铜历史始于何时还不清楚，大约是公元后的事情了。所以，中国的青铜器制造年代在世界各国中是比较早的。



司母戊鼎



四羊方尊

中国古代的青铜器外形和陶器很相似，常被用来作为礼器，这也是中国青铜器使用的一大特色。如1939年，河南省安阳市发现了目前世界上最大的出土青铜器，该青铜器是殷代商王为他母亲铸造的，原称“司母戊鼎”，现名“后母戊鼎”，形体宏伟，外观庄严，重达875kg，高133cm，横长110cm，宽78cm。在奴隶社会的商代，要制作如此巨大的铜鼎，实在是件很不容易的事，体现了中国古代青铜铸造技术的高超水平。经标准检测，司母戊鼎中铜占84.11%、锡占11.64%、铅占2.79%。又如1938年湖南出土的盛酒器“四羊方尊”，收藏于中国国家博物馆。其造型逼真，结构复杂，分布在四角的四只羊头上长着卷曲的羊角，还有突出的龙头。整个“四羊方尊”重达34.5kg，身高58.3cm，口边长52.4cm。据我国考古学家分析，四羊方尊是用两次分铸技术铸造的，一气呵成，鬼斧神工，显示了我国古代人民的过人智慧与高超技术，它被史学界称为“臻于极致的青铜典范”，也是我国的十大传世国宝之一。



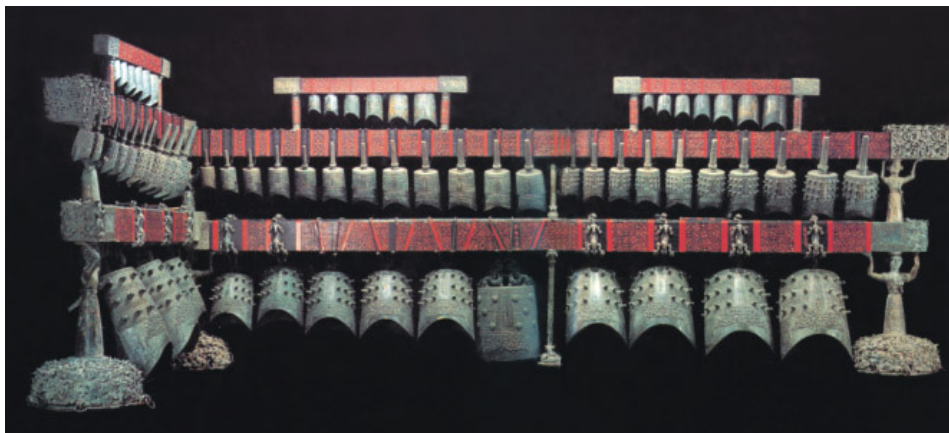
古代编钟



青铜钺

在我国古代，由于铁的产量很少，而青铜非常容易冶炼且强度很高，所以人们不仅利用青铜器做礼器，更多是用于制造兵器。最著名的青铜兵器就是钺，它是王权的象征。钺由青铜钺头、长柄构成，钺头尖锋直刃、扁茎，穿透力很强。钺也分为大钺和小钺。《史记·周本纪》记载：“武王即位，太公望为师，周公旦为辅，召公、毕公之徒左右王，周公旦把大钺，毕公把小钺，以夹武王。”周公与毕公的地位非常接近，但所用斧钺仍有大小之别，说明斧钺的大小与使用者的身份地位密切相关。

此外，青铜器在古代还被作为乐器，其中最著名的就是大型打击乐器编钟。编钟由许多大小不同的扁圆钟组成，所有的扁圆钟都悬挂在一个架子上，分别按照音调高低的次序来排列，用木锤敲打铜钟，就能发出不同的乐音。据研究，编钟的钟体越小，音调越高，音量也越小；钟体越大，音调就越低，音量也越大，所以铸造时的尺寸和形状就直接决定了编钟的乐音。由于每个钟的大小不同，也就是音调不同，所以，只要按照音谱敲打，就可以演奏出美妙动人的乐曲！



6.3 梦想新搭档——合金

有的金属便宜但是硬度不够，有的金属硬度够了可是不便宜啊！这可怎么办呢？我们能不能通过化学方法解决这个问题呢？通过人类的不懈努力，我们终于找到了——合金，这类神奇的物质被发现啦！



什么是合金?

合金：是由金属与金属或金属与非金属经熔合后，形成一种具备金属特性的物质。根据不同需要，可以制造出化学性质各异的合金。常见的合金有黄铜（铜和锌的合金）、白铁（铁和锌的合金）、不锈钢（铁与铬，还有碳等元素所组合而成的合金）等。铜合金、铁合金和铝合金是目前世界上用途最广、使用量最大的合金。

铝合金

组成：向纯铝中加入合金元素，如铜、镁、锰、锌、硅及稀土元素等。如硬铝：铜4%、镁0.5%、锰0.5%、硅0.7%。

性能：密度小、强度高、抗腐蚀。

用途：由于铝和航空事业紧紧联系在一起，所以也被称为“带翼的金属”。

铜合金

组成：含锌20% ~ 36%的铜称为“黄铜”，含锡10% ~ 30%的铜称为“青铜”。此外，还有镍铜合金、银铜合金、钨铜合金等。

性能：铜合金硬度较大，耐腐蚀。

用途：纯铜或含铜量高的铜称为“紫铜”，质地较软，具有优良的导电性和导热性，可做导线，黄铜硬度大，可做兵器，其他铜合金广泛用于机械制造等领域。

生活中常见的合金制品



铝合金高压锅



各种不锈钢家具

你知道什么是18K金和24K金吗？

24K——目前市场上偶见标有24K黄金饰品，根据国家标准，24K黄金理论值应为百分之百，但金无赤足金，因此百分之百含量的黄金实际上是不存在的。

18K——黄金含量为75%，K金的颜色有多种，通常有红、黄、白色之分。其中白色K金实际是黄金与铜、锌、镍等元素的合金。它不是通常所说的白金饰品。白金是指贵金属铂。

另外，目前市场上的黄金制品成色标识除了“K金”外，还有一种是百分比，如G999、G99等。

永不忘本的金属——记忆合金

记忆合金即拥有“记忆”效应的合金。形状记忆合金不仅单次记忆能力几乎达到百分之百，即恢复到和原来一模一样的形状，更可贵的是这种记忆能力就算重复500万次以上也不会产生丝毫疲倦断裂。因此，记忆合金也称为“永不忘本的金属”，真可谓是“百折不挠，坚强不屈”啊！

记忆合金在航空航天领域内的应用有很多成功的范例。人造卫星上庞大的天线可以用记忆合金制作。发射人造卫星之前，将抛物面天线折叠起来装进卫星体内，火箭升空把人造卫星送到预定轨道后，只需加温，折叠的卫星天线因具有“记忆”功能而自然展开，恢复抛物面形状。



记忆合金

小贴士



你知道吗？

记忆合金能撑起自重100倍以上的重量，而马达的驱动力可达自重的50倍，蚂蚁能承受自重的20倍，人则仅仅能承受自重的2倍哟！

新型合金——钛合金

钛是20世纪50年代发展起来的一种结构金属。钛合金因为具有强度高、耐腐蚀性好、耐高温等特点被迅速应用到各个领域。钛合金是一种亲生物金属，所以人造骨头所用的材料就是钛合金。而钛与铁所制成的合金又叫贮氢合金，可以用于以氢气为燃料的汽车。



贮氢钛合金



人造骨——钛合金

第7章

探秘

高分子材料



带你走进化学世界



买衣服的时候除了关注款式，

你可曾留心其面料？

这些面料有什么区别？

为什么冬天脱衣服时会听到“噼噼啪啪”的声音？

有时候还会看到小火花？

矿泉水瓶能装热水吗？

你平常使用的塑料制品对身体有不好的影响吗？

这些问题是不是困扰你很久了呢？

这些全都是隐藏在高分子材料当中的秘密！

让我们走进高分子材料的世界，探个究竟吧。

在探秘开始以前，首先要学会几句通关密语。

什么是高分子化合物？

什么是单体？

什么是聚合反应？



通关密语

高分子化合物：由很多分子量低的小分子通过聚合反应而制得的物质，通常也叫聚合物或高聚物，用于聚合的小分子则被称为单体。

聚合反应就是很多分子在一起反应之后形成一种物质的反应。例如蛋白质就是一种高分子化合物，而氨基酸则是单体，氨基酸通过聚合反应之后形成了蛋白质这种高分子化合物。

高分子是生命的基础，我们的身体各个部分都是由高分子构成的。



7.1 你被高分子材料包围了吗？



被高分子材料包围了！

做成图中这些物品的材料有什么特点呢？这些名称是不是对你来说特别陌生？甚至有些不知道怎么念？

图片中所展示的名字都是我们日常生活中随处可见的高分子材料的名称，不粘锅的表面涂了高分子材料聚四氟乙烯，盛装生鸡蛋的盒子是聚氯乙烯做的，装食物的盘

子是蜜胺塑料做的，矿泉水瓶是PET做的，小女孩穿的衣服是聚酯纤维做的，这些都是高分子材料。

可能你有点着急了，这些名字我都不认识啊！没关系，让我们拿着“通关密语”，看看这些“最熟悉的陌生人”到底有什么秘密。



资料卡片

“巧妇难为无米之炊。”做任何东西都需要材料，材料是人类用于制造物品、器件、构件、机器或其他产品的物质。材料是物质，但不是所有物质都可以称为材料的。材料是人类生活和生产的物质基础。按照物理化学属性，一般可将材料分为金属材料、无机非金属材料、有机高分子材料和不同类型材料组成的复合材料。材料的进步和发展直接影响到人类生活的改善和科学技术的进步。目前，材料已和能源、信息并列成为现代科学的三大支柱。

高分子材料

高分子材料也叫做聚合物材料，是以高分子化合物为基础的材料，是由相对分子质量较高的化合物构成的材料，通常相对分子质量大于10000。按照一般的习惯，我们将高分子材料依据其用途分为纤维、橡胶、塑料、涂料、胶黏剂五大类，这五大类几乎囊括了我们的衣食住行方方面面。



7.2 高分子材料的前世今生

相对于传统材料如玻璃、陶瓷、水泥、金属而言，高分子材料是后起的材料，但其发展的速度及应用的广泛性却大大超过了传统材料，它已成为工业、农业、国防和科技等领域的重要材料。高分子材料已广泛渗透于人类生活的各个方面，在人们生活

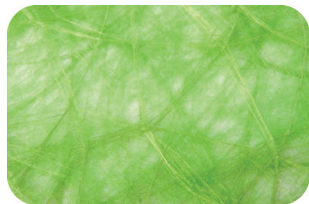
中发挥着巨大的作用。是什么神奇的力量让高分子材料包围了我们的生活？让我们跟随时间的脚步，一起来探秘高分子材料的“武功秘籍”吧。



日常生活中各种高分子材料

“美娇娘”纤维的前世——天然纤维

其实，高分子材料很早就被人们利用起来，制作各种各样的物品。那个时候的高分子材料都是天然高分子，例如棉花、麻、蚕丝、羊毛、石棉等。应用最广泛的是一类可以用作纺织材料的叫做纤维的高分子材料。纤维是指长度比直径大很多倍，并具有一定韧性的纤细物质。它包括天然纤维和化学纤维。之所以称纤维为“美娇娘”，是因为它纤细的身躯拥有各种“柔媚”的气质。棉花、麻、蚕丝、羊毛、石棉都属于纤维，因为它们是在自然界中本身存在的，我们把它们叫做天然纤维。



纤维



棉花



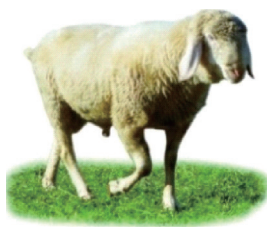
蚕丝



石棉



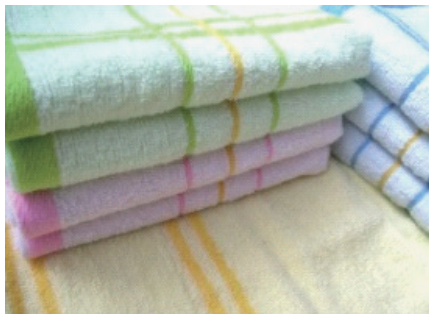
麻



羊毛

几种天然纤维

看看你身上穿的贴身衣物是什么纤维做的呢？大部分都是棉纤维做的。棉花简称棉，用它制成的各类棉纤维吸湿和透气性好，柔软而保暖，用途很广，可供缝制衣服、床单、被褥等生活用品，也可用作帆布和传送带的材料，或制成胎絮供保温和作填充材料。一般来说，比较贴身的衣物要求柔软，亲肤，透气性好，所以，大多数贴身衣物都是棉纤维做成的。棉纤维吸湿性好，出汗的时候可以快速吸汗，不会让人感觉特别难受。



各种棉纤维织物

你见过麻绳吗？知道它是用什么做的吗？它是用麻做成的。麻纤维是取之于植物茎秆或叶的润皮纤维，纤维较长也较粗，且粗细不均匀，具有良好的强度。麻纤维是纤维素纤维，是天然纤维中强度最大、伸长最小的纤维，吸湿能力较强，散湿速度快，所以麻类织物在夏季穿着凉爽舒适。大部分麻纤维用于制造包装用织物和绳索，一部分品质优良的麻纤维可供作衣着。



麻布及麻绳

冬天的时候，很多人都会穿羊毛或羊绒制品，因为它的保暖效果非常好。羊毛的产量比棉和麻少得多，但却是极优良的纺织原料。用毛纤维制成呢绒，华丽庄重，深受人们喜爱。在纺织纤维中，只有毛纤维具有压制成毡的性能。毛纤维也是织制地毯的最好的原料。



羊毛衫



羊毛大衣



羊毛地毯

羊毛织品

中国是世界上最早发明养蚕、绕丝、织绸的国家。传说远在黄帝时期，就开始驯养野蚕为家蚕，取桑蚕丝织成做衣服的锦帛。在三千多年前的甲骨文中已有蚕、丝、帛等文字记载。在古老的耕织图上，已详尽地记录了古代蚕农育蚕、养蚕、绕丝、织绸的整个过程。中国绚丽多彩的丝绸，大约在公元前4世纪就传入西方，这条沟通中国和欧洲各国的交通商道，就是著名的“丝绸之路”。



中国的丝绸

蚕丝在很早的时候就被我国古代的劳动人民用来制作衣物，它是自然界中最轻、最柔、最细的天然纤维，撤消外力后可轻松恢复原状，均匀柔和，可永久使用，不用翻新。现在有很多蚕丝织品，如蚕丝被，因蚕丝本身特有的透气、透湿性能，使蚕丝被爽而不湿，温而不燥，感觉更加清爽。

纤维的今生——化学纤维

你是否有过这样的经历：冬天脱衣服时经常会听到“啪啪”的声音，有时还会看到火花，这是怎么回事呢？

原来这是因为一切物体都带有正电和负电，一般情况下，正电和负电可以相互抵消，表现出不带电的样子。但是物体与物体接触或者相互摩擦的时候，正电和负电在外力的作用下变得不平衡，为了保持平衡，就会释放一些电子，放电较多时便会产生“啪啪”的声音，甚至出现火花。而我们冬天的时候穿的衣服较多，脱衣服的时候，外面的衣服与里面的衣服相互摩擦，产生了静电，静电被释放，就会出现上述的现象。特别是冬天的毛衣，因为毛衣大多是化学纤维制成的，很容易带上静电，因此现象比较明显。有人问，夏天的时候为什么没有这种现象呢？因为冬天天气比较干燥，空气中的介质较少，带的电不容易被空气传递到其他地方，所以容易积累起来。在天气干燥的早上梳头发，头发容易竖起来，这也是因为静电的缘故。而夏天一般空气比较湿润，身上带的电容易被传递，则不容易产生静电现象。

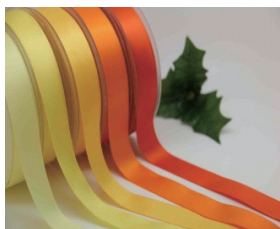


接触衣物静电



头发静电

因为天然纤维有一些缺陷，例如抗皱能力差、色差严重、表层光亮程度差、亮度不明显等，而纤维中的另外一类化学纤维在很大程度上弥补了这些缺点，所以在我们的生活中得到了非常广泛的应用。化学纤维是指用天然或合成的高分子化合物，经过化学或物理加工制得的纤维。前者称人造纤维，如黏胶纤维、醋酯纤维等；后者称合成纤维，如聚丙烯腈纤维、聚酰胺纤维、聚丙烯纤维、聚氯乙烯纤维等。聚酯纤维（涤纶）、聚丙烯腈纤维（腈纶）、聚酰胺纤维（锦纶）被称为三大合成纤维，广泛地应用于生产生活中。



涤纶



腈纶



锦纶

三大合成纤维

聚酯纤维 (涤纶)



涤纶缆绳和涤纶衬衣

聚酯纤维（涤纶）俗称“的确良”，因其具有良好的耐皱性、弹性和尺寸稳定性，有良好的电绝缘性能，耐日光，耐摩擦，不霉不蛀，有较好的耐化学试剂性能，能耐弱酸及弱碱，所以涤纶在我们的生活中一般用来制作男女衬衫、外衣、儿童衣着、室内装饰织物和地毯等，在工业上，高强度的涤纶可以用来制作运输带、消防水管、缆绳、渔网等。

聚丙烯腈纤维 (腈纶)

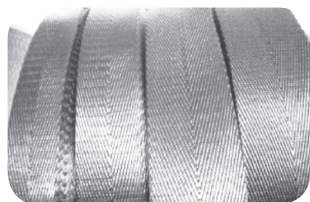
聚丙烯腈纤维有人造羊毛之称。主要性能：具有柔软、蓬松、不易染、色泽鲜艳、耐光、抗菌、不怕虫蛀等优点。耐日光性与耐气候性很好，吸湿差，染色难。主要用于做多种毛料、毛线、毛毯、运动服，也可做人造毛皮、长毛绒、膨体纱、水龙带、阳伞布等。



腈纶毛衣

聚酰胺纤维（锦纶）

聚酰胺纤维的最大优点是结实耐磨，密度小，织物轻，弹性好，耐疲劳破坏，化学稳定性也很好，耐碱不耐酸；最大缺点是耐日光性不好，织物久晒就会变黄，强度下降，吸湿也不好，但比腈纶和涤纶好。一般用于针织和丝绸工业，与羊毛或毛型化纤混纺作华达呢等。工业上一般用作帘子线和渔网，也可作地毯、绳索、传送带、筛网等。



锦纶带子

小贴士



你知道下图所展示的邮票是什么邮票吗？它有什么样的纪念意义呢？请根据每张邮票上的描述与对应的主题连接起来，你能连对吗？



《化学纤维》特种邮票

这是我国在1978年发行的《化学纤维》特种邮票，这组邮票从几个侧面反映了中国自1949年以来30年间化纤工业的成就。

第一图：《原料》。

A. 主图为喷丝头喷出的细丝被“品”字形的收集棒收集和卷绕。

第二图：《抽丝》。

B. 各种原料在原液釜（原料反应的锅炉）中通过一系列复杂的化学变化，形成具有一定黏度的原液，供下步抽丝使用。

第三图：《纺织》。

C. 图案中，花色精美的布匹堆满货架，一套鲜艳的衣裙已赫然成形。至此，化纤纺织品的工艺流程结束。

第四图：《印染》。

D. 主图是红、黄、蓝三个长方形色块，代表三种原色，经过染色或印花，白色的坯布就变成五彩缤纷的色布或花布。

第五图：《成品》。

E. 丝束经过牵伸，再经过一定的纺织加工工艺，就成为经、纬纱分明的坯布。背景上锯齿形的厂房便是纺织车间。

邮票按化学纤维纺织品生产的工艺过程，用连续的图案描绘了中国化纤工业所达到的水平，这在中国邮票史上还是第一次。主流程线条粗犷有力，简洁地勾勒出具有代表性的图案，背景处理也恰到好处，取舍得当，起到很好的补充和烘托作用。深暗宁静的背景底色与鲜明有力的主图色调相互配合，具有极强的概括力和装饰效果，各枚邮票均不用边框，加强了图案的连续性，使整套邮票浑然一体。

纤细如丝的纤维看起来弱不禁风，却能为我们的生活带来如此多的便利，既能保暖，又能隔热，真可谓是小身材，大用途！如果说纤维是高分子材料家族中的“美娇娘”，那么接下来我们将要看到一位活泼热辣的“小子”，你知道“他”是如何以小小年纪驰骋于高分子材料的江湖的呢？



7.3 文武双全的塑料“小子”



小奇的一天

早上，小奇被穿着塑料外壳的闹钟叫醒，穿好“美娇娘”之后，拿着塑料做的牙刷、脸盆洗漱，接着可能会使用塑料筷子从塑料盘子里夹起美味的早餐，就着塑料杯子里装着的牛奶，完成每天的第一餐，然后背上装有塑料文具的书包去学校上学。下午放学回家，完成作业之后，小奇坐在塑料椅子上看着喜欢的电视节目，突然出现广告了，广告里面正在讲关于塑料袋白色污染的问题，小奇突然想到，为什么塑料制品无处不在，塑料制品产生的污染也无处不在呢？你能帮小奇解决这个问题吗？被塑料包围的我们，知道它无所不在的秘密吗？

称塑料为“小子”，是因为它在高分子材料这个大家族中非常年轻！1869年，科学家帕克斯在他的实验室中制成了一种防水布，叫“赛璐珞”，这是最早的塑料。塑料的历史一共才100多年，但是从“小奇的一天”我们就能看出，塑料已经在我们的生活当中占据了非常重要的位置。可以说，塑料是高分子材料家族中的“后起之秀”！

塑料

塑料是以单体为原料，通过各种聚合反应聚合而成的高分子化合物。它可以自由

改变成分及形体样式。这也是为什么把它称为塑料的原因：可塑的材料！塑料一般加有(或不加)改性用的添加剂或加工助剂，在一定温度、压力条件下可塑化成型，并在常温下保持形状不变。



彩色塑料制品

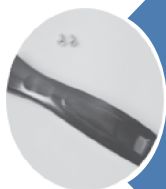
小贴士



塑料的秘密武器

①密度小，强度高，可代替木材、水泥、砖瓦等，大量应用于房屋建筑、装修、装饰及桥梁、道路工程等；②耐化学腐蚀性优良，可用于制造化工设备；③电绝缘性和隔热性好，可用做电工绝缘材料和电子绝缘材料，如制造电缆、印制电路板、集成电路等；④摩擦系数小，耐磨性好，有消声减振作用，可代替金属制造轴承和齿轮；⑤易加工成型，易于着色，采用不同的原料和不同的加工方法，可制得坚韧、刚硬、柔软、质轻、透明的各种制品，广泛用于日常生活和工业生产中。

按照塑料的性能，可以分为热固性塑料和热塑性塑料。按用途又分为通用塑料和工程塑料。通用塑料是指产量大、用途广、成型性好、价格便宜的一类塑料，如聚乙烯(PE)、聚丙烯(PP)、聚氯乙烯(PVC)、聚苯乙烯(PS)等。工程塑料是指具有良好的物理化学及力学性能，可以代替金属制作工程制件的一类塑料。此外，各种纤维增强的塑料基复合材料，可代替铝、轻合金用于航空领域和军事工业中；耐瞬时高温、耐辐射的塑料可用于火箭、导弹、人造卫星和原子核反应堆。



热固性塑料第一次加热时可以软化流动，加热到一定温度，产生化学反应——交联反应而固化变硬，这种变化是不可逆的。主要用于隔热、耐磨、绝缘、耐高压电等在恶劣环境中使用的塑料，大部分是热固性塑料，最常用的应该是炒锅把手和高低压电器。



热塑性塑料加热时变软以致流动，冷却变硬，这种过程是可逆的，可以反复进行，是物理变化。我们日常生活中使用的大部分塑料属于这个范畴，如聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯、聚苯乙烯等。

下面我们一起来认识一下几种常见的塑料吧。

聚乙烯 (PE)：常用聚乙烯可分为低密度聚乙烯 (LDPE)、高密度聚乙烯 (HDPE) 和线型低密度聚乙烯 (LLDPE)。可用于薄膜、管材、注塑日用品等多个领域。



聚乙烯薄膜

聚丙烯 (PP)：相对来说，聚丙烯的品种更多，用途也比较复杂，领域繁多，主要应用于家用电器注塑件、改性原料、日用注塑产品、管材、透明制品、高性能产品、高性能管材等。



聚丙烯暖水管

聚氯乙烯 (PVC)：由于其成本低廉，产品具有自阻燃的特性，故在建筑领域里用途广泛，尤其是下水道管材、塑钢门窗、板材、人造皮革等用途最为广泛。



聚氯乙烯下水道管材

聚苯乙烯 (PS)：作为一种透明的原材料，在有透明需求的情况下，用途广泛，如汽车灯罩、日用透明件、透明杯、罐等。



聚苯乙烯

ABS：是一种用途广泛的工程塑料，广泛应用于家用电器、面板、面罩、组合件、配件等，尤其是家用电器，如洗衣机、空调、冰箱、电扇等，用量十分庞大，另外在塑料改性方面，用途也很广。

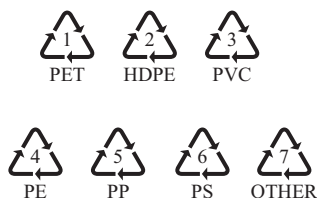


ABS旅行箱

为什么矿泉水瓶不能装热水？

你曾经用过矿泉水瓶盛装很烫的热水吗？请注意，矿泉水瓶盛装的热水饮用之后会对人们的健康带来危害！

我们在日常生活中会接触到各种各样的塑料制品，一些塑料制品上有如图所示的三角标志，这跟我们的健康有什么关系呢？三角标志上的数字分别代表什么意思呢？让我们一起来认识一下吧。



塑料制品上的三角标志

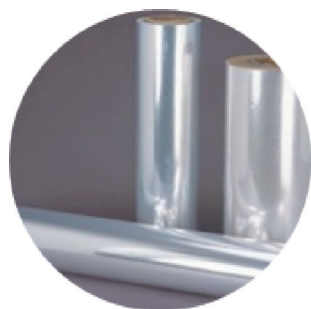
1号PET，一般用于普通饮料瓶、矿泉水瓶。因为其耐热至65摄氏度，耐冷至-20摄氏度，只适合装暖饮或冷饮，装高温液体或加热则易变形，有对人体有害的物质溶出。并且，科学家发现，1号塑料制品用了10个月以后，可能释放出致癌物，对人体有害。因此，建议此类塑料制品不要重复使用，特别是不能盛装热水来饮用。





2号HDPE，一般用于清洁用品、沐浴产品瓶，这些容器通常不好清洗，残留原有的清洁用品，变成细菌的温床，最好不要循环使用。

3号PVC，一般用于礼品外包装，很少用于食品包装，这种材质在高温加热时容易产生有毒物质，甚至连制造的过程中它都会释放有毒物质，有毒物质随食物进入人体后，可能引起乳癌、新生儿先天缺陷等疾病。这种材料的容器已经比较少用于包装食品。如果在使用，千万不要让它受热。



4号LDPE，一般用于保鲜膜、塑料膜等，耐热性不强。通常，合适的PE保鲜膜在遇温度超过110摄氏度时会出现热熔现象，会留下一些人体无法分解的塑料制剂。并且，用保鲜膜包裹食物加热，食物中的油脂很容易将保鲜膜中的有毒物质溶解出来。因此，食物入微波炉，先要取下包裹着的保鲜膜。



5号PP，一般用于保鲜盒，微波炉餐盒一般使用微波炉专用PP(聚丙烯，微波炉专用PP耐高温120摄氏度，耐低温-20摄氏度)。为降低造价成本，盖子一般不使用专用PP，放入微波炉时，需把盖子取下。因各类卡口型保鲜盒大多使用透明PP而非专用PP，一般不能放入微波炉使用。

6号PS，一般用于碗装泡面盒、快餐盒，耐热又抗寒，但不能放进微波炉中，以免因温度过高而释出化学物(耐温70摄氏度时即释放出)。并且不能用于盛装强酸、强碱性物质，因为会分解出对人体不好的聚苯乙烯，容易致癌。因此，要尽量避免用快餐盒打包滚烫的食物。



7号，其他类。例如PC，PC是被大量使用的一种材料，尤其多用于奶瓶中，因为含有可能导致内分泌失调的双酚A而备受争议。专家称，理论上，只要在制作PC的过程中，双酚A百分百转化成塑料结构，便表示制品完全没有双酚A，更谈不上释出。若有少量双酚A没有转化成PC的塑料结构，则可能释放出来，并进入食物或饮品中。因此，小心为上，在使用此类塑料容器时要格外注意。

科学实验动手做

请查找一下家中的塑料制品上是否有三角标志，带有不同三角标志的塑料制品在使用过程中需要注意哪些呢？请你将家中这些塑料制品使用时的注意事项整理出来，供家人使用。

参考表格

塑料制品类型	三角标志号码	代表意义	使用注意事项
洗发水瓶	2	高密度聚乙烯	不要循环使用
保鲜膜	4	低密度聚乙烯	不能高温加热

让人又爱又恨的塑料“小子”

自从塑料出现之后，人们的生活发生了非常大的变化。因为塑料，我们的生活便利了许多，但也是因为塑料，我们的生活也产生了许多困扰。由于塑料很难自然降解，埋在地底下几百年、几千年甚至几万年也不会腐烂，加上塑料袋等塑料制品的广泛使用，而人们又容易随处丢弃，这些被随意丢弃的塑料制品在环境中不仅影响了美观，并且其难自然降解性给生态环境带来了很大威胁，造成了严重的“白色污染”。除了



塑料制品造成的白色污染

塑料本身的难降解性以外，我们在使用过程中的不良习惯也是导致“白色污染”的很重要的原因。所以，在我们的日常生活中，使用塑料制品的时候要养成良好的习惯，对于我们自身的健康以及生态环境的保护有着非常重要的意义。处理废弃塑料制品时，要注意对其进行分类处理。

高分子材料隐藏的秘密还有很多等待你去发掘，在这里学到的通关密语只是最初的钥匙，要打开化学这扇神奇的大门，请你继续努力吧！



健康卫士：鉴别塑料袋

塑料袋为我们的生活提供了非常多的便利，可以盛装各种各样的物品，但是是否所有的塑料袋都能盛装食品呢？并不是这样的。常用的食品塑料袋多为聚乙烯薄膜制成，该薄膜无毒，故可用于盛装食品。还有一种薄膜为聚氯乙烯制成，聚氯乙烯本身也无毒性，但根据薄膜的用途所加入的添加剂往往是对人体有害的物质，具有一定的毒性。所以这类薄膜及由该薄膜做的塑料袋，均不宜用来盛装食品。所以，懂得了这一点，就不要随使用塑料袋盛装食品了。可是，如何鉴别聚氯乙烯塑料袋和聚乙烯塑料袋呢？这里有几种简易的方法进行辨认。

一、看外形：如果薄膜呈乳白色，半透明状（几层叠起来观察尤其明显），摸起来较润滑，好像表面上涂有蜡层，用力抖动，声音发脆，这种塑料袋是可盛装食品的聚乙烯塑料。如果摸起来其表面有些发黏，用力抖动，声音低沉，这种塑料袋可能是不能盛装食品的聚氯乙烯塑料。

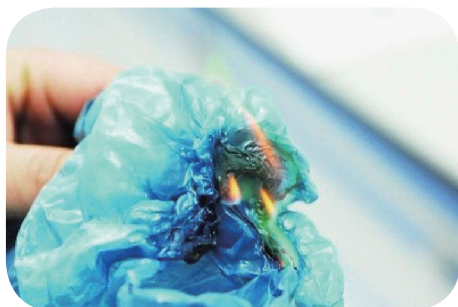


聚乙烯塑料袋



聚氯乙烯塑料袋

二、燃烧实验：聚氯乙烯遇火不易燃烧，离火焰即熄，火焰呈绿色。聚乙烯遇火易燃，火焰呈黄色，燃烧时有黏液滴落，并有蜡烛燃烧时的气味。



聚氯乙烯塑料袋燃烧



聚乙烯塑料袋燃烧

第 8 章

不可或缺的 化学工业



带你走进化学世界





如果没有化工，我们就回到原始社会。

荧光灯不会有，

变压器也不会有，

油漆不会有，

塑料不会有，

轮胎不会有，

洗发水、沐浴露不会有，

现在大量使用的纸也不会有，

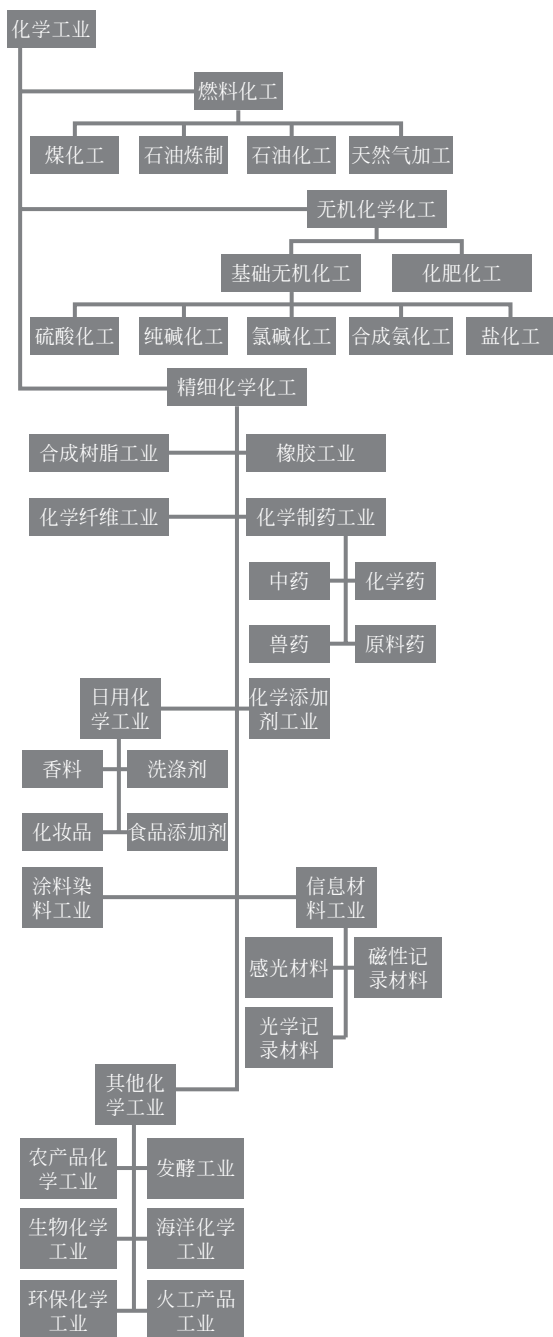
汽油、煤油也不会有，

飞机、汽车不能坐也不会有，

墨水也不会有，

生活中很多塑料制品都不会有，

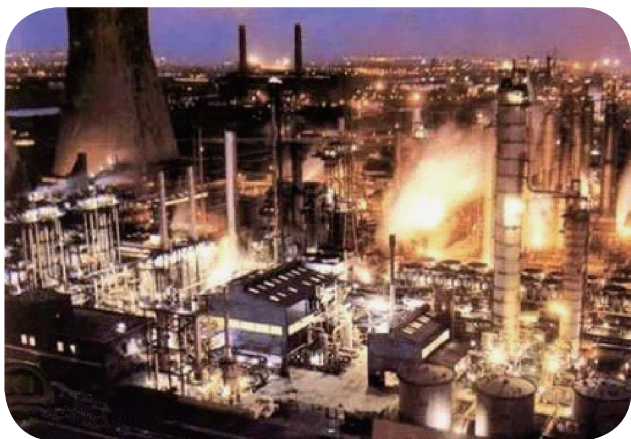
你能想象没有化工产品的生活吗？



现代化学工业的分类

“化工”是“化学工业”的简称，泛指生产过程中化学方法占主要地位的工业，是利用化学反应改变物质结构、成分、形态等生产化学产品的部门统称。

现代化学工业的分类如上图所示，下面我们就来一一认识一下它们吧，看看化学工业在我们的生产生活中是如何大显神通的！



某化工厂



8.1 燃料化工

煤、石油、天然气是当今世界三大化石能源。化学工业与它们是什么关系呢？燃料化工就是生产燃料的吗？

燃料化工是指以煤、石油、天然气等化石燃料为原料的化学加工工业，但却不仅仅只产燃料哦！它主要包括石油炼制工业、石油化工、煤化工、天然气化工等几个方面。从发展先后来讲，最先广泛发展的是煤化工，后来随着技术的发展，石油和天然气化工才广为开发。那我们就跟随历史的脚步看看这些燃料工业的蓬勃发展吧！

小贴士

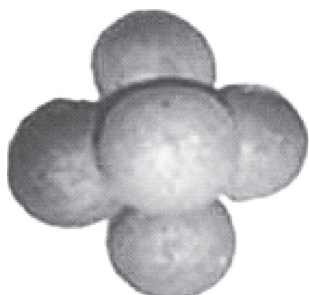


燃料化工

燃料化工通过加工（包括热加工、催化加工）化石燃料使其发生一系列的物理和化学变化，可获得两大类产品：油品类，即大家常见的汽油、柴油、润滑油等，为交通运输和机械动力提供各类液体燃料和润滑剂；化学品类，包括乙烯、丙烯、甲苯、乙炔、煤气、合成气等各种产品，这些产品是生产其他生活物品如麻醉剂、消毒剂、涂料、黏胶、肥皂、洗涤剂、化肥等的原料。

亿年修炼的乌金业

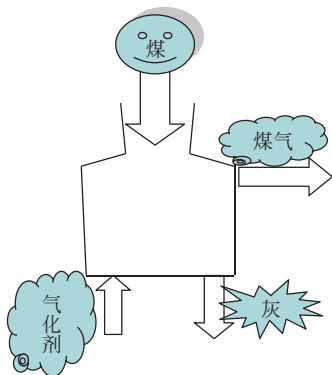
“凿开混沌得乌金，藏蓄阳和意最深。爝火燃回春浩浩，洪炉照破夜沉沉……”明代于谦曾这样形容煤，长久以来大家都把煤比作乌金，可见其价值之高。但有价值的东西要是不能利用其价值，它还有价值吗？所以从18世纪后半叶开始，人们就开始了煤的化工利用，以能实现其比拟黄金的价值，这就是煤化工。到底煤化工如何利用煤的呢？



炭化后的碳球

煤化工是指以煤为原料，经化学加工使煤转化为气体、液体和固体燃料以及化学品的过程。煤通过气化净化后可得工业燃气、民用煤气和合成原料气，这些气体用管道送至各大工厂及千家万户，这样我们在家中就可用到干净的煤气了。煤通过液化还可制得液体燃料；通过干馏可生成焦炭（或半焦）、煤焦油、粗苯、煤气等。

你可能会问，黑乎乎的煤炭真的可以变成无色的煤气吗？这颜色相差太远了吧！事实确实如此，煤化工就是可以将黑乎乎的煤炭变成无色的煤气。



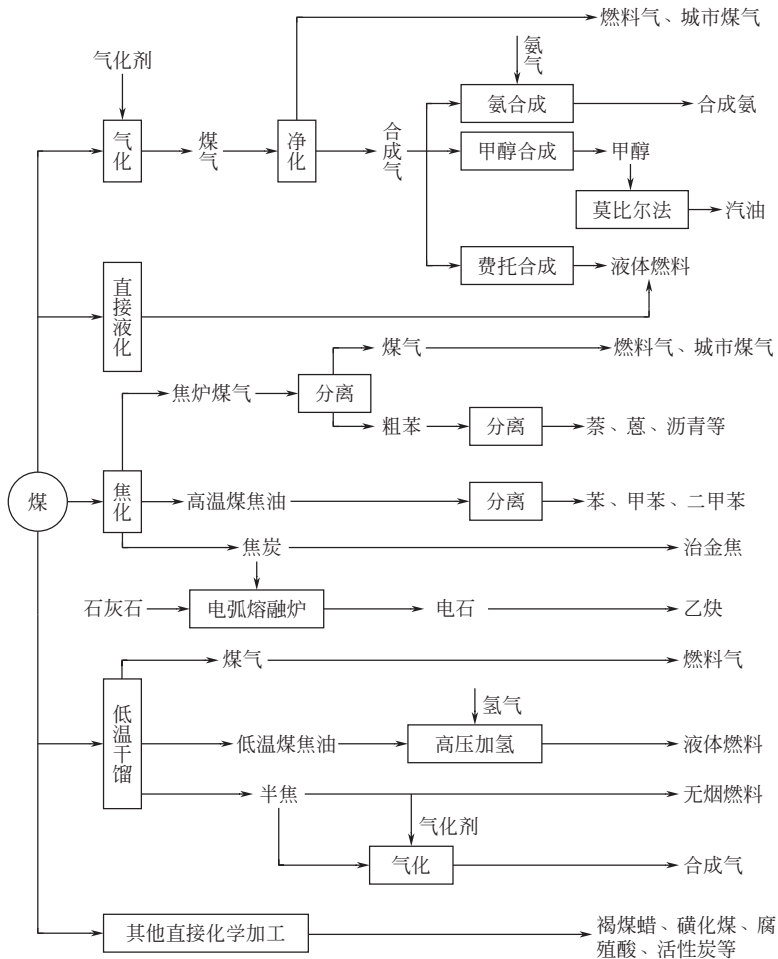
煤制煤气示意图

主要反应过程用化学方程式表示如下：

- ① 焦炭变成水煤气 $C+H_2O \rightleftharpoons CO+H_2$
- ② 部分氧化反应 $2C+O_2 \rightleftharpoons 2CO$
- ③ 完全氧化反应 $C+O_2 \rightleftharpoons CO_2$
- ④ 甲烷形成的反应 $C+2H_2 \rightleftharpoons CH_4$
- ⑤ Boudouard 反应 $C+CO_2 \rightleftharpoons 2CO$

煤的有效成分是炭（C），家用煤气的主要成分是一氧化碳（CO）。将煤从上口加

入反应釜的同时加入气化剂 [主要是水蒸气 (H_2O) 和氧气 (O_2) 或空气], 加热, 使得煤与水蒸气和氧气反应。最终产生的气体主要含 CO , 即煤气, 经过净化后我们就可以使用了。



煤的化工利用方法

石油化工与世界的速度

汽车、火车、轮船、飞机是我们生活中不可或缺的交通工具, 它们都离不开石油化工, 因为它们的使用大都需要石油来做燃料。不敢想象, 如果没有石油化工炼制的油, 汽车就只能存在车库里, 火车就只能停在铁轨上, 飞机也不能起飞了, 这样的生活将是多么的不方便。所以, 石油化工与世界的速度密不可分。



现代交通工具



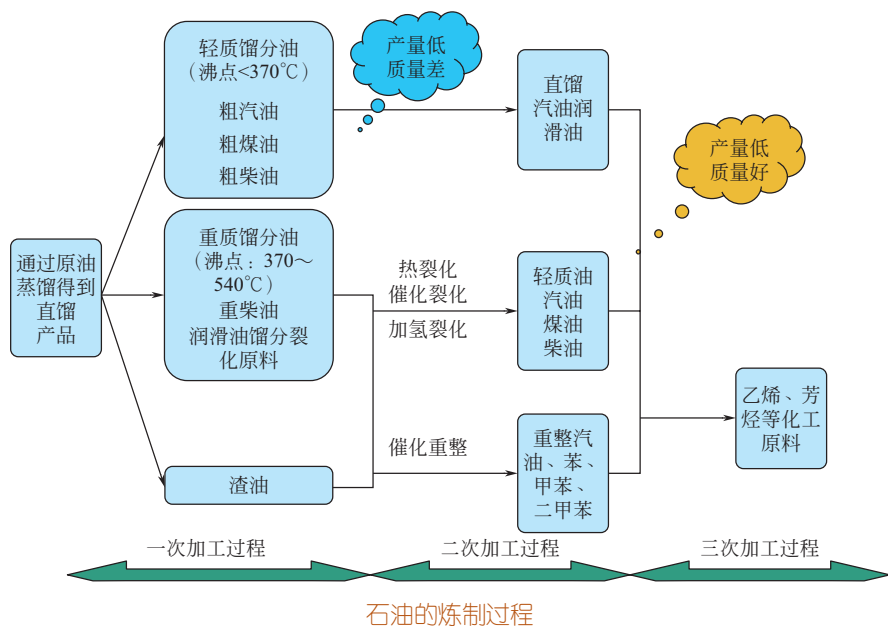
标号越高的汽油越好吗？

汽油有几种标号：含铅汽油的Q0[#]、Q3[#]、Q7[#]，以及无铅汽油的Q2[#]、Q5[#]，这是大家熟知的。可它到底有什么意义呢？为什么要如此标号呢？

标准汽油是由异辛烷和正庚烷组成。异辛烷的抗爆性好，其辛烷值定为100；正庚烷的抗爆性差，在汽油机上容易发生爆震，其辛烷值定为0。如果汽油的标号为Q0[#]，则表示该标号的汽油中含异辛烷90%、正庚烷10%。例如Q0[#]汽油，可以保证在压缩比不大于9的发动机上使用不产生爆燃现象，Q7[#]汽油就可以保证在压缩比不大于9.7的发动机上使用不产生爆燃现象。

一些车友对汽油的使用也陷入了一种误区，就是热衷于使用高标号的汽油。甚至一些车友把汽油的标号看成是燃油纯净度和质量的标准。这是错误的。汽油标号的高低只是表示汽油辛烷值的大小，绝不能把标号与纯净度和质量混为一谈。如果本身该用Q3[#]汽油的发动机硬要用Q7[#]汽油，就会出现“滞燃”现象，即压到了头它还不到自燃点，一样会出现燃烧不完全的现象。

其实石油化工基本的石油炼制是指原油〔即刚开采出的石油，是成分极其复杂的有机矿物质。主要含碳（C）、氢（H）、硫（S）、氧（O）、氮（N），以及其他金属和非金属元素〕经过分离、反应来生产燃料、润滑油、化工燃料及其他石油产品的过程。经其所得的石油燃料使用方便、较洁净、能量利用效率高。所以汽车、飞机、坦克、船舶的燃料主要是由石油炼制工业提供的。石油炼制的石油馏分一般必须再加工后才能真正成为汽油、煤油等产品。炼制过程如下。



原油通过一次加工，即蒸馏，可分出轻质馏分、重质馏分和渣油，经过二次加工后则可得可用的燃料如汽油、柴油、煤油及一些有机物，若再经三次加工则能得各种工业所需的基本原料产品。

之所以说石油化工对世界的速度是不可或缺的，不仅仅在于它提供了交通的动力，更在于是其他所有基本工业生产的基础。看到这里，你是不是对石油化工有了一定的好奇呢？石油化工所提供的乙烯等原料为何使石油化工成为了各工业生产的基础呢？不妨查查身边的资料，说不定会发现更多你感兴趣的化工知识呢！

小贴士



1. 馏分指在一定温度范围内蒸馏出来的成分。轻质馏分即质量较轻的馏分，重质馏分即质量较重的馏分。
2. 蒸馏是利用混合液体或液-固体体系中各组分沸点不同，使低沸点组分蒸发，再冷凝以分离整个组分的单元操作过程。

天然气化工与万家烟火

小时候，我走在乡间的小路上，可见一缕缕炊烟萦绕于山间，感觉十分静谧、和谐。可那黑漆漆的厨房，呛人的烟雾，又让人心有余悸。是的，现在的厨房都不再受煤烟的侵袭，这皆归功于天然气。天然气，它方便输送，且燃烧产物比较干净。那么天然气是从哪儿来的呢？

天然气化工将从地下开采出来的天然气，在气井现场，经一些反应后，根据气体组成情况，继续净化加工，即得日常可用的天然气。天然气的主要成分是甲烷，甲烷无色无味，极易燃烧，并放出大量的热。有朋友会问了，为什么家中天然气泄漏会闻到一股臭味呢？那是因为家用天然气中加入了四氢噻吩（有似油漆的刺鼻臭味）。加入四氢噻吩是为了能及时知道天然气的泄漏。天然气化工远不止生产天然气，若富含硫化物（含硫元素的化合物）的天然气，经过处理的副产品的硫黄可作为硫资源，用以生产硫酸、二硫化碳（ CS_2 ）等一系列硫化物；若天然气富含稀有气体氦（He），可同时得到氦气（灯泡中多用氦气作为保护气，既可防止灯丝老化，也可起隔热的作用）；通过化学方法加工天然气，还可回收乙烷、丙烷、丁烷……这些都是工业生产的重要原料。可以说天然气化工的后续加工和石油化工的第三次加工有着异曲同工之妙！

小贴士



天然气泄漏后怎么办？

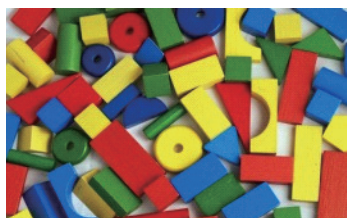
如果在家中发现天然气泄漏，要保持头脑冷静，采取正确方法解决，避免发生爆炸事故。首先应立即关闭天然气总阀门，阻断气源；并迅速打开门窗通风换气，动作切记要轻缓，避免因金属猛烈撞击产生火花而引起爆炸。更不可急切慌张，如果不慎碰撞到室内的金属物品，可能也会产生火花而引发爆炸。其次，不要开启或关闭任何电器设备，如灯、电视、电脑、热水器、油烟机等。应迅速拨打天然气报修电话，拨打时要远离漏气房间，否则也易产生火花，更不能用明火，如打火机、蜡烛等。



8.2 无机化工



工艺玻璃



塑料玩具



复合肥料



橡胶手套

无机化工产品

这些图片是否让你眼花缭乱了？仔细看看这些物品，它们可都是从无机化工产品演变而来的哟！

无机化学工业是以天然资源和工业副产物为原料生产硫酸、盐酸、磷酸等无机酸、纯碱、烧碱、合成氨、化肥以及无机盐等化工产品的工业。无机化工产品的用途涉及造纸、橡胶、塑料、农药、饲料添加剂、微量元素肥料、空间技术、采矿、采油、航海、高新技术领域中的信息产业、电子工业以及各种材料工业。包括硫酸工业、纯碱工业、氯碱工业、合成氨工业、化肥工业和无机盐工业。

玻璃化工与多彩的世界

科技苑报道：某某种植的鲜花比一般的鲜花开花要早，花期更长，以至于利润是一般鲜花的3倍！后来大家发现，他家的花不仅长得好，长得快，还从不长虫！

要知道花卉本身是十分吸引虫子的，为何他家的花从不长虫，长得如此之快呢？原来他家花棚的玻璃与众不同。他家用的玻璃是转光玻璃，可把阳光转为花喜欢的红光、蓝光，而一般虫子正讨厌这种光。所以花儿迎着喜欢的光越长越快，虫子则从不问津。转光玻璃是结合了LED技术的产品，将可转光材料与普通玻璃融制。当光照射到转光玻璃上时，光波会在材料缝隙中振动，从而改变波长。波长改变，光的颜色也就改变了。

以前的玻璃是无色透明的，可为何现在能看到五颜六色的彩灯玻璃呢？这些颜色从哪来呢？玻璃之所以呈现各种颜色是因为在玻璃中加入了着色剂，使其呈现不



五彩缤纷的玻璃

同的颜色。如在普通玻璃中加入着色剂 MnO_2 烧成紫色；加入 CoO 、 Co_2O_3 烧成紫红色；加入 FeO 、 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 烧成绿色；加入 CdS 、 Fe_2O_3 、 SB_2S_3 烧成黄色；加入 Cu_2O 烧成红色；加入 CuO 、 MnO_2 、 CoO 、 Fe_3O_4 的混合物烧成黑色；加入 CaF_2 、 SnO_2 烧成乳白色。着色剂量的多少、熔制时间和熔制温度都会不同程度地影响烧成颜色的深浅。

透过玻璃可以看到多彩的世界，这正是玻璃的贡献，也是无机化工的贡献。玻璃还有很多种类，随着科技的发展，玻璃必定越来越神奇。

化肥与 60 亿人的粮食

作为自给自足的泱泱中国曾一度看天吃饭，也有很多土地无法利用起来，使得温饱成为问题，而化肥工业的发展则很好地解决了一些问题。

化肥工业是指生产化肥的工业。化肥工业生产氮肥、磷肥、钾肥、复合肥料、中量元素肥料、微量元素肥料和掺混肥料等。化肥其主要成分是氮、磷、钾化合物或其中一两种。这些肥料易于化学合成得到，故很适合工业化标准化生产，大部分种类都是可溶于水的，易于农民通过灌溉、冲施、喷施等方法施用到土壤和作物上。在自然界中几乎不存在这么大量且高纯度的天然氮磷钾化合物，所以化肥对农作物的营养补充效果很快，可以在很短时间内快速提高产量、增进品质。无论哪个国家生产销售的化肥，包装袋上一定要标明氮磷钾的比率，3个数值分别表示此袋化肥中氮元素、五氧化二磷和氧化钾占总重的比例。



健康水稻

缺钾的水稻



缺氮的植物

健康的植物



缺磷的玉米

健康的玉米

缺少某种营养元素和健康植物的对比图

钾肥可治植物的“软骨病”（植物根系短而少，易早衰，严重时腐烂，易倒伏），它被称为“品质元素”。可以提高作物抗逆性，如抗旱、抗寒、抗倒伏、抗病虫害侵袭的能力。氮肥可提高生物总量和经济产量；改善农产品的营养价值，特别能增加种子中蛋白质的含量，提高食品的营养价值；可使植株茎叶生长茂盛，叶色葱绿，光合作用强。磷肥可以促进籽粒饱满；促使棉花、瓜类、茄果类蔬菜及果树的开花结果，提高结果率；增加甜菜、甘蔗、西瓜等的糖分和油菜籽的含油量。

科学实验动手做：自制复合肥

小朋友们知道植物缺少氮、钾营养元素会怎么样吗？是的，植物将生病哦！让我们一起来生产这种治病良药吧。要既含有氮，又含有钾哦！

做好准备



豆渣



打火机



枯树叶

开始吧



将枯树叶燃尽



把豆渣和枯树叶的灰烬混合在一起



豆渣要放置发酵后再使用

你成功了吗

含氮和钾的复合肥就制成了！很简单吧！



外观与市场
上的复合肥有所
不同，但复合肥
功效却是极好的！



枯树叶燃尽后就形成了草木灰。草木灰主要含碳酸钾，因此含有钾元素。豆渣中含有较多的氮。将两者混合就得到了氮和钾的复合肥（氮、磷、钾三种元素中，至少有两种元素的肥料）。

继续谈就不寂寞

复合肥的优点大家已经了解得很清楚了，但它也有一些缺点。比如它的养分比例总是固定的，而不同土壤、不同作物所需的营养元素种类、数量和比例是多样的。生活中，我们如何了解土壤状况呢？

1. 移栽上一株太阳花（其他花草也可以）等。
2. 一段时间后，观察其根、叶状况，记载。
3. 根据根、叶状况推断土壤是否缺氮、磷、钾。
4. 施加所缺肥料，看是否与猜测相符。

植株	生长状况	猜想	结论
根			
叶			



8.3 精细化工

随着人类社会的进步，基本化学工业已无法满足人们的需要了，人们希望可以很好地享受生活，吃的要更营养，穿的要更精致，住的要更高端，交通要更便捷……因此身边的用品就得更精细。精细化工则是生产精细化学品工业的通称。精细化工率(精细化工产值占化工总产值的比例)的高低已经成为衡量一个国家或地区化学工业发达程度和化工科技水平高低的重要标志。精细化工大体包含：医药、农药、涂料、香料、合成洗涤剂、感光材料、磁性材料、试剂、皮革助剂、纺织印染剂、食品添加剂、矿物浮选剂、铸造用化学品、润滑油添加剂、汽车用化学品、芳香除臭剂、工业抗菌防霉剂、电子化学品及材料、功能性高分子材料、生物化工制品等40多个行业和门类。可通过合成树脂与塑料工业、橡胶工业、化学纤维工业、制药化学工业、日用化学工业、化学添加剂工业、涂料工业、染料工业、信息材料工业等化学工业制得。下面我们简单看看人们常接触的不可或缺的日用品化工和医药吧。

日用化工——关心无处不在



卡通香皂



香水



化妆品



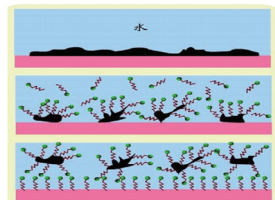
洗发露

常见化工日用品

日用品大家是再熟悉不过了，日常生活都在用。最基本的香皂、肥皂、洗发露、洗洁精是日用品，高档一点的香精、香料、美容品也是日用品。可以说我们的生活离不开这些日用品，而这些日用品则来源于日用品化工。

日用化学工业有香料、洗涤剂、化妆品、食品添加剂(含饲料添加剂)等工业。这里就给大家介绍一下家家都有的洗涤剂吧！

洗涤剂的产品种类很多，基本上可分为肥皂、合成洗衣粉、液体洗涤剂、固体状洗涤剂及膏状洗涤剂几大类。通过化学方法可大量合成洗涤剂，但它如何起到洗涤作用的呢？



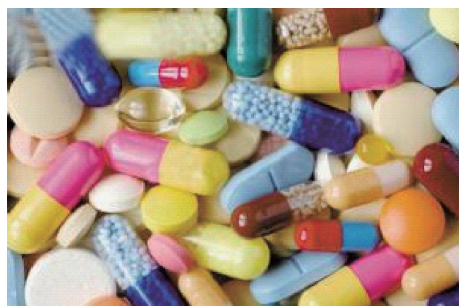
洗涤剂的去污原理

洗涤剂里含有表面活性剂，表面活性剂的分子结构中含有亲水基（喜欢水，能很好地与水结合）和亲油基（喜欢油，能很好地与油结合）两部分有机化合物。简单地说，洗涤剂的除油污过程就是一个萃取过程，洗涤剂基团有亲油基，用亲油基和油脂等结合，而因为有亲水基，结合后的基团又可以溶于水被带走，这样就除掉了油污。

为健康制药

化学药为我们的健康提供着保障。化学药如何生产得到？它到底给我们的生活带来了怎样的变化？我们一起来看看吧。

化学药品的生产过程，由原料药生产和药物制剂生产两部分组成。原料药是药品生产的物质基础，但必须加工制成适合于服用的药物制剂，才成为药品。化学药品根据其原料来源和生产方法的不同，可分为植物化学药、化学合成药、抗生素、半合成抗生素、生物化学药等。



生活常见药品

最初人们知道麻黄有平喘的作用，后来发现其实际有效成分是麻黄碱，利用它可大量生产平喘药物。黄连具有止痢（肠辟、滞下）的作用，通过化学提取后即得泻立停等有效的化学药。19世纪初至19世纪60年代，科学家先后从传统的药用植物中分离得到纯的化学成分。这些有效成分的分离为化学药品的发展奠定了基础。这些只是最初的植物药提取。化学药真正解决人们病痛的问题还得益于合成药的出现。19世纪还先后出现了一批化学合成药，如乙醚(1842年)、索佛那(1888年)、阿司匹林(1899年)等。与此同时，制剂学也逐步发展为一门独立的学科。

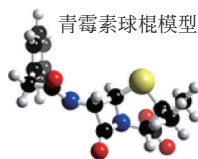
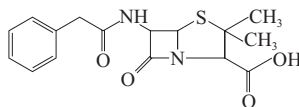


麻黄（左）和黄连（右）



青霉素的成长

20世纪40年代以前，如果人患了肺结核，就意味着此人不久就会离开人世。亚历山大·弗莱明在一次幸运的过失中发现了青霉素。这种青霉素对治疗肺结核起着很关键的作用。这让染病的人们看到了希望，可产量却微乎其微。后来，弗洛里在弗莱明的研究成果基础上，从一个烂西瓜里得到了青霉素，从每立方厘米40单位猛增到200单位。1943年10月，弗洛里和美国军方签订了首批青霉素生产合同。青霉素在第二次世界大战末期横空出世，迅速扭转了盟国的战局。而要让普通百姓也能用得起青霉素，就得半合成和合成青霉素。



科学实验动手做：永葆美丽

爱美之心人皆有之！谁也不想变丑。可是我们的小苹果却总在空气中就那么莫名地变成了褐色，真不好看！大家能想个办法让它“永葆美丽”吗？这可得请维生素C来帮忙了！



苹果



维生素C



小刀

开始吧



将苹果切成两半



把维生素C磨成粉



把维生素C磨成的粉撒在其中一半上

你成功了吗

一小时后，一半苹果变丑了，而撒了维生素C的苹果还是那么漂亮！



原来如此

当苹果被切开暴露在空气中时，果肉的颜色会改变，这是由于水果细胞中的物质与氧气发生了反应。这种反应生成了有色物质并使其变味。而维生素可使果肉与氧气隔开，使其无法反应。

继续探究不寂寞

人们的生活水平越来越好了，水果几乎成为我们生活中不可或缺的部分。当一个水果太大吃不完时，很多人会发出这样的感慨：留下变质，弃之可惜。朋友们！当你遇到类似的情况时，上面的方法或许会给你一些帮助。你准备怎样做呢？请你把它写下来吧！

参考文献

- [1] 乔玉欢.对水在生命体中作用的探究[J].实验室科学,2007(2).
- [2] 刘吉顺.海水为什么会有不同颜色[J].初中生,2009(20).
- [3] 陈晓光.论人体液酸碱平衡的调节机制[J].四川职业技术学院学报,2005(4).
- [4] 杨延军,刘建.浅谈水污染对人体健康的影响与危害[J].吉林水利,2003(11).
- [5] 陈邦进.酸碱平衡与人体健康[J].化学教育,2013(3).
- [6] 牛万琴.自然界中的水循环[J].初中生世界,2011(5).
- [7] 北京师范大学,华中师范大学,南京师范大学无机化学教研室.无机化学第四版[M].北京:高等教育出版社,2002.
- [8] 王强.化学真奇妙[M].北京:化学工业出版社,2014.
- [9] 阿斯哈尔·徒儿迪拜,甫拉提,范志刚,阿丽努尔.动物性食用油脂的感官检测与卫生评价[J].中国动物检疫,2002(11):32.
- [10] 杨秀英.高分子材料鉴别与应用[M].哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2008.
- [11] 李东光.废旧塑料、橡胶回收利用实例[M].北京:中国纺织出版社,2010.
- [12] 罗河胜.塑料工艺与实用配方[M].广州:广东科技出版社,2005.
- [13] 杨乐芳.纺织材料性能与检测技术[M].上海:东华大学出版社,2010.
- [14] 王锦化,张倩.有机酸碱指示剂制作方法的研究[J].教学仪器与实验,2009(1),23-2
- [15] 贺延莲.“化学花园”形成过程的研究[J].青海师范大学学报(自然科学版),2002(1),53-54.
- [16] 北京师范大学等.无机化学[M].北京:高等教育出版社,2010.
- [17] 汪朝阳,肖信.化学史人文教程[M].北京:科学出版社,2010.
- [18] <http://www.zxxk.com/Article/0908/77535.shtml>
- [19] <http://www.guokr.com/article/7332/>
- [20] <http://emuch.net/html/201109/3556168.html>
- [21] <http://roll.sohu.com/20130319/n369364380.shtml>
- [22] http://www.haodf.com/zhuanjiaquandian/panhui_111714074.htm
- [23] <http://men.sohu.com/20130626/n379807609.shtml>
- [24] http://www.360doc.com/content/13/0601/20/11532035_289754506.shtml
- [25] <http://www.szguoxin.cn/info.asp?id=60>

- [26] <http://cooco.net.cn/groupmsg/1354/>
- [27] http://health.jwb.com.cn/art/2012/10/29/art_582_1697485.html
- [28] <http://wenku.baidu.com/link?url=49979y5QJFceyscX5uhcVrBekPwB085VCDJNzaHFIPisYfn0oL9nAabiikVyGtcEeUzGajZe9vDoQY-0J9BR8xjBSOvEUZ61mAz3O3K2iqC>
- [29] <http://zh.wikipedia.org/wiki/%E9%93%82%E7%B3%BB%E9%87%91%E5%B1%9E>
- [30] http://www.takungpao.com/fashion/content/2012-08/17/content_951845.htm.
- [31] [http://www.guokr.com/search/all/?wd=金属有味道 &sort=&term=True](http://www.guokr.com/search/all/?wd=金属有味道&sort=&term=True)