

中央教育科学研究所专家推荐
素质教育与能力培养丛书



新概念化学

(高中第二册)

■ 素质教育与能力培养研究组



G 高材生
GACAO SHENG

G 高能
GAO NENG

G 高分
GAO FEN

中国人民大学出版社

素质教育与能力培养丛书
新概念学材系列

新概念化学

(高中第二册)

素质教育与能力培养研究组
撰稿人 杨海波 黎文生

中国人民大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

新概念化学·高中第二册/素质教育与能力培养研究组编.

北京: 中国人民大学出版社, 2001

(素质教育与能力培养丛书·新概念学材系列)

ISBN 7-300-03797-6/G·794

I. 新...

II. 素...

III. 化学课-高中-教学参考资料

IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 038444 号

素质教育与能力培养丛书

新概念学材系列

新概念化学

(高中第二册)

素质教育与能力培养研究组

出版发行: 中国人民大学出版社

(北京中关村大街 31 号 邮编 100080)

邮购部: 62515351 门市部: 62514148

总编室: 62511242 出版部: 62511239

E-mail: rendafx@public3.bta.net.cn

经 销: 新华书店

印 刷: 三河市新世纪印刷厂

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 5.75

2001 年 6 月第 1 版 2001 年 6 月第 1 次印刷

字数: 121 000

定价: 10.00 元

(图书出现印装问题, 本社负责调换)

素质教育与能力培养丛书·新概念学材系列

学术委员会

主任：江山野（中央教育科学研究所研究员）

委员：吕 达（博士，编审，人民教育出版社副社长）

俞启定（博士，教授，北京师范大学教师培训中心主任）

劳凯声（博士，教授，北京师范大学教育系主任）

田慧生（博士，研究员，中央教育科学研究所所长助理）

总策划：甘华鸣

编辑委员会

主编：滕 纯（研究员，中央教育科学研究所原副所长，中国教育学会研究会副理事长）

程方平（博士，中央教育科学研究所研究员）

编委：（按姓氏笔画排列）

刘录正 刘诚岭 李超源 李 红 李 颖

陆 维 段伟文 唐德春

编者的话

根据全国教育工作会议推进素质教育的原则精神以及国务院基础教育工作会议指出的教育发展方向，在总结前一段“减负”和教改经验的同时，在阶段性、区域性实验探索的基础上，我们编写了这套蕴涵创新精神和思路的高效学习用书——《素质教育与能力培养丛书》，从多方面适应了不同类型和不同水平学生的学习需求。

《素质教育与能力培养丛书》分为三个系列，即新概念学材系列、知识网络图系列、能力开发系列。

新概念学材系列包括中学各年级数学、物理、化学、生物四科。具体包括：《新概念数学》共六册，初中一至三册、高中一至三册；《新概念物理》共四册，初中一至二册、高中一至二册；《新概念化学》共四册，初中一册、高中一至三册；《新概念生物》高中一册。

所谓“学材”是相对于“教材”而言的。“学材”是以学习者为中心的助学读物，主要用来自学，也可用来教授。新概念学材系列以中学教学大纲为依据，用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识。这是该系列各书区别于一般教材、教参、教辅以及其他课外读物的显著特点和重大优点。

用发现法、探究法、自主学习法介绍教学大纲所规定的学科知识，可以取得培养素质和准备应试的双重好处。

一个好处是培养素质，引导学生用自己的头脑发现知识，逐渐学会探索和研究，掌握思维和认识的方法，形成提出问题和解决问题的能力，锻炼创新能力；在发展理智的同时发展情感，树立怀疑意识和批判态度，构建创新精神和创新个性，提高自主性和独立性。

另一个好处是准备应试，促使学生对要考试的知识充分关注，多侧面、多层次、大视野、大纵深地把握学科知识，从而加深理解，吃得透，化得开，巩固记忆，记得住，想得起，促进应用，用得上，用得活，解题稳、准、快，对付考试得心应手，游刃有余。

书中“动手空间”、“你知道吗”、“想一想”、“考考你”、“思考与实践”、“科学前沿”、“数学家的故事”、“化学史”、“小资料”、“生活小常识”等小栏目，可以锻炼学生的动手能力，开阔视野，拓展思路，把知识、生活、实践联系起来，把科学、技术、社会联系起来。

书中点缀着科技发展史上的真实故事以及日常生活现象，可以极大地调动学生的求知热情和学习兴趣。精心挑选的大量插图，使各书更加形象、生动、轻松、活泼。

该系列各书是体现素质教育要求的助学读物，是新型的“教材”、“教参”、“教辅”，适合广大中学生、教师、家长阅读。

《素质教育与能力培养丛书》以教育部制定的教学大纲为依据，因此适用于全国各个地区，而不受不同版本教材的限制。

目 录

第一章 碳族元素	(1)
第一节 碳化学新篇	(1)
一、碳化学家族新成员	(1)
二、C ₆₀ 研究的前沿与热点	(2)
第二节 古老元素的春天	(4)
第三节 现代社会的重要支柱 ——硅酸盐及硅酸盐工业(一).....	(8)
一、奇特的水玻璃	(9)
二、貌不惊人的建筑师	(9)
三、行销世界的“china”	(10)
第四节 现代社会的重要支柱 ——硅酸盐及硅酸盐工业(二)	(12)
一、一个奇迹的缔造——玻璃的诞生.....	(12)
二、玻璃家族的其他成员.....	(13)
三、作用巨大的玻璃纤维.....	(14)
第五节 碳族其他元素的秘密 ——初窥锗、锡、铅	(16)
一、第一代半导体——锗(Ge)	(16)
二、脆弱的金属——锡(Sn)	(17)
三、“金属七雄”之铅.....	(19)
第二章 身轻力大的金属——镁、铝	(21)
第一节 寻找“点金石”的副产品——镁	(21)
第二节 轻金属之王——铝	(24)
第三节 硬水、软水和水垢	(29)
第三章 现代工业的基础——铁	(32)
第一节 铁及铁的化合物	(32)
一、活泼的金属.....	(33)
二、铁的化合物.....	(33)
第二节 铁与钢	(36)
第四章 烃	(39)
第一节 有机物	(39)
一、有机物与无机物的“鸿沟”.....	(39)

二、生活中的有机物·····	(40)
三、未来世界中的有机物·····	(41)
第二节 甲烷·····	(41)
一、最简单的有机物·····	(41)
二、新型家用燃气·····	(43)
第三节 烷烃·····	(45)
一、维勒与李比希——不打不相识·····	(45)
二、己烷(C ₆ H ₁₄)的同分异构体·····	(47)
第四节 乙烯与烯烃·····	(48)
一、苹果园里的故事——从青苹果到红苹果·····	(48)
二、性格活泼的乙烯·····	(49)
三、乙烯一族——烯烃·····	(50)
第五节 乙炔与炔烃·····	(51)
一、切割金属物件的工具·····	(51)
二、使溴水褪色的一定是烯烃吗?·····	(52)
三、炔的家族——炔烃·····	(53)
第六节 苯与芳香烃·····	(54)
一、凯库勒的梦·····	(54)
二、苯的芳香性·····	(55)
三、改造苯和苯环·····	(56)
第七节 石油·····	(58)
一、液体“金子”·····	(58)
二、石油与生活·····	(59)
第八节 煤·····	(60)
一、豫章郡出石可燃·····	(60)
二、煤能代替石油吗?·····	(60)
三、一碳化学·····	(61)
第五章 烃的衍生物·····	(63)
第一节 溴乙烷与卤代烃·····	(64)
一、是谁破坏了我们的臭氧层?·····	(64)
二、卤代烃真的一无是处吗?·····	(66)
第二节 醇与乙醇·····	(68)
一、酒的化学·····	(68)
二、乙醇还有其他用处·····	(69)
三、由假酒案所想到的·····	(70)
四、有机反应中的副反应·····	(71)
第三节 苯酚·····	(71)
一、约瑟夫·李斯特的发现·····	(71)

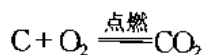
二、苯酚还有其他用途吗?	(72)
第四节 乙醛与醛类	(73)
一、阿凡提的错误	(73)
二、醛类中具有代表性的化合物——乙醛	(74)
三、第一个以中国人的名字命名的反应	(76)
第五节 乙酸与羧酸	(76)
一、开门第六件事	(76)
二、酒是陈的香	(77)
三、大自然中的有机合成——生源合成	(78)
参考文献	(79)

第一章 碳族元素

有位化学家说过，人们可以不知道氧族元素，也可以不知道氮族元素，但不可以不知道碳族元素，因为正是碳族元素的两位成员支撑起无机世界和有机世界的两座大厦。这是为什么呢？因为几乎所有有机物的骨架都是碳原子构成的，正是由于碳原子数目及排列方式的变化，才使得有机物世界变得丰富多彩；而地壳中几乎所有的岩石都是由硅的化合物组成的。因此，硅元素被称为无机世界的主角；至于碳族元素的其他三位成员——锗、锡、铅更是有着自己独特的性质。下面就请你认识一下碳族家庭，了解一下它们的情况。

第一节 碳化学新篇

自古以来，金刚石被公认为是最美丽的宝石，人们在向往它的璀璨与透明时，也被它的成分深深迷惑。1797年，英国化学家钱南为了测出金刚石的成分，做了一个在当时可称得上是最昂贵的实验，他将金刚石放在密闭的、充满氧气的箱子里进行燃烧（请注意：这只箱子可是纯金制的），结果却令人大跌眼镜——箱子里的气体成分竟然是二氧化碳！你知道这意味着什么吗？这意味着如此奢侈的实验，发生的仅仅是以下简单的反应：



或者说，我们用来做铅笔芯的、黑黑的石墨和透明的、光彩夺目的金刚石竟是由同一种元素——碳元素组成的（图1-1）。

今天，我们已经清楚地知道，石墨和金刚石是碳的同素异形体。到了20世纪80年代，碳的同素异形体又增加了新成员。

一、碳化学家族新成员

1985年，在美国休斯敦赖斯大学的一个科研小组，在进行对于碳元素的各项实验中，惊奇地发现一分子量为720的组分。这究竟是一个不正常的现象，还是一个新的发现呢？大家都知道，碳原子的质量数为12，如果分子量为720的这一组分真实存在的话，就意味着有一个由60个碳原子组成的聚合体存在，也就意味着，碳元素的同素异

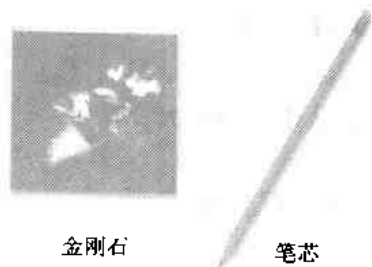


图1-1 由同种元素组成的物品

形体家族中，除了金刚石和石墨外，还有其他新成员，这是多么令人激动的发现呀！

但随之而来又有了新的问题，这个碳 60 的聚合物，它的结构是什么样的呢？

大家都知道，金刚石中每个碳原子与另外四个碳原子相连，以高度对称的网状结构遍及整个空间（图 1-2）；而在石墨中，每个碳原子与另外三个碳原子相连，形成蜂窝状，片与片之间是可以相互滑动的（图 1-3）。那么碳 60 的结构和它们有相似之处吗？

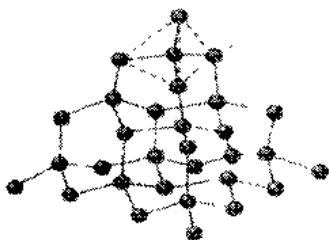


图 1-2 金刚石的结构

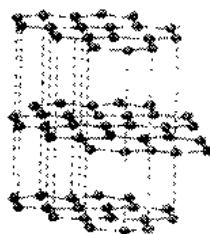


图 1-3 石墨的结构

美国化学家斯莫利等受到建筑学上圆顶建筑的启发，采用 20 个正六边形和 12 个正五边形拼出了一个类似足球的多面体分子，并称它为“足球烯”，用 C_{60} 来表示（图 1-4）。

现在，已经分离和合成出来类似于 C_{60} 的物质有 C_{28} ， C_{32} ， C_{50} ， C_{70} ， C_{76} ， C_{84} ， C_{90} ， C_{740} ， C_{500} ，碳化学的家族成员越来越多，队伍不断壮大。

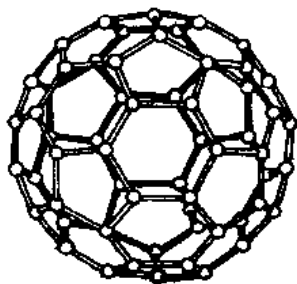


图 1-4 足球烯 (C_{60})

二、 C_{60} 研究的前沿与热点

你知道吗？“足球烯”目前价格为每克 1 000 多美元，相当于黄金价格的 100 倍。因为科学家相信， C_{60} 的发现，可能意味着一个全新领域的诞生。尤其是它的笼状结构，更让人浮想连翩。换言之，看着那空空的笼子，难道没有产生让人装点什么的欲望吗？科学家们已经开始了下面的尝试：

- (1) 它的空心笼状结构，可以“包裹”一些金属离子，做成新型超导材料；
- (2) 它还可以包容治疗癌症的放射性元素，这样，既可以达到治疗目的，又可以减少放射性物质对健康组织的破坏；
- (3) 它可以在不损坏自身结构的条件下吸附电子，然后再放出电子，因此可能成为制造新型、高效化学电池的原材料。

总之， C_{60} 的发现，对于碳化学乃至整个化学领域，都产生了重大的影响，它的应用领域将得到不断的扩大和发展。

妙语箴言

一个异常现象中，往往蕴含着未被发现的真理；而一个新的发现，有可能意味着一次变革。所以，不要轻易放弃每一个异常现象。

动手空间

当时，斯莫利等人为了制作 C_{60} 的分子模型，可谓煞费苦心。而今天，我们却可以坐享其成，亲自动手做一个“足球烯”。

材料：胶水、牙签、硬纸、剪刀。

方法：用12个正五边形和20个正六边形，按照每个碳原子都处在一个五边形和两个六边形的顶点上的规则拼粘（可用牙签帮助固定）。

方法很简单，而且这个模型做得好了，掉在地上可以弹起来。但真正做起来，可是需要点耐心的，如果现在没有时间，就等到假期吧！

生活警示

一氧化碳是碳的一种氧化物，它进入人体后，易与血红蛋白结合，从而阻止血红蛋白与氧的结合，有剧毒；并且一氧化碳无色、无味，被称为“隐形杀手”。因此，使用煤气热水器时，一定要注意通风，防止一氧化碳气体中毒。另外，煤气厂在制造煤气时，还特地往煤气里加一些硫醇等加臭剂。可不要小看硫醇这些“臭东西”，它可以为你的生命安全保驾护航。如果你在家里突然感觉到气味臭不可闻，小心点，很可能是煤气泄露了（图1-5）。

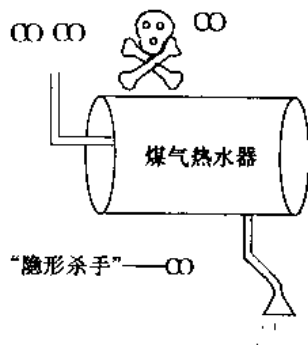


图1-5 小心“杀手”!

环保一刻

空气中的二氧化碳有一种特殊的性质，它允许太阳光穿过大气进入地球，提供能量；同时，又能把地表面和大气层释放的热量保存在大气中，即“温室效应”。但如果二氧化碳浓度持续升高，必然导致气温上升，这种情况如果持续下去，可能造成两极冰雪融化，海平面升高。到那时候，上海、纽约等美丽的邻海城市将不复存在。因此，严格控制二氧化碳的排放量，是当前环保问题的一个重要课题（图1-6）。

请你做个小调查，看看当地生产生活中，有哪些行为使二氧化碳的浓度升高，并提出一些解决的办法。

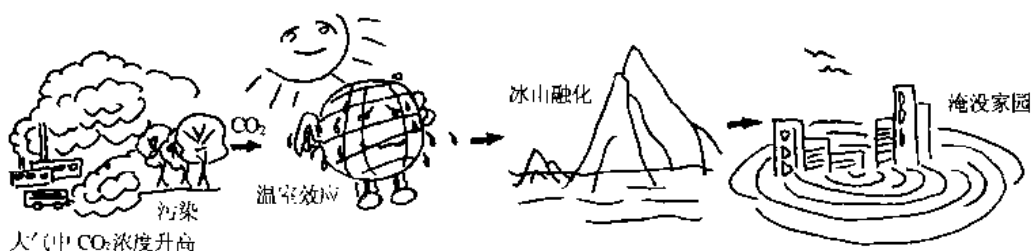


图 1-6 二氧化碳造成的结果

第二节 古老元素的春天

也许从地球诞生那天起，硅元素就在我们这个星球上存在了。在我们脚下，到处都有硅的化合物。戈壁滩上飞扬的黄沙是二氧化硅（图 1-7）；黄土高原上厚厚的黄土是铝硅酸盐；坚硬的花岗石、玄武岩是硅酸盐。然而，在科学技术不断发展的今天，“硅”已经不仅仅意味着黄土、飞沙，它已经成为高科技的代名词，如高科技工业园区被称为“硅谷”，并且硅已经成为现代电子工业中的支柱。那么，是什么使硅这种古老的元素焕发出新的青春呢？



图 1-7 戈壁滩上飞扬的黄沙是二氧化硅

半导体材料中的国王

硅是一种性能优越的半导体材料，尤其是高纯硅，可以把许多电子器件集中在一小块硅片上，形成集成电路，从而使半导体器件结构越来越精细，体积越来越小。因此，硅被广泛应用于电子工业的各个领域中。可你知道吗，在 1948 年人们发明晶体管后的一段时间里，用来作为半导体材料的不是硅，而是它的同族兄弟——锗。那么，是什么原因使锗在这场优胜劣汰的竞争中败下阵来，而硅又取而代之了呢？

首先，锗在地壳中含量较少，并且储量分散，提炼工艺复杂，因此价格昂贵。而硅在这方面却有极大的优越性。要知道，硅在地壳中的含量仅次于氧元素，排名第二（图 1-8），储量十分丰富。因此在这场竞争中，锗元素败下阵来，也就不足为奇了。

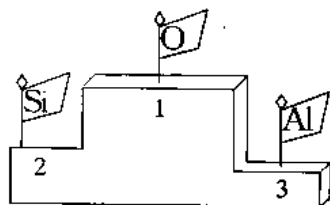
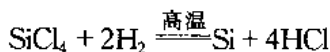
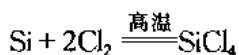


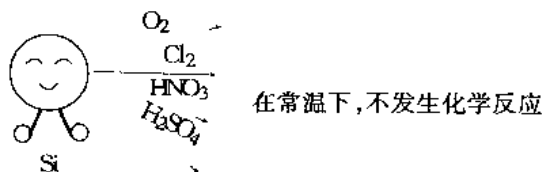
图 1-8 硅元素在地壳中含量排第二位

但储量丰富并不是硅取胜的惟一条件，提纯工艺相对简单，是另一个重要原因。虽然在自然界中，硅仅以化合态形式存在，换言之，并不存在单质硅供我们直接使用，但现代工艺技术使硅的提纯不再成为难题。在工业上，用碳在高温下还原二氧化硅的方

法，可制得含少量杂质的粗硅，将粗硅在高温下跟氯气反应生成四氯化硅（ SiCl_4 ）， SiCl_4 经过分馏提纯，再用氢气还原，就可以得到高纯硅。



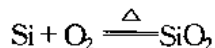
另外，硅的稳定性好，即使在较高温度下，仍能任劳任怨，出色地完成工作。那么，单质硅究竟稳定到什么程度呢？举个例子吧，大家知道氧气、氯气、硫酸、硝酸都是化学反应活性较强的物质，但在常温下，这些物质都不能和硅发生化学反应。可以



说，它们强大的反应威力，在硅面前毫无作用。因此，含硅 15%（质量分数）左右的钢具有耐酸性，可以制造耐酸设备等。

正因为硅具备了上述几大优点，因此硅成为半导体材料中的主力军，也就顺理成章了。

但是，单质硅也并不永远是那么强大，例如氟气、氢氟酸和强碱就会令单质硅俯首称臣并与这些物质发生化学反应。另外，在加热条件下，硅也就变得不那么安分了，可以和一些非金属反应。例如，加热时，研细的硅能在氧气中燃烧，生成二氧化硅，并放出大量热。当然，用我们辛辛苦苦提纯出来的单质硅来做这个实验，不免有些可惜。



说了半天，我们还不知道单质硅的“庐山真面目”呢。

硅也具有晶体硅和无定形硅两种同素异形体。晶体硅，也就是作为半导体材料的硅单质（图 1-9），是灰黑色、有金属光泽、硬而脆的固体。因为它的结构类似于金刚石，所以熔点和沸点都很高，硬度也很大。



图 1-9 硅单质

考考你

你能根据晶体硅的物理性质以及金刚石的晶体类型，推出晶体硅的晶体类型吗？

二氧化硅——从最普通到最珍贵

人们对脚下的粒粒黄沙已是熟视无睹，但对晶莹剔透的水晶却趋之若鹜

(图 1-10)。当我们换一个角度来看时,就会惊奇地发现,它们的主要成分都是二氧化硅。换言之,最平凡的黄沙与最珍贵的水晶,它们的化学组成并没有太大差异,或许,这就是自然界的神奇与伟大。

二氧化硅作为硅的氧化物,与其他矿物共同构成了岩石、沙砾。那突兀嶙峋的岩石,漫漫无际的沙漠,作为地球演变的见证人,经历了无数的风霜雪雨,依然顽强地存在。这一切,都应该归功于二氧化硅这种化学性质不活泼的物质。它不与水反应,也不与酸反应(氢氟酸除外),而且耐高温、耐腐蚀。既然二氧化硅有如此好的稳定性,那么我们如何去发挥它的特长呢?

实验室中常需要一些耐高温、耐腐蚀的仪器,普通材料的仪器就不能胜任了。如果你知道石英的主要成分是二氧化硅,你一定会想到一个好主意,那就是用纯净的石英去制造这些仪器。人们正是用石英制造石英玻璃,然后再制造石英坩埚等仪器的(图 1-11)。

通讯是社会生产生活中的一个重要环节,尤其是在今天的信息社会,人们对通讯材料有了更高的要求。例如,要耐腐蚀、抗干扰、通讯质量高、不发生电辐射。而这些,又正是二氧化硅的特性。因此,用二氧化硅制造的高性能通讯材料——光导纤维,在能量传输和信息传送方面都得到了广泛的应用(图 1-12)。



图 1-10 水晶

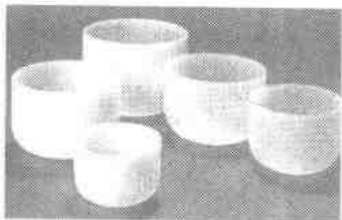


图 1-11 石英玻璃坩埚

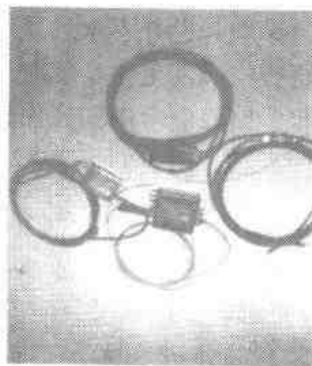
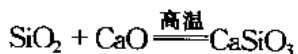


图 1-12 光导纤维

但二氧化硅也并非坚不可摧,它也有自己的弱点,那就是能与碱性氧化物或强碱反应生成盐。例如:



考考你

耐高温、耐腐蚀的石英坩埚是不是也可以用来盛放碱液呢?

如果你对这个问题一时无法确定，再提示你一下：实验室中盛放碱液的试剂瓶要用橡皮塞而不用玻璃塞。那就是因为玻璃中有二氧化硅，碱与二氧化硅作用生成硅酸钠 (Na_2SiO_3)，其水溶液俗称水玻璃，具有黏合性，会把玻璃塞和试剂瓶黏合在一起。

说起二氧化硅，就不能不提二氧化碳，两者作为碳家族的氧化物，本来就是一家，但它们在性质上却相距甚远。

二氧化碳能溶于水，生成碳酸，正基于此，才出现了诸如可口可乐等碳酸饮料。但二氧化硅虽然也是酸性氧化物，却不溶于水，更不能和水化合成对应的水化物——硅酸 (H_2SiO_3)。因此，要想得到硅酸，只能另辟蹊径，由可溶性的硅酸盐（如 Na_2SiO_3 ）和酸反应制得。硅酸也不溶于水，是一种比碳酸还弱的酸。



妙语横生

一种古老的元素在现代科技中焕发出青春，化平凡为神奇，这正是科学技术的伟大之处。

动手空间

这次，大家要亲自动手做一个二氧化硅晶体结构的模型。

材料：用黑、白两色橡皮泥制成的圆球若干，牙签若干。

方法：按照下图所示结构，黑色球代表硅原子，白色球代表氧原子。每个硅原子周围有四个氧原子，而每个氧原子周围有两个硅原子，用牙签连接起来(图 1-13)。

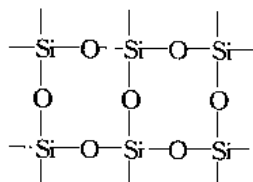


图 1-13 二氧化硅晶体平面示意图

你会发现，这样拼接下去，永远也没有尽头，这正是我们要说明的，二氧化硅晶体实际上是由硅原子和氧原子按 1:2 的比例所组成的立体网状的原子晶体，“ SiO_2 ”仅仅表示二氧化硅的组成。

环保一刻

你也许不会把人体健康与其貌不扬的沙子联系起来。但你知道吗,如果把沙子变得无限小,变为粉尘,它将对人体健康产生致命的影响。高浓度的粉尘,是水泥工人患矽肺病的主要元凶。因此,在水泥厂、矿山等场所,要严格控制粉尘浓度,提高劳动保护意识。

新动态

在汽车时代到来的今天,如果不了解一些与汽车有关的常识就落伍了。就拿汽车轮胎来说吧,如果你仅仅知道它是由橡胶制造的,那还远远不够。

大家都知道,当汽车高速行驶时,轮胎与地面摩擦产生的热量会加速轮胎老化,那么,能不能找到一种新型材料,既有弹性,又耐磨、耐高温?这回,硅又大显身手了。人们发现,在橡胶中加一些硅进去,就可以延长轮胎的使用寿命。特别是一些有机硅橡胶,在300多度的高温下也不老化,仍保持良好的弹性,已成为制造汽车轮胎的新材料(图1-14)。看来,硅这种古老元素的新传还将继续写下去。



图1-14 由“有机硅橡胶”制成的轮胎
已广泛应用于汽车行业

第三节 现代社会的重要支柱

——硅酸盐及硅酸盐工业(一)

硅在自然界的存在形式,除了二氧化硅,还有硅酸盐。形形色色的硅酸盐在人类的生产生活中扮演了举足轻重的角色。从日用餐具到宇航工业中的高温部件,从普通玻璃到高、精、尖科研领域的特殊元件,都是硅酸盐可以自豪的明证。所以我们也不惜笔墨来了解一下它们的过去、现在与未来。

一、奇特的水玻璃

玻璃是大家常见的物质，它一般是透明的固体。可水玻璃又是一种什么样的物质呢？是一种像水的玻璃吗？

其实水玻璃就是硅酸钠 (Na_2SiO_3) 的水溶液。从远处看，硅酸钠的水溶液真是跟玻璃一般无二，无怪乎人们称它为“水玻璃”了。

水玻璃无色而黏稠，是一种矿物胶，是建筑行业经常使用的黏合剂。因此，用带玻璃塞的玻璃瓶盛放碱液，会出现塞子和瓶子粘在一起的现象。

水玻璃除了有奇特的外表，作用也很特别。例如，它特别耐腐蚀，且不易燃烧，在日常生产、生活中，人们把一些有特别要求的纺织产品浸泡在水玻璃里，这样加工出来的产品就可以防火。另外，把木材在水玻璃中浸泡一段时间，用它制成的家具就不易着火，而且还可以防止木材受到空气的腐蚀。

二、貌不惊人的建筑师

万丈高楼平地起，穿针引线是水泥。

相信大家对于水泥这一重要的建筑材料并不陌生。那么，你知道水泥是由什么东西制造出来的吗？

水泥是黏土与石灰石混合在一起烧制而成的。由于黏土中含有大量硅酸盐，所以水泥工业是一种重要的硅酸盐工业。不过，要说起硅酸盐水泥的诞生，还有一个有趣的故事。

早在 1756 年，英国一著名港口的灯塔失火，致使引航灯尽毁，严重影响了商业船只的航行，英国政府急令技师史密顿全力抢救灯塔。

史密顿在靠近灯塔的小岛上集中了大量的石灰石，准备烧制水泥。可是运来的石灰石都是带黑色的次品（当时人们都认为白色石灰石才是制水泥的最佳原料）。由于政府的期限，史密顿只好用这些次品来烧制水泥。

奇怪的事情出现了，制成的水泥成品的质量竟远远超出白石灰石水泥。

史密顿在惊讶之余，进行分析后发现，原来带黑色的石灰石含有黏土成分。因此，他就尝试着向石灰石中掺一定比例的黏土进行烧制。事实证明，含有 6%~20% 黏土的石灰石，制成的水泥性能最好。

后来人们不断改进水泥的烧制技术。在现在的生产中，以石灰石和黏土为主要原料，和其他辅料按一定比例混合磨细成生料，装入回转窑里煅烧后得到熟料，再加入适量石膏，磨成细粉，即制成普通的硅酸盐水泥（图 1-15）。其主要成分为：

