

经全国中小学教材审定委员会2001年审查通过

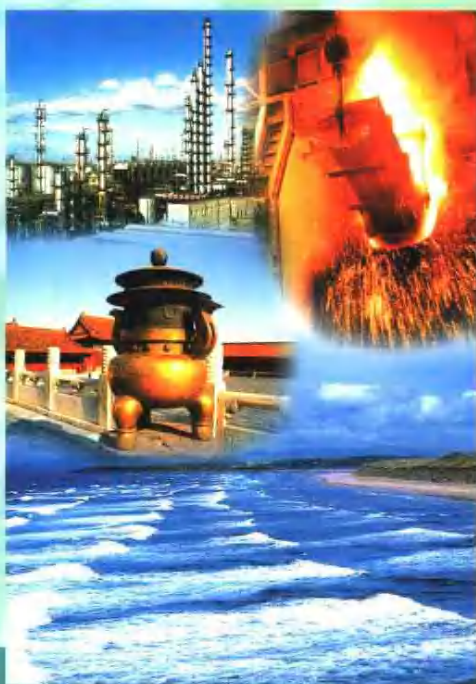
九年义务教育四年制初级中学教科书

化 学

HUAXUE

第 二 册

人民教育出版社化学室 编 著



人民教育出版社

九年义务教育四年制初级中学教科书

化 学

第 二 册

人民教育出版社化学室 编著

人民教育出版社

九年义务教育四年制初级中学教科书

化 学

第二册

人民教育出版社化学室 编著

*

人 民 教 育 出 版 社 出 版

(北京市海淀区中关村南大街17号院1号楼 邮编:100081)

网址: <http://www.pep.com.cn>

黑 龙 江 省 出 版 总 社 印

黑 龙 江 省 新 华 书 店 发 行

黑 龙 江 新 华 印 刷 二 厂 印 装

*

开本:787毫米×1092毫米 1/16 印张:7.5 插页:2 字数:95 000

2001年3月第1版 2006年6月黑龙江第8次印刷

印数:60 853 (2006秋)

ISBN 7-107-14440-5

G·7530 (课)

定价:4.43 元

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究
如发现印、装质量问题,请与当地新华书店或印厂联系调换。

地址:阿城市通城街 电话:53755467 邮编:150301



Ca(OH)_2 BaCl_2 NaOH FeCl_3 AgNO_3 CuSO_4



CaCO_3 BaSO_4 $\text{NaOH} + \text{酚酞}$ Fe(OH)_3 AgCl Cu(OH)_2

溶液中的化学反应



转炉炼钢

铜树



酸碱指示剂变色范围



用隔水透气的高分子薄膜制的鸟笼



甲烷燃烧



具有绝热性能的高分子材料



铁的氧化物



铁跟硫酸铜溶液反应

说 明

本书是根据教育部 2000 年颁布的《九年义务教育全日制初级中学化学教学大纲(试用修订版)》,以及特级教师和专家对教材的审读意见,在《九年义务教育四年制初级中学教科书化学(第二册)》的基础上修订而成的。经全国中小学教材审定委员会 2001 年审查通过。

这次修订,旨在更加有利于贯彻党的教育方针,更加有利于对青少年进行素质教育,更加有利于中小学生的全面发展,培养学生的创新精神和实践能力。

参加本次修订工作的有(按修订顺序)冷燕平、乔国才、李文鼎、胡美玲、陈晨、王晶。李宏庆绘制了部分插图。

责任编辑为王晶。

希望广大教师和教学研究人员提出意见和修改建议。

人民教育出版社化学室

2002 年 1 月

顾 问	华彤文	张 黯	武永兴
主 编	程名荣		
副 主 编	胡美玲		
编 写 者	周 芬	程名荣	胡美玲 李文鼎
	戴 健	王存志	王 晶 陈 晨
责任编辑	戴 健	王 晶	
责任绘图	高婉如		

目 录

第一章 金属	1
第一节 铁的性质	3
第二节 生铁和钢	6
第三节 几种常见的金属	9
本章小结	14
第二章 溶液	16
第一节 溶液	16
第二节 饱和溶液 不饱和溶液	20
第三节 溶解度	22
第四节 过滤和结晶	26
第五节 溶液组成的表示方法	29
本章小结	32
第三章 酸和碱	35
第一节 酸、碱、盐溶液的导电性	35
第二节 几种常见的酸	40
第三节 酸的通性 pH	47
第四节 常见的碱 碱的通性	51
本章小结	55
第四章 盐	58
第一节 常见的盐	58
第二节 化学肥料	65
本章小结	70
第五章 有机化合物	72
第一节 甲烷	72
第二节 乙醇 醋酸	78
第三节 煤和石油	82

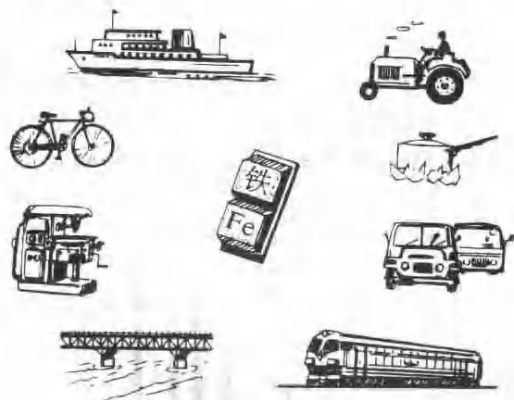
本章小结	85
总复习题	87
学生实验	93
实验一 一定溶质质量分数溶液的配制	93
实验二 酸的性质	94
实验三 碱的性质	96
实验四 盐的性质	97
实验五 实验习题	99
选做实验一 水样、土样酸碱性的测定	99
选做实验二 晶体的制备	100
选做实验三 不同温度下 KNO_3 溶解度的测定	101
选做实验四 溶液的导电性	103
选做实验五 几种盐的鉴别	104
选做实验六 几种常见有机物的简易鉴别	104
选做实验七 用废干电池锌皮制取硫酸锌晶体	105
选做实验八 自制酸碱指示剂	106
选做实验九 配合乡土教材的实验	107
附录 I 部分中英文名词对照表	108
附录 II 相对原子质量表	110
附录 III 部分酸、碱和盐的溶解性表 (20°C)	111
元素周期表	

第一章

金 属

在第一册中，我们学习了氧、氢、碳等非金属元素的一些性质。但是在已发现的一百余种元素中，大约有4/5是金属元素。金属的用途非常广泛。在这一章中，我们将学习几种常见金属，着重介绍铁的一些性质。

“钢铁”是在生活中常用到的一个名词，可是钢并不等于铁。虽然钢的主要成分是铁，但在性能方面却跟铁存在着很大的差异。学完这章后，就可以知道钢和铁存在差异的原因了。



钢铁是人类生活和生产中非常重要的材料，桥梁、铁道、舰船、车辆和各种机械等等，都需要大量的钢铁来制造，就连动植物体内也含有铁。

钢铁的生产和使用是人类文明和社会进步的一个重要标志。在古代和中世纪的一段很长的历史时期内，我国的钢铁生产技术一直处于世界领先地位。早在春秋战国时期，劳动人民就开始生产和使用铁器，挖掘出土的春秋时期的钢剑，表明当时钢的质量已经达到了较高的水平。从公元1世纪起，铁便成了我国最主要的金属。

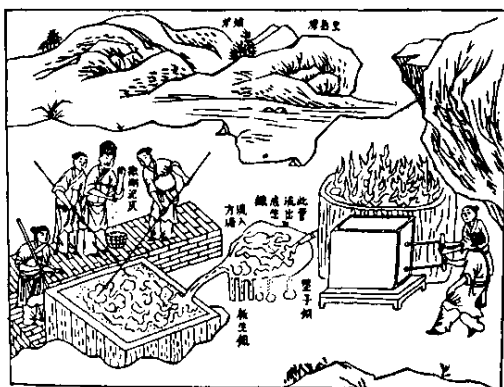


图 1-1 我国古代冶铁图

新中国成立以后，我国的钢铁工业得到了飞速的发展。1949年我国的钢产量只有15万吨，居世界第26位。1996年，我国钢产量超过1亿吨，跃居世界首位。

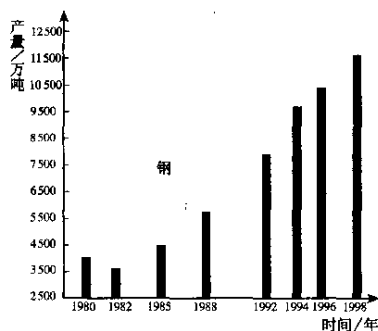


图 1-2 我国 1980—1998 年钢产量示意图

第一节 铁的性质

铁具有哪些重要性质？怎样使用和保护铁制品？本节将讨论这些问题。

一、铁的物理性质

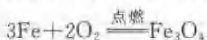
纯铁具有银白色金属光泽，质软，有良好的延展性。铁的密度是 7.86 g/cm^3 ，熔点 1535°C ，沸点 2750°C 。铁是电和热的导体。

二、铁的化学性质

铁是一种化学性质比较活泼的金属，在一定条件下，可以跟多种非金属单质及某些化合物发生化学反应。

1. 铁跟氧气的反应

在学习氧气的性质时，我们做过细铁丝在氧气中燃烧的实验，知道了铁可以跟氧气发生化学反应。



在常温下，铁在干燥的空气中很难跟氧气发生化学反应。在这种条件下，铁器可以存放较长时间。但是，铁在潮湿的空气中却能跟氧气发生化学反应，生成铁锈。

铁生锈，实际上是铁、氧气和水等物质相互作用，发生的一系列复杂的化学反应。铁锈的成分很复杂，主要是氧化铁。铁锈很疏松，易吸水。因此，铁制品表面的锈如不及时除去，会加快铁制品的生锈。据估计，全世界每年因生锈损失的钢铁，约占世界年产量的四分之一。

防止铁制品生锈，除了要保持铁制品表面的洁净和干燥外，最常用的方法是在铁制品的表面涂上一层保护膜，这样既可以隔绝空气又可以防水。如在车、船的表面刷油漆；在机械上涂油。还可以在金属制品表面镀其他金属或通过化学反应使铁制品的表面生成致密的氧化膜以防止铁生锈（如锯条上的烤蓝）。



图 1-3 在铁制品表面喷漆

2. 铁跟酸的反应

在学习氢气的制法时，我们知道了铁可以跟盐酸或稀硫酸发生置换反应，生成氢气和铁的化合物。

〔实验 1-1〕 在两支试管中各放入一根洁净的铁钉，然后分别注入 5 mL 的稀盐酸和稀硫酸。观察反应现象。

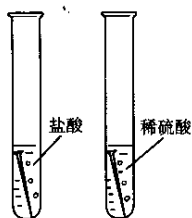
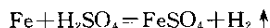
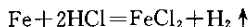


图 1-4 铁跟酸的反应

通过实验，我们可以看到，铁跟酸的反应与锌跟酸的反应相似，即铁与酸接触后，立即发生化学反应。在大量氢气生成的同时，试管中液体的颜色由无色逐渐变为浅绿色（ FeCl_2 溶液或 FeSO_4 溶液的颜色）。

铁跟盐酸或稀硫酸反应的化学方程式是：



根据这个实验事实，我们应该知道在使用铁器时应尽量避免跟酸接触。

3. 铁跟硫酸铜的反应

〔实验 1-2〕 在装有硫酸铜溶液的试管中，放入一根洁净的铁丝，过一会儿取出。观察铁丝有什么变化。

我们可以看到，浸没在硫酸铜溶液中的铁丝表面上覆盖了一层红色的铜。也就是说，铁跟硫酸铜溶液反应，量换出了单质铜。这个反应的化学方程式是：

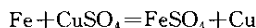


图 1-5 铁跟硫酸铜溶液的反应

早在西汉时期，我国劳动人民就已发现铁能从某些含铜化合物的溶液中量换出铜。在面汉刘安所著的《淮南万毕术》中，就有“曾青得铁则化为铜”的记载。这里的曾青就是铜的化合物。在宋朝，利用这个反应冶铜的生产已具有了一定的规模。即把铁片放入硫酸铜溶液中，以置换出单质铜。这种方法是现代湿法冶金的先驱。



研究性 学习

钢铁制品钢蚀条件的探究

钢铁制品在一定条件下与空气中的氧气和水等物质作用会发生锈蚀。试参考下述实验设计的思路和方法，对钢铁制品的锈蚀条件进行探究。

取3支试管、3根去油和会锈的铁钉及其他用品，进行下列实验。

(1) 在第一支试管中放入一根铁钉，注入蒸馏水，不要浸没铁钉，使铁钉与空气和水接触。

(2) 在第二支试管中放入一根铁钉，注入刚煮沸过的蒸馏水（以赶走水中溶解的空气）至浸没铁钉，然后在水面上加一层植物油，使铁钉只与水接触。

(3) 将第三支试管用酒精灯烘干，放入一根铁钉，用橡皮塞塞紧试管口，使铁钉只与干燥的空气接触，每天观察铁钉生锈的情况，观察约十天，并认真做好记录。

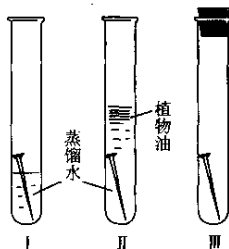


图 1-6 铁钉锈蚀条件的探究

通过对钢铁制品锈蚀条件的探究，你能得出什么结论？对如何防止钢铁制品锈蚀有什么建议？



习题

1. 填写下列空白

(1) 铁是一种密度为_____的具有_____色光泽的金属，它具有良好的_____性。

(2) 铁在干燥的空气中_____跟空气中的_____反应，在潮湿的空气中_____跟空气中的_____反应，生成_____。

2. 写出下列反应的化学方程式，并指出各属于哪种反应类型。

(1) 铁跟盐酸的反应

(2) 铁跟硫酸铜溶液的反应

3. 被雨水淋湿的自行车必须要先用干布擦净后才能用带油的布擦，为什么？

4. 在含有 16 g 硫酸铜的溶液中，至少要放入多少克铁才能使硫酸铜反应完全？

第二节 生铁和钢

纯铁很软，不宜用来制造机械和其他用品。我们平时使用最多的是铁的合金。

合金是由一种金属跟其他一种或几种金属（或金属跟非金属）一起熔合而成的具有金属特性的物质。生铁和钢就是铁的合金。

一、生 铁

1. 生铁

北方冬天取暖用的炉子、烧菜用的铁锅、机床的底座等，都是用生铁制成的。

生铁是含碳量在 $2\% \sim 4.3\%$ 之间的铁合金。生铁中除含有碳以外，还含有硅、锰以及少量的硫和磷等。

生铁通常按用途不同分为炼钢生铁、铸造生铁等。

炼钢生铁的断口呈银白色，亦称白口铁。这种铸铁质硬而脆，不宜进行铸造和机械加工，可用作抗磨损零件的表面材料（如农具、冷硬轧辊的外表层等），主要用于炼钢。

铸造生铁的断口呈深灰色，亦称灰口铁。它具有一定的机械性能和良好的切削加工性，是工业上应用最普遍的一种铸铁，常用来制造化工机械和铸件等。但强度较差，不能锻轧。

铸铁中还有一类球墨铸铁，它具有很高的机械强度，是一种兼有钢和生铁优良性能的材料，可代替部分碳钢、合金钢，在机械工程上获得了广泛的应用。目前，世界各国都在大量生产球墨铸铁。

2. 生铁的冶炼

铁在自然界的分布很广，在地壳中的含量接近 5% ，在金属元素中，仅次于铝。

由于铁的化学性质比较活泼，所以地壳中的铁都是

以化合物形式存在的。在这些含铁化合物中，常用来炼铁的有磁铁矿（主要成分是 Fe_3O_4 ）、赤铁矿（主要成分是 Fe_2O_3 ）和菱铁矿（主要成分是 FeCO_3 ）等。

把铁矿石炼成铁是一个很复杂的过程，但主要的反应原理我们在“碳”章就学过了，即在高温条件下，用还原剂一氧化碳从铁的氧化物中将铁还原出来。

炼铁的主要设备是高炉，主要原料是铁矿石、焦炭和石灰石^①。

① 石灰石的主要作用是将矿石中的二氧化硅转变为炉渣。

用高炉炼出的铁是生铁。

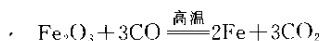
〔例题〕 用 2 000 t 含氧化铁 75% 的赤铁矿石，可炼出多少吨铁？

说明：在实际生产中，所用的原料或生成物一般都含有一定量的杂质，在进行实际计算时，必须要考虑到这一点。

〔解〕 2 000 t 赤铁矿石中含氧化铁的质量为：

$$2\,000\text{ t} \times 75\% = 1\,500\text{ t}$$

设：1 500 t 氧化铁可炼出铁的质量为 x 。



$$160 \qquad \qquad 2 \times 56$$

$$1\,500\text{ t} \qquad \qquad x$$

$$\frac{160}{2 \times 56} = \frac{1\,500\text{ t}}{x}$$

$$x = \frac{2 \times 56 \times 1\,500\text{ t}}{160}$$

$$= 1\,050\text{ t}$$

答：2 000 t 含氧化铁 75% 的赤铁矿石可炼出铁 1 050 t。

二、钢

1. 钢

钢较硬，具有良好的延展性和弹性，机械性能好，可以锻轧和铸造。在日常生活中使用的刀剪、自行车等都

是钢制品。

钢是含碳量在 0.03%~2%之间的铁合金。

钢大致可分为碳素钢和合金钢两大类。

根据含碳量的多少,碳素钢又可以分为低碳钢(含碳量低于 0.3%)、中碳钢(含碳量为 0.3%~0.6%)和高碳钢(含碳量高于 0.6%)。含碳量越低,钢的韧性越好;含碳量越高,钢的硬度越大。低碳钢和中碳钢常用来制造机械零件、钢管等;高碳钢常用来制造刀具、量具和模具等。

合金钢是在碳素钢中适量地加入一种或几种其他元素而制成的具有特殊性能的钢。表 1-1 列出了几种常见合金钢的主要特性和用途。

表 1-1 几种常见合金钢的主要特性和用途

名称	主要合金元素	主要特性	主要用途
锰钢	锰	韧性好, 硬度大	钢轨、轴承、钢磨、挖掘机铲斗、坦克装甲
不锈钢	铬、镍	抗腐蚀性好	医疗器械、容器、反应釜、炊具
硅钢	硅	导磁性好	变压器、发电机和电动机中的铁芯
钨钢	钨	耐高温, 硬度大	刀具

2. 钢的冶炼

钢的性能比生铁优越,使用范围远超过生铁,因此,需要将大部分生铁冶炼成钢。

把生铁炼成钢的过程较复杂,主要反应原理是在高温条件下,用氧气或铁的氧化物把生铁中所含的过量的碳和其他杂质转变为气体或炉渣而除去。

炼钢的主要设备有转炉、电炉和平炉。