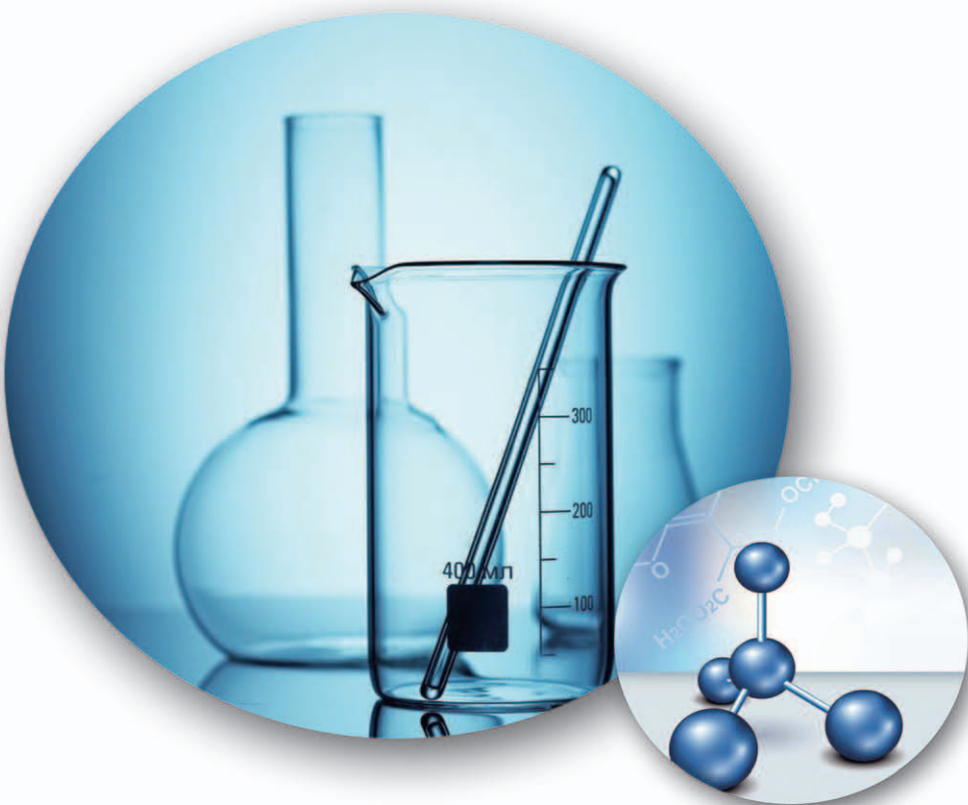


杨浦区化学学科高地——上海市控江中学教材二次开发

江 顺 主编

等级考 新要求 化学解析

(高二第一学期)



同济大学出版社
TONGJI UNIVERSITY PRESS

杨浦区化学学科高地——上海市控江中学教材二次开发

等级考 新要求

化 学 解 析

(高二第一学期)

江 顺 主编

内 容 提 要

本书依据化学知识的内在联系,从认知规律出发,从过程与方法入手,帮助学生系统掌握化学知识与技能要求,夯实化学基础,培养思维能力,拓展知识视野,引导学生自主地获取知识,逐步完成从“学会”到“会学”的转变,实现由知识向能力突破。面对新的“3+3”高考改革,结合《上海市高中化学学科教学基本要求》,帮助学生明确知识结构和规律,从记忆事实、掌握知识转变为思考事实、发展观念,让知识成为素养,让知识变成智慧。本书既可以为教师进行相应的教学设计提供参考,也有助于满足“不同的学生学习不同的化学”的要求以及各层次学生学习能力的提升。

图书在版编目(CIP)数据

等级考 新要求. 化学解析:高二第一学期 / 江顺主
编. — 上海: 同济大学出版社, 2017. 8

ISBN 978-7-5608-7342-8

I. ①等… II. ①江… III. ①中学化学课—高中—
教学参考资料 IV. ①G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 205665 号

等级考 新要求 化学解析 (高二第一学期)

主编 江 顺

策划编辑 赵 黎 责任编辑 李小敏 赵 黎 责任校对 徐逢乔 封面设计 陈益平

出版发行 同济大学出版社 www.tongjipress.com.cn
(地址:上海市四平路 1239 号 邮编:200092 电话:021-65985622)

经 销 全国各地新华书店
排 版 南京月叶图文制作有限公司
印 刷 大丰科星印刷有限责任公司
开 本 787 mm×1092 mm 1/16
印 张 10.5
字 数 262 000
版 次 2017 年 8 月第 1 版 2017 年 8 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-5608-7342-8

定 价 35.00 元

本书若有印装质量问题,请向本社发行部调换 版权所有 侵权必究

主 编 江 顺

编 者 江 顺 周 虹 肖 飞

徐 骏 谢征宇 夏 昕

卫银银 孙雨竹 蒋 华

田朝爽

前言

化学研究的对象是丰富多彩的物质和材料。学习化学的目的是为了帮助学生进一步认识物质世界,了解化学过程以及化学与生活、技术和社会的关系,提高学生的科学素养,重视人与自然的和谐相处。

本书以《上海市中学化学课程标准》为依据,以化学知识的传授为载体,激发学生兴趣,夯实化学基础,培养思维能力,拓展知识视野,引导学生自主的获取知识,逐步完成从“学会”到“会学”的转变。学生的学习不应只是事实性知识的量的积累,更应注重思维能力的提升,通过具体知识的学习掌握从化学的视角认识世界、解释世界的思想方法,深层理解具有超越课堂的持久价值和迁移价值的关键性概念、原理或方法,从记忆事实、掌握知识转变为思考事实、发展观念,让知识成为素养,让知识变成智慧。

面对新的“3+3”高考制度的改革,结合《上海市高中化学学科教学基本要求》,本书有丰富的栏目设计和多种导入形式,基于“课本不但是教本,更是学本”的观点,设计有“课程标准”“学习内容”“典型例题”“视野拓展”“基本要求”“基础型练习”“拓展型练习”“单元测试卷”“期中测试卷”“期终测试卷”等栏目,以满足“不同的学生学习不同的化学”。具体内容如下:

“课程标准”是《上海市中学化学课程标准》对本节学习内容和学习水平的界定,旨在明确学生对本节课应达到的知识水平和能力要求。

“学习内容”基于化学学科实践性与创造性的特点,对现行教材作了较全面的解读归纳以及学习上的指引,包括章节的学习价值、学习内容和学习方法。

“典型例题”通过例题分析进一步明确学习内容的知识水平与具体要求,并呈现一些解决问题的基本思路和方法。

“视野拓展”有助于学生开拓眼界,激活思维,探索新知。



“基本要求”呈现了《上海市高中化学学科教学基本要求》对基础型课程和拓展型课程的教学基本要求,作为课堂要求、考试评价的依据。

“基础型练习”注重基础知识和基本技能的训练,以达到高中学业水平考试要求。

“拓展型练习”注重基础知识的应用和方法能力的训练,对高考等级考辅修具有较强的针对性和导向性;力求达到重点高校自主招生考试对化学学科内容与能力两方面的要求。

“单元测试卷”“期中测试卷”和“期末测试卷”中 A 卷是对基础知识和基本技能的阶段性测试评价,以达到高中学业水平考试合格要求。

“单元测试卷”“期中测试卷”和“期末测试卷”中 B 卷比较注重知识的理解 and 应用,运用所学知识、技能和方法进行组合和迁移,解决具有一定综合程度的问题,是对高考等级考辅修学生或力求达到重点高校自主招生考试的学生们的阶段性测试评价。

本书分为高一上、下册,高二上、下册和高三册,内容的编排力求从过程与方法入手,落实知识与技能要求,使学生的情感、态度与价值观得以潜移默化的熏陶与升华,在知识的发生与发展过程中,实现人文精神和科学素养的教育。本书凝聚了上海市控江中学化学组全体教师的集体智慧和成功经验,它将使学生的学习目标更加具体,知识网络更加清晰,思维能力得到更加系统的训练。上海市化学特级教师杜淑贤老师和复旦大学杨亚军教授在百忙之中抽出时间精心审校和指导,在此表示由衷的感谢!

江 顺

2017 年 5 月

目 录

前言

第八章 走进精彩纷呈的金属世界	1
8.1 应用广泛的金属材料	1
8.2 铁的重要化合物	13
8.3 铝和铝合金的崛起	21
8.4 铝的重要化合物	31
8.5 金属钠及钠的化合物	43
第八章单元测试 A 卷	53
第八章单元测试 B 卷	56
第一学期期中测试 A 卷	59
第一学期期中测试 B 卷	62
第九章 初识元素周期律	67
9.1 元素周期表	67
9.2 元素周期律	79
第九章单元测试 A 卷	100
第九章单元测试 B 卷	104
第十章 学习几种定量测定方法	109
10.1 测定 1 mol 气体的体积	109
10.2 结晶水合物中结晶水含量的测定	116
10.3 酸碱中和滴定	126
第十章单元测试 A 卷	136
第十章单元测试 B 卷	139
第一学期期末测试 A 卷	143
第一学期期末测试 B 卷	147
参考答案	151

第八章 走进精彩纷呈的金属世界

8.1 应用广泛的金属材料



课程标准

二级主题	学习内容	学习水平			说 明
		I	II	III	
铁	铁的物理性质	A	A	A	
	铁的化学性质	B			1. 铁与氧气、硫、氯气、盐酸、硫酸铜溶液、水的反应 2. 铁在浓硫酸中的钝化现象
	铁合金及其用途	A			1. 合金的概念及优良特点 2. 铁合金的性能及用途



学习内容

在已经发现的 100 多种元素里, 大约有 $4/5$ 是金属元素, 它们都位于周期表的左下部(图 8-1-1)。

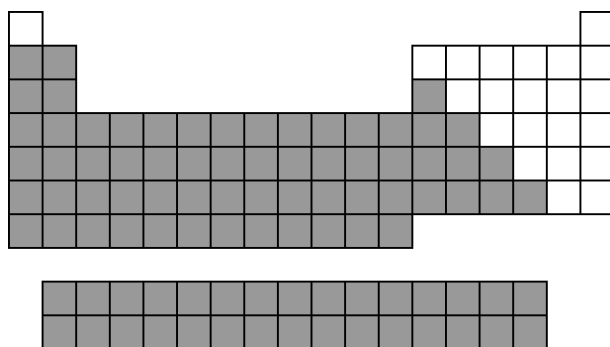


图 8-1-1 金属元素在元素周期表中的分布

金属在自然界里分布很广,无论在矿物、动植物或水中,都可以发现或多或少的金属元素存在。少数化学性质不活泼的金属,在自然界里可以单质形式存在,如金、铂等。化学性质活



活泼的金属,则是以化合态形式存在。金属与人类生活、社会发展密切相关。在人类社会发展的历史上,经历了以金属命名的青铜器时代、铁器时代,它们分别标志着生产力发展的不同阶段。我国从春秋末期起,铁器得到日益广泛的应用,产生了比青铜器时代高得多的生产力,促进了战国和秦汉的经济和军事的发展,也促进了中华民族的统一和发展。在现代社会中,除了铜和铁以外,还有更多的金属成为我们生活中不可缺少的部分,对国民经济的发展起着重要的作用。

金属有不同的分类方法。在冶金工业上,人们常把金属分为黑色金属(包括铁、铬、锰)和有色金属(铁、铬、锰以外的金属)两大类。根据金属的密度不同,还可以把金属分为重金属和轻金属,密度大于 4.5 g/cm^3 的叫做重金属(如铜、镍、铅等);密度小于 4.5 g/cm^3 的叫做轻金属(如钾、钠、钙、镁、铝等)。还可把金属分为常见金属(如铁、铝等)和稀有金属(如锆、铌等)。

一、金属和金属键

在常温下,除汞是液体以外,其余金属都是固体。除金、铜、铋等少数金属具有特殊的颜色外,大多数金属呈银白色。金属都是不透明的,整块金属具有金属光泽,但当金属处于粉末状态时,常显不同的颜色。金属的密度、硬度、熔点等性质差别很大(图 8-1-2,图 8-1-3,表 8-1-1)。

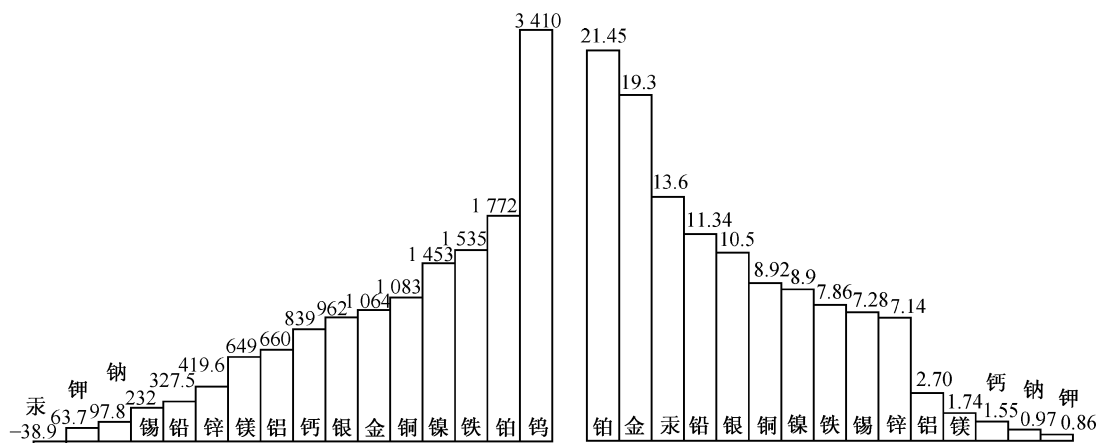


图 8-1-2 几种金属的熔点/°C

图 8-1-3 几种金属的密度/(g·cm⁻³)

表 8-1-1 几种金属的硬度跟金刚石硬度的比较

物质	金刚石	铬	铂	铁	银	铜	金	铝	锌	镁	锡	铅	钙	钾	钠
硬度	10	9	4.3	4~5	2.5~4	2.5~3	2.5~3	2~2.9	2.5	2.0	1.5~1.8	1.5	1.5	0.5	0.4

金属元素所形成的单质具有某些共同的性质,即金属的通性:金属表面一般都具有金属光泽,具有良好的导电性和导热性,具有延展性。

离子晶体、分子晶体和原子晶体都有不同的特性,这些特性一般都是由它们的晶体结构所决定的。因此,金属的共性也是由金属的结构所决定的。

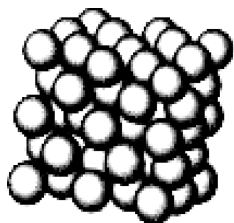


图 8-1-4 某种金属晶体结构示意图

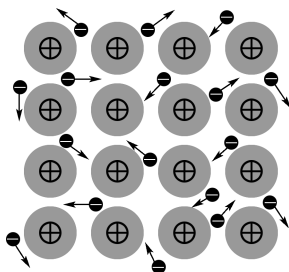


图 8-1-5 金属内部结构示意图

金属(除汞外)在常温下一般都是晶体。通过 X 射线进行研究发现,在金属中,金属原子好像许多硬球一层一层紧密地堆积着,每一个金属原子周围有许多相同的金属原子围绕着。图 8-1-4 是某种金属晶体的结构示意图。由于金属原子的外层电子比较少,金属原子容易失去外层电子变成金属离子。金属原子释放出电子后形成的金属离子按一定规律紧密堆积,释放出的电子则在整个晶体里自由运动,称为自由电子(图 8-1-5)。金属离子与自由电子之间存在着较强的作用力,使许多金属离子结合在一起而形成金属单质。这种通过金属离子与自由电子之间的较强作用力叫做金属键,形成的晶体叫金属晶体。在金属晶体里,自由电子不专属于某几个特定的金属离子,它们几乎均匀地分布在整個晶体中,被许多金属离子所共有。

1. 导电性

在金属晶体中,存在着许多自由电子,这些自由电子的运动是沒有一定方向的。但在外加电场的作用下,自由电子发生定向运动,形成电流,所以金属容易导电。生产生活中用铜、铝等制成的电线、电缆应用非常广泛。

2. 导热性

金属的导热性也与金属晶体里自由电子的运动有关。当金属某一部分受热时,在那个区域里的自由电子能量增加,运动速度加快,通过碰撞,自由电子把能量传给其他金属离子。能量从温度高的部分传到温度低的部分,从而使整块金属达到相同的温度。金属一般都是电和热的良导体。我们日常使用的烹饪器具,有许多是金属制品,其中银和铜的传热、导电性能最好。

3. 延展性

当金属受到外力作用时,晶体中的各原子层会发生相对滑动(图 8-1-6)。由于金属离子与自由电子之间的相互作用力即金属键的作用,滑动以后,金属虽然发生了形变,但不会导致断裂。所以,大多数金属都具有较好的延展性,在加工时能被压成薄片或拉成细丝,还可以锻造、冲压、轧制成各种不同的形状,制成各种材料和器具。



图 8-1-6 金属延展性示意图

不同金属的延性和展性有所不同,其中以金的延性和展性最好,最薄的金箔只有 1/10 000 mm 厚。也有少数金属的延性和展性很差,如锑、铋、锰等,它们受到敲打时,就破碎成小块。由于金属晶体中金属原子的排列方式不同,金属的某些性质如密度、硬度、熔点等,会表



现出很大的差别。

二、合金

在工农业生产和日常生活中,我们很少使用纯金属,而主要使用合金。

合金是由两种或两种以上的金属(或金属与非金属)熔合而成的具有金属特性的物质。青铜是人类历史上使用最早的合金(是铜分别与铁、锡、磷、铝、铍等形成的合金),至今已有三千多年的历史。世界上最常见的,用量最大的合金是钢(铁碳合金)。

合金具有许多良好的物理、化学或机械的性能,在许多方面优于各成分金属。例如,合金的硬度一般比它各成分金属的硬度大,多数合金的熔点一般也比它各成分金属的熔点低。使用不同的原料,改变原料的配比以及改变生成合金的条件等,可以制得具有不同性能的合金。因此,合金在工业上的用途比纯金属更广。表 8-1-2 列出了几种常见的合金的组成、性质和用途。

表 8-1-2 几种常见的合金的组成、性质和用途

合金名称	组成	主要性质	主要用途
镁铝合金	含有 10%~30% 的镁	强度和硬度都比纯铝和纯镁大	火箭、飞机、轮船等制造业
硬铝	含铜 4%、镁 0.5%、锰 0.5%、硅 0.7%	强度和硬度都比纯铝大	火箭、飞机、轮船等制造业
合金钢	加入硅、锰、铬、镍、铜、钨、钼、钛、铜、稀土元素等	多种优良性能	用途广泛
锰钢	含锰 9%~14%	硬度和强度很大	制造粉碎机、球磨机、钢轨

钢铁主要是铁碳合金。一般地说,含碳量在 2%~4.3% 的铁碳合金叫做生铁。钢是含碳量为 0.03%~2% 的铁碳合金。生铁里除含碳外,还含有硅、锰以及少量的硫、磷等,它可铸不可锻。根据生铁里碳的含量不同,又可分为炼钢生铁、铸造生铁和球墨铸铁等几种。

三、铁单质的性质

铁具有优良的性能,用途非常广泛。人类使用铁的历史可以追溯到四千五百多年以前,那时的铁是从太空掉下的陨铁(其中含铁 90% 以上)。我国在商代就开始用铁,在河北、北京、河南的某些地区出土过用陨铁打制的铁刃铜钺。我国最早的人工冶铁制品是甘肃灵台出土的春秋初年秦国的铜柄铁剑,这说明春秋初年我国已掌握了人工冶铁技术。

钢铁工业是国家工业的基础,新中国成立以后,我国的钢铁工业得到了飞速发展。2012 年中国年钢产量 6.60 亿吨,稳居全球第一。

铁在地壳中的含量仅次于氧、硅和铝,居第四位。铁在元素周期表中是 26 号元素(图 8-1-7),位于第四周期第Ⅷ族,属于过渡元素。

纯净的铁是银白色金属,密度 7.86 g/cm^3 ,熔点 1535°C 。铁原子的最外电子层只有 2 个电子,在化学反应中容易失去 2 个电子变为亚铁离子: $\text{Fe} - 2\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{2+}$ 。铁原子也可失去 3 个电子

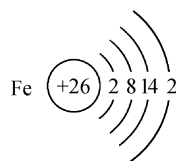


图 8-1-7 铁原子结构示意图

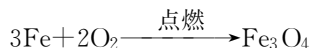


形成铁离子, $\text{Fe} - 3\text{e}^- \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ 。所以,铁通常显+2价或+3价。

铁的化学性质比较活泼,它能跟许多物质发生化学反应。例如,它能跟氧气及某些非金属单质反应,也能跟水、酸、盐溶液反应。

1. 铁跟氧气反应

常温下,铁在干燥的空气里不易和氧气反应。当把灼热的铁丝放在氧气里则燃烧生成黑色的四氧化三铁。



2. 铁跟氯气反应

【实验活动 8-1-1】 把一束烧得红热的细铁丝伸到盛有 Cl_2 的集气瓶中,观察现象。把少量水注入集气瓶中,振荡,观察溶液的颜色(图 8-1-8)。

可以观察到,铁丝在 Cl_2 中燃烧,生成褐色的烟,这是 FeCl_3 的小颗粒。加水振荡后,生成黄色溶液。

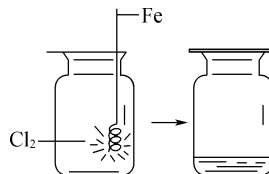
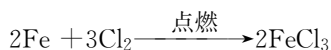
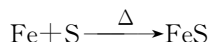


图 8-1-8 铁跟氯气反应

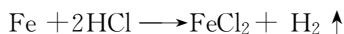


3. 铁跟硫反应



4. 铁跟酸反应

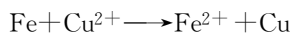
铁分别跟稀硫酸、盐酸发生置换反应,产生氢气。



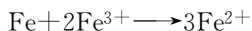
但在常温下,铁遇到浓硫酸、浓硝酸时,则发生钝化,生成致密的氧化物薄膜,可阻止内部金属进一步被氧化。因此,铁制容器可以盛装和运输浓硫酸和浓硝酸。

5. 铁跟盐反应

铁跟比它活动性弱的金属的盐溶液起反应,置换出金属。



铁能与 Fe^{3+} 发生归中反应:



6. 铁跟水的反应

在常温下,铁跟水不起反应。但在潮湿的空气中,铁却容易发生电化学腐蚀。

在高温下,铁可以跟水蒸气发生反应,生成四氧化三铁和氢气。

【实验活动 8-1-2】 在玻璃管中放入还原铁粉和石棉绒的混合物,加热,并通入水蒸气。用试管收集产生

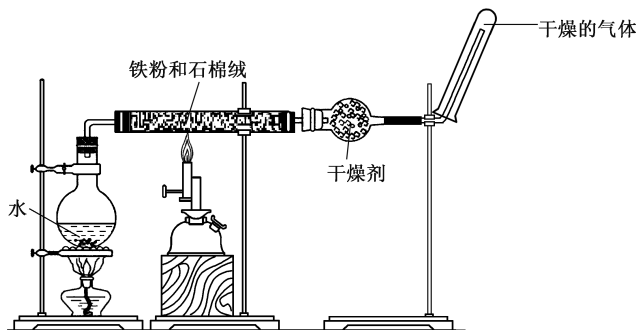
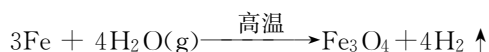


图 8-1-9 铁与水蒸气的反应



的经干燥的气体,并靠近火焰点火。观察现象(图 8-1-9)。

可以看到,红热的铁能跟水蒸气起反应,放出气体,这种气体靠近火焰点火时,能发出爆鸣声,这是氢气。



四、铁的冶炼

【实验活动 8-1-3】 如图 8-1-10 所示的装置,在硬质玻璃管里放入少量红棕色的氧化铁粉末,通入一氧化碳,然后加热。观察发生的现象。

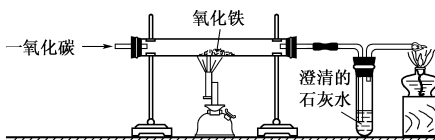
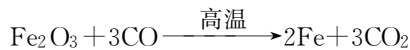


图 8-1-10 实验室还原铁实验装置图

可以看到,玻璃管里的粉末由红棕色逐渐变黑。这种黑色的粉末就是被还原出来的铁。试管里澄清的石灰水变浑浊,证明有二氧化碳生成。

由此可知,氧化铁在加热时能被一氧化碳还原成铁,同时生成二氧化碳。



五、铁与人体健康

铁是人体健康、植物生长所必需的元素之一。一个成年人的身体里含 3~5 g 铁元素,其中 70% 以上在血红蛋白里。血红蛋白里的 Fe^{2+} 具有携氧的功能。人体必须保证足够的铁摄入。若长时间供铁不足,就会患缺铁性贫血,出现面色苍白,并有头昏、无力、心悸、气急等症状。因此,应多吃一些含铁丰富的食物,如动物的肝脏,以及苋菜、芹菜、番茄等。补血剂中就含有 Fe^{2+} 。植物生长也离不开铁。铁是植物制造叶绿素时不可缺少的催化剂。如果一盆花很快失去艳丽的颜色和芳香的气味,叶子发黄枯萎,这就是土壤中缺铁的特征,就应施加如硫酸亚铁等予以补充。



典型例题

例 1 根据表 8-1-3 中所列 4 种金属的熔沸点,判断其中不能形成合金的是()

表 8-1-3 几种合金的熔沸点比较

	Na	Cu	Al	Fe
熔点/℃	97.5	1 083	660	1 535
沸点/℃	883	2 595	2 200	3 000

A. Na 和 Al

B. Cu 和 Fe

C. Cu 和 Al

D. Na 和 Fe



分析:合金是不同种金属在熔化状态下形成的一种熔合物,即两种金属都成为液态时进行混合;铝的熔点低于钠的沸点,两种金属能够形成合金,故 A 错误;铁的熔点低于铜的沸点,两种金属能够形成合金,故 B 错误;铜的熔点低于铝的沸点,两种金属能够形成合金,故 C 错误;由于金属钠的沸点较低,铁的熔点高于钠的沸点,在铁熔化时温度达 $1\,535^{\circ}\text{C}$,而此时金属钠已变成气态,无法完成液态时混合,故钠和铁不能形成合金,故 D 正确。

参考答案:D

例 2 下列有关铁及其化合物的说法中,错误的是()

- A. 生铁和钢都是铁的合金 B. 铁在潮湿的空气中容易生锈
C. 地壳中含量最多的金属元素是铁元素 D. 一氧化碳与氧化铁在高温下反应生成铁

分析:生铁和钢都是铁的合金说法正确,故 A 正确;铁生锈的条件是与空气和水同时接触,故 B 正确;地壳中含量最多的金属元素是铝元素,故 C 错误;一氧化碳与氧化铁在高温下反应生成铁和二氧化碳,故 D 正确。

参考答案:C

例 3 铁与氯化铁溶液反应时,氧化产物与还原产物的质量比是_____。

分析:铁与氯化铁溶液反应时, $\text{Fe} + 2\text{Fe}^{3+} \longrightarrow 3\text{Fe}^{2+}$ 。 Fe^{2+} 既是氧化产物又是还原产物,其中氧化产物个数为 1,还原产物为 2。氧化产物与还原产物的质量比为 1:2。

参考答案:1:2

例 4 如图 8-1-11 所示是一种稀酸对 Fe-Cr 合金随 Cr 含量变化的腐蚀性实验结果,下列有关说法中,正确的是()

- A. 稀硝酸对 Fe-Cr 合金的腐蚀性比稀硫酸和稀盐酸的弱
B. 稀硝酸和铁反应的化学方程式是: $\text{Fe} + 6\text{HNO}_3(\text{稀}) \longrightarrow \text{Fe}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{NO}_2 \uparrow + 3\text{H}_2\text{O}$
C. Cr 含量大于 13% 时,因为 3 种酸中硫酸的氢离子浓度最大,所以对 Fe-Cr 合金的腐蚀性最强
D. 随着 Cr 含量增加,稀硝酸对 Fe-Cr 合金的腐蚀性减弱

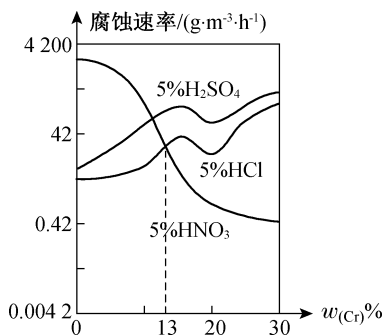


图 8-1-11 一种稀酸对 Fe-Cr 合金随 Cr 含量变化的腐蚀性实验

分析:认真观察图 8-1-11,横坐标是 Fe-Cr 合金随 Cr 含量的变化,纵坐标是金属腐蚀的速率。从图中可以看出,Cr 含量越低,稀硝酸腐蚀越强,A 错误。

稀硝酸与铁反应,还原产物是 NO,不是 NO_2 ,B 错误。在 Cr 含量大于 13% 时,硫酸的曲线在最上方,因此 C 正确。随着 Cr 含量的增加,硝酸的腐蚀速率逐渐降低,D 正确。

参考答案:CD



视野拓展

金属的冶炼

在人类发现的一百多种元素中大约有 80% 是金属元素,这些金属元素广泛地存在于矿物、动植物体和海洋中。人类利用金属的历史悠久,春秋晚期,我国已经发明了冶炼生铁的技术,这



比欧洲早 1 900 年。如果没有金属材料的广泛应用,也就没有当今社会的快速发展,更没有我们的现代化生活。因此,人们一直用钢铁工业是否发达作为衡量一个国家国力的重要标志。1996 年,我国钢铁产量已在世界排名第一,为此,中国邮政总局发行了两枚邮票以示庆祝和纪念(图 8-1-12)。那么,金属的冶炼原理、步骤与方法又是怎样的呢?



图 8-1-12 为纪念 1996 年中国钢产量突破 1 亿吨而发行的邮票

一、金属冶炼的原理

金属的冶炼是把金属从矿石中提炼出来。由于矿石中的金属元素绝大多数都是以正化合价存在的,所以,金属冶炼的实质是在高温下用还原剂将化合态的金属还原成单质。

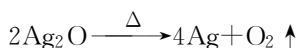
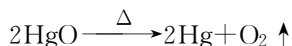
二、金属冶炼的步骤

金属冶炼的一般步骤如下:①矿石的富集(除去杂质,提高矿石中有用成分的含量);②冶炼($M^{n+} + ne \rightarrow M$);③精炼(提炼纯金属)。

三、金属冶炼的方法

1. 热分解法

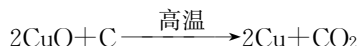
可用于热分解法冶炼的金属,其元素的金属性很弱,原子难失电子,离子易得电子,化合物的稳定性较弱。在常见金属活动性顺序表的右端区域(如 Hg, Ag),如:



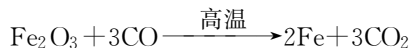
2. 热还原法

可用热还原法冶炼的金属,其金属性比较强,在常见金属活动性顺序表中居于中间区域。

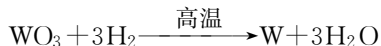
① 焦炭还原法。如:



② 一氧化碳还原法。如:

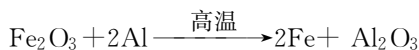


③ 氢气还原法。如:





④活泼金属还原法。如：



此反应又称铝热反应。通常可作铝热剂的还有 Al 和 Cr_2O_3 ，Al 和 V_2O_5 ，Al 和 Fe_3O_4 ，Al 和 MnO_2 等(试着写出这些反应的化学方程式)。铝热反应实验中的镁条和氯酸钾的作用是发生氧化还原反应时提供铝和氧化铁反应所需的热量。

说明：①用焦炭还原法冶炼金属，炼得的金属中往往含有少量的碳。

②用 CO 冶炼金属时，由于 CO 一般是在金属冶炼炉中通过下列反应生成的：



所以用 CO 冶炼得的金属中也会含有少量的碳。

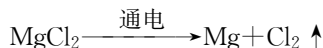
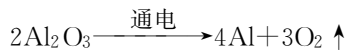
③用 H_2 还原法冶炼金属，炼得的金属的纯度相对较高，但成本高。

④用铝热反应冶炼金属，克服了被冶炼金属及其氧化物熔点高、难以冶炼的问题，但成本高。

⑤用热还原法冶炼得到的不纯金属，有的是必要的，也有的是不必要的，则需要提纯精炼。

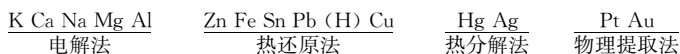
3. 电解法

电解法冶炼一般用于活泼金属的冶炼(如 K, Ca, Na, Mg, Al 等)。缺点是耗电量大，成本较高。值得一提的是，冶炼铝不能用电解 AlCl_3 的方法(因共价化合物在熔融时不导电)。如：



综上所述，有的金属既可以用热还原法冶炼，又可以用电解法冶炼，在热还原法中，也可以采用不同的还原剂。对于一种金属的冶炼采用什么样的方法，选用什么样的还原剂，要根据生产原料、设备和金属的用途等多种因素综合确定。

根据金属活动性顺序表大致可作如下归纳：



基本要求

1. 说出铁具有银白色光泽、有延展性等特点。
2. 说出铁能被磁铁吸引可用于制作磁性材料的特性。



3. 列举铁的应用与其物理性质的关系。
4. 描述不同条件下铁与氧气的反应,书写铁与氧气反应的化学方程式。
5. 归纳与铁反应生成+2价或+3价化合物的物质和条件,写出铁与硫、氯气、盐酸、硫酸铜、水蒸气反应的化学方程式。
6. 描述常温下铁与浓硫酸和浓硝酸的钝化现象。
7. 复述合金的概念,说出主要的铁合金。
8. 列举金属形成合金后,合金熔点、硬度、延展性等性质的改变。
9. 说出生铁与钢的成分和性能的区别,列举它们的不同用途。



基础型练习

1. 下列叙述中,正确的是()
 - A. 能导电的单质一定是金属单质
 - B. 某晶体中含有阳离子,则一定含有阴离子
 - C. 任何原子都是由质子、中子和电子组成
 - D. 金属原子失电子后不一定达到稀有气体稳定结构
2. 金属原子一般具有的特点是()
 - A. 有金属光泽,能导电,有延展性
 - B. 熔点和沸点较低
 - C. 最外层电子个数少,容易失去
 - D. 在反应中作氧化剂