

经全国中小学教材审定委员会2003年初审通过
义务教育课程标准实验教科书

化 学

化学教参编写组 编写

JIAOSHI JIAOXUE YONGSHU

教师教学用书

九年级 下册

(修订版)



科学出版社
www.sciencep.com

义务教育课程标准实验教科书

化 学

九年级 下册

教师教学用书

(修订版)

化学教参编写组 编写

科学出版社

北 京

义务教育课程标准实验教科书

化 学

九年级 下册

教师教学用书

(修订版)

化学教参编写组 编写

责任编辑 谈 鯤 姜淑华 / 责任校对 宋玲玲

责任印制 白 羽 张克忠 / 封面设计 朱 平

科 学 出 版 社 出版

广东教育出版社

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

广东省新华书店发行

广州新华印务有限公司印刷

(广州市黄石路江夏)

*

2004年10月第一版 开本: 787×1092 1/16

2005年10月修订版 印张: 7 1/4

2006年9月第3次印刷 字数: 170 000

ISBN 7-03-013719-1

定价: 11.04 元

质量监督电话: 020-87613102 购书咨询电话: 020-83796440

编者的话

本书根据教育部制订的《基础教育课程改革纲要(试行)》和《全日制义务教育化学课程标准(实验稿)》的精神和要求,配合义务教育课程标准实验教科书《化学》(修订版)(科学出版社和广东教育出版社共同出版)的使用而编写,分上下两册出版,供教师使用。

书中对化学教材编写的指导思想、体系结构和特点做了说明,并对各章各节的教学目标、教学流程、教学重点与难点、教法指引和实验活动做了详细分析和讲解,还提供了相关的典型教案、参考资料和习题解答。所附光盘含有各章节的教学课件、实验演示和相关资料等。

本书的编写人员有:主编江琳才,副主编郭中兴、肖常磊、钱扬义。各章初稿执笔:郭中兴(第一、二、七章);李剑辉(第三、四章);司徒华(第五、六章);欧阳梅、熊燕、张立云(第八章);郑雪枫、张立云(第九章);曾炳森、曾光玮、张立云(第十章);本版修订:江琳才、肖常磊;光盘制作:肖常磊。

由于编者水平所限,书中肯定存在错漏和不足,恳请老师们不吝教正。

编 者

2006年9月17日

目 录

第六章 金 属	1
6.1 奇妙的金属性质	2
6.2 金属矿物与冶炼	8
6.3 珍惜和保护金属资源	14
第七章 溶 液	18
7.1 溶解现象	19
7.2 物质溶解的量	23
7.3 溶液浓稀的表示	28
7.4 晶体的生长	33
7.5 乳化作用	37
第八章 生活中的酸、碱、盐	42
8.1 重要的酸	44
8.2 常见的碱	50
8.3 溶液的酸碱性	56
8.4 常用的盐	62
8.5 化学肥料	65
第九章 现代化学合成材料	73
9.1 有机物的特征	74
9.2 我们周围的塑料	75
9.3 合成橡胶和合成纤维	80
9.4 层出不穷的新材料	83
第十章 食品、药品与健康	88
10.1 食品中的有机营养素	89
10.2 生物微量元素与健康	98
10.3 警惕危害健康的化学品	101
10.4 治病用的药品	107

第六章 金 属

【全章要览】

金属和合金及其制品与人类生活及社会发展密切相关，教材把金属和合金的有关内容单列成章，这与以往初中化学教材相比，更突出了义务教育的全面性。本章内容包括金属的物理性质、化学性质以及反应的规律性知识、金属矿物及其冶炼、金属资源的保护等。本章的教学目标包括几种重要金属和合金的基础知识（有关的性质、氧化反应、还原反应、置换反应、金属活动性顺序、关于杂质问题的计算），孔雀石热分解产物和铁锈蚀条件等探究活动的过程、方法和技能，合理利用金属资源、金属资源与人类进步及社会发展的关系等情感、态度和价值观等方面的教育。

本章注重对学生学习能力的培养，对一些重要内容采用探究的方式，通过实验，逐层引导，讨论交流，归纳出结论。在探究活动中注意学生学习兴趣和学习能力的培养。

本章注意从学生的生活和实验事实出发，采用对比和探究方法，引导学生亲身感受纯金属与合金的性质、几种金属和氧气反应、与酸或盐溶液反应的不同，加深学生对物质性质与用途关系的了解，让学生认识到金属之间既有通性又有各自的特性。

【全章要点及教学安排】

章标题	节标题	学习要点和学习目标*	学 习 活 动
第六章 金 属 (7课时)	6.1 奇妙的金属性质 (2课时)	富有特色的物理性质*2 ●变化多样的化学性质*1 ●置换反应*2 ●金属活动性顺序2 神奇的合金特性*2	讨论与交流：哪些金属具有极值性质？ 探究活动：铁、铜、铝的一些化学性质 操作指引：液体的倾倒 讨论和交流：如何区分化合、分解和置换反应？ 观察活动：合金的特性 知识视窗：钛合金 习题 6.1
	6.2 金属矿物与冶炼 (2课时)	认识几种金属矿石*1 ●钢铁是怎样炼成的*1 生铁和钢*2 ●还原反应*1 冶炼金属的常用方法*1	调查活动：矿石标本的收集或观察 观察活动：一氧化碳跟氧化铁反应生成铁的实验观察与分析 观察活动：孔雀石分解产物的鉴定 习题 6.2
	6.3 珍惜和保护金属资源 (1课时)	●金属资源的消耗*2 ●金属保护*2	你知道吗：金属开采的年限 探究活动：钢铁锈蚀的因素 讨论与交流：铁架台的防锈 长话短说：金属的锈蚀与保护 网上游：中国冶金网 调查活动：金属价格和金属回收 习题 6.3 精要回放 章复习与检测（2课时）

* 认知性学习目标分三级：1级是知道，2级是了解，3级是理解。技能性学习目标分二级：1级是练习，2级是初步学会。体验性学习目标分三级：1级是感受，2级是认识，3级是树立。

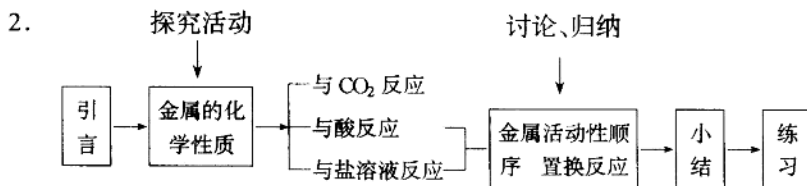
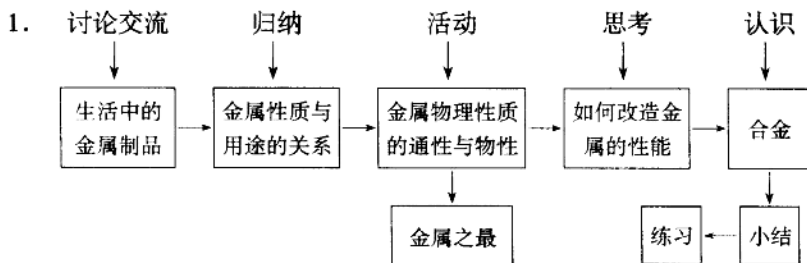
● 重点或难点。

6.1 奇妙的金属性质

一、[教学目标]

1. 了解金属的物理性质，知道物质性质与用途的关系。
2. 认识同类物质既有通性又有各自的特性。
3. 知道铁、铝、铜等常见金属与氧气的反应。
4. 初步认识常见金属与酸或盐溶液的置换反应，能用置换反应解释一些有关的化学问题。
5. 能用金属活动性顺序对有关置换反应进行判断，并能解释与日常生活相关的一些现象。
6. 认识合金及其特性，知道几种常见的重要合金。
7. 感受金属材料与人类文明进步的密切关系。

二、[教学流程]



三、[典型教案]

§ 6.1 奇妙的金属性质

教学目标

1. 了解金属的物理性质，知道物质性质与用途的关系。
2. 认识同类物质既有通性又有各自的特性。
3. 知道铁、铝、铜等常见金属与氧气的反应。
4. 初步认识常见金属与酸或盐溶液的置换反应，能用置换反应解释一些有关的化

学问题。

5. 能用金属活动性顺序对有关置换反应进行判断, 并能解释与日常生活相关的一些现象。

6. 认识合金及其特性, 知道几种常见的重要合金。

7. 感受金属材料与人类文明进步的密切关系。

教学重点、难点

重点: 金属及合金的物理性质, 金属的化学性质, 金属活动性顺序, 置换反应。

难点: 金属化学性质的初步探究, 利用金属活动性顺序及置换反应解释一些相关的化学问题。

教学过程

[第一课时] (金属及合金的物理性质)

[引言] 同学们, 看看我们身上、书包里和课室内外, 大家能列举出有什么金属制品? (讨论后由学生表述、补充) 这一章, 我们来学习关于金属的知识。

[板书]

第六章 金 属

§ 6.1 奇妙的金属性质

一、金属的物理性质

[阅读、讨论] 1. 金属的性质如何决定各自的用途?

2. 金属有哪些共同的物理性质?

3. 不同的金属哪些物理性质差异较大?

4. 趣味活动——抢答“金属之最”。

[归纳] 金属是一大类物质, 它们之所以区别于非金属, 是由于同类物质有共同的性质——通性。而每一种金属又有各自的特性——这样才能成为一种物质以区别于另一种物质。化学是从通性来研究每类物质、从特性来研究每种物质的。

[讲述] 由于金属的奇妙性质, 人们利用金属为生活和社会服务。但是各种纯金属的品种和性能受到一定限制。纯金属的品种和性能是否可以改造呢? 下面大家来学习合金:

[板书]

二、合 金

[活动] 1. 生活或社会中见到的金属制品是由一种纯金属制成的吗?

2. 什么叫合金?

3. 合金与组成它的金属相比, 性质有何变化?

4. 阅读教材 160 页的表, 认识几种合金的组分、特性和用途。

[小结] 各种金属都有共同的物理通性: 常温下都是固体 (汞为液体), 都有金属光泽, 有导电性、导热性和延展性。不同的金属在密度、熔点、硬度、色泽、导电导热性等方面又有很大差异, 各具特性, 由此决定了各自的用途。然而, 物质的用途还要考虑物质的化学性质 (我们下一课时学习金属的化学性质)、价格、资源、是否美观、使用是否方便, 以及废料能否回收和对环境影响等各种因素。

日常使用的金属材料, 大都不是纯金属, 而是合金。在金属中加热熔合一定的其

他金属或非金属而制成各种合金。目前发现的纯金属仅 90 余种，但已制成的合金达几千种，这是人类文明进步的成果。合金的强度、硬度、抗腐蚀性等方面都比纯金属好，因而有更广泛的用途。

[作业] 习题 6.1 第 1、2、6 题。

[第二课时] (金属的化学性质)

[引言] 金属的用途，不仅与物理性质有关，还与它们的化学性质有关。为什么金银首饰总是光彩夺目，而铁器却容易生锈？今天大家来学习金属的化学性质。

[板书] 三、金属有哪些化学性质

[探究活动] (按教材 154 页的“探究活动”进行，及时完成教材中的填空) 在探究活动过程中，讨论交流以下各题：

1. 所有的金属都能与氧气发生反应吗？各种金属与氧气发生反应的条件和现象有何差异？

2. 为什么铝和铁都能与稀盐酸反应放出氢气而铜却不能？

3. 为什么铝和铁都能与硫酸铜溶液反应，而铜却不能与硫酸铝或硫酸亚铁溶液反应？

4. 何谓金属活动性顺序？

5. 何谓置换反应？置换反应发生的依据是什么？

6. 实验室中制取氢气的反应原理是什么？请设计出制取氢气的装置图。

[小结] (见教材 157 页的“长话短说”)

1. 很多 (不是全部) 金属都能与氧气、盐酸或稀硫酸等物质发生反应，但反应的难易及剧烈程度不同。

2. 金属活动性顺序可以作为金属能否在溶液中发生置换反应的判断依据。

[作业] 习题 6.1 第 3、4、5 题。

四、[教法指引]

为了教学上的安排方便，建议把合金部分上移到第一课时，集中学习金属材料的物理性质，第二课时探究金属的化学性质。

一、第一课时，从学生对日常生活中各种金属制品的认识入手，让学生了解金属材料与人类的生活及社会的关系，通过思考、讨论、交流各种金属的用途，引导学生学习金属的物理性质。教学时应注意以下几点：

1. 通过学习，让学生认识不同金属之间有着共同的性质，这就是某类物质的通性，随后又引导学习某种金属的特性。使学生认识到：从通性入手学习各类物质，从特性掌握每种物质，这是化学学习的基本方法。

2. 讨论问题要从多个角度考虑。例如物质的性质在很大程度上决定了物质的用途，但物理性质不是惟一的决定因素，在考虑物质的用途时，还要考虑物质的稳定性 (下一课时学习的金属的化学性质)、物质的价格、资源、是否美观耐用、使用时是否方便以及废料是否易于回收和对环境的影响等各种因素。

3. 抢答“金属之最”这一趣味活动，有利于调动学生学习积极性，可引导学生查阅有关资料。对教材的“你知道吗”可增加一些内容，如：地壳中含量最多的金属、人体内含量最多的金属、全世界年产量最多的金属、导电导热性最好的金属等。

4. 合金的产生是人类文明进步的结果,合金是一大类物质(不要轻易把“合金”、“有机物”等名词列入属于纯净物还是混合物的判断题中),现在研制出来的合金达几千种。由于纯金属仅几十种,品种不多、性能有所限制,因而研制出合金来应用。这一点可用炒菜时厨师加入各种调料来改善菜的色香味,炒出各种各样的美味菜色作比喻。要让学生认识到实际中使用的金属材料绝大多数都是合金。

5. 通过“探究活动”中的实验及160页的表,让学生亲身体验合金与组成它的纯金属的性质差异,了解为什么合金比纯金属有更广泛用途的理由。常见合金的主要成分、特性和用途、钛合金等内容,都属于常识性介绍,只要求学生有大致的印象。教师应引导学生学会如何查找阅读资料,培养他们独立获取知识的能力。

二、第二课时:

1. 对于金属与氧气反应的教学,有些实验虽然以前做过,但还应按实验6-1的探究活动要求,认真做好每个实验。可以增加镁条的燃烧实验。对于都是在纯氧中的燃烧,要引导学生观察每个实验的不同的剧烈程度,由此说明几种金属的活泼程度有所不同,为后面学习金属活动性顺序打下基础。至于常温下的氧化过程,可通过举例讲解让学生认识,要着重指出铝的氧化,其一,铝在空气中很易氧化(活泼性较强),其二,生成的氧化铝是一层致密的保护膜,阻止着铝的进一步氧化,因而铝的抗氧化性能良好(不是铝不活泼)。别忘了讲述金、银等金属极难氧化(哪怕是高温)。最后的探究结论,除了书写有关反应式之外,还应得出结论:“镁铝比较活泼,铁铜次之,金最不活泼。”

2. 金属活动性顺序是对化学实验事实所产生的问题进行探究、分析、归纳得出来的。探究分三步进行:①从金属与稀盐酸反应是否产生氢气,把金属分为氢前、氢后两大类,能置换出氢气的金属,其活动性较强;②从一种金属能否把另一种金属从其化合物的溶液中(盐的概念未学,这里所说的“金属的化合物”仅指“金属的盐”,教材以“某些”一词加以限制)置换出来,从而比较出两种金属的相对强弱,A能把B从B的盐溶液中置换出单质B,则 $A > B$,A排在B的前面;③再通过许多类似的实验探究,便可归纳出金属活动性顺序来。在探究活动过程中,教师的组织引导十分重要,特别要注意组织对实验事实的讨论。在探究的基础上,建议加入一道习题进行讨论:今有甲、乙、丙三种金属,把甲和乙分别放入稀硫酸中,甲溶解并放出氢气,乙不反应。如果把乙和丙分别放入硝酸银溶液中,在乙的表面会有银析出而丙则没有任何现象。请判断甲、乙、丙的金属活动性顺序。

3. 由于金属活动性顺序对置换反应能否在溶液中发生的重要判断作用,按五言格式,要求学生课后尽快背熟。

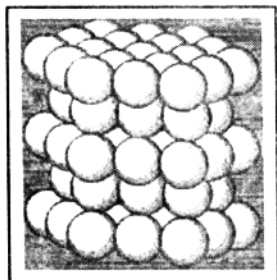
五、[实验与活动]

本节的实验比较简单、安全,要争取让大家都动手做。几种金属与稀盐酸的反应比与稀硫酸的反应要快,但几种金属参与反应的快慢趋势是一致的,讨论问题时,初中教学仅需从反应趋势是一致的这一问题的主要方面引导学生讨论即可。实验中要尽可能控制好相似的实验条件,如氧化时,几个实验都在空气中进行,或都在纯氧中进行;都不加热,或都要加热;置换时所用的溶液的浓稀要相近,其他条件要相似,这样才能比较、分析出正确的结论。

六、[资料搜索]

1. 金属的物理性质

金属有许多共同的物理性质，如不透明、具有金属光泽等。大部分金属光泽呈银白色，个别的金属呈现其他颜色，如铜的颜色为紫红色。金属容易导电、导热，是电和热的良导体；导电性能最好的是银，其次是铜和铝。金属具有延展性，故既能抽成细丝，也能轧成薄片；延展性最好的是金，其次是银和铝，例如在 $100^{\circ}\text{C} \sim 150^{\circ}\text{C}$ 时可制成薄于 0.01mm 的铝箔，广泛用于包装香烟、糖果等。



那么，怎样解释金属这些共同的性质呢？

金属（除汞外）在常温下一般都是晶体。用 X 射线进行研究发现，在晶体中，金属原子好像硬球，一层一层地紧密堆积着。金属原子的价电子比较少，容易失去价电子变成金属离子。这些释出的价电子在整个晶体里可以自由地运动，这些电子叫做自由电子。金属离子跟自由电子之间存在着较强的作用，因而使许多金属离子相互结合在一起形成晶体。

在通常情况下，金属里自由电子的运动是没有一定方向的。但在外加电场的条件下，自由电子在金属里就会发生定向运动、因而形成电流。这就是金属容易导电的原因。

金属的导热性也跟自由电子的运动有关。自由电子在运动时经常跟金属离子相碰撞，从而引起两者能量的交换。当金属某一部分受热时，在那个区域里的自由电子的能量增加，运动速率也随之加快，于是，通过碰撞，自由电子就能把能量传给其他金属离子。金属就是借着自由电子的运动把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同样的温度。

金属的延展性也可以从金属的结构特点加以说明。当金属受外力作用时，各层之间就发生了相对的滑动，但是由于金属离子跟自由电子之间的较强作用仍然存在，因此金属虽发生了形变，但不致断裂，所以金属一般有不同的程度的延展性。

2. 在金属活动性顺序里为什么包括氢

1865 年，贝开托夫在实验的基础上，根据金属和金属离子间互相置换能力的大小，以及金属跟酸、跟水等反应的剧烈程度，首先确定了金属活动性顺序，在这个顺序里就已包括了氢。因为氢可以被位于它前面的金属从稀酸里置换出来，而氢也可以把位于它后面的金属，从它们的盐溶液里置换出来，而氢后面的金属不能从酸中置换出氢。这就是说，贝开托夫当时区分金属的活泼与不活泼，是以氢作为标准的。

当然，早期的化学家把金属跟酸、跟水等反应的剧烈程度作为衡量金属活动性大小的标志是不严格的。准确的方法是以金属的标准电极电势来比较金属的活动性大小，而标准电极电势也是以氢电极定为零作为标准来测定的。标准电极电势为负值的金属比氢活泼；标准电极电势为正值金属的活动性小于氢。

另外，氢的原子结构决定它在化学反应中表现出与碱金属具有相似的化学性质。例如，氢具有还原性，能和大多数非金属反应显示 $+1$ 价等等。

由于以上几个方面的原因，因此把氢排进了金属活动性顺序里。

3. 金属性和金属活动性的区别和联系

金属元素的原子在化学反应中，通常表现出失去电子成为阳离子的倾向。金属性的强弱通常用金属元素原子的最外层电子的电离能（气态原子失去电子成为气态阳离子时所需要的能量）大小来衡量。

金属的活动性是反映金属在水溶液里形成水合离子倾向的大小，也就是反映金属在水溶液里起氧化反应的难易，它是以金属的标准电极电势为依据的。从能量角度来看，金属的标准电极电势除了与金属元素原子的电离能有关外，同时还与金属的升华能（固态单质变为气态原子时所需的能量）、水合能（金属阳离子与水化合时所放出的能量）等多种因素有关。

金属性强的元素，一般来说它的活动性也大，但也有不一致的情况。例如，钠的第一电离能比钙的第一电离能要小，因此钠的金属性要比钙强。但是钙在水溶液中形成水合离子的倾向比钠大，即钙的标准电极电势比钠要负，所以钙的金属活动性比钠大。铜和银也有类似上述的情况。由此可见，金属性与金属活动性两者概念是有区别的。

4. 铝合金

铝是分布较广的元素，在地壳中含量仅次于氧和硅，是金属中含量最高的。纯铝密度较低，为 2.7g/cm^3 ，有良好的导热、导电性（仅次于 Au、Ag、Cu），延展性好、塑性高，可进行各种机械加工。铝的化学性质活泼，在空气中迅速氧化形成一层致密、牢固的氧化膜，因而具有良好的耐蚀性。但纯铝的强度低，只有通过合金化才能得到可作结构材料使用的各种铝合金。

铝合金的突出特点是密度小、强度高。铝中加入 Mn、Mg 形成的 Al-Mn、Al-Mg 合金具有很好的耐蚀性，良好的塑性和较高的强度，称为防锈铝合金，用于制造油箱、容器、管道、铆钉等。硬铝合金的强度较防锈铝合金高，但防蚀性能有所下降，这类合金有 Al-Cu-Mg 系和 Al-Cu-Mg-Zn 系。新近开发的高强度硬铝，强度进一步提高，而密度比普通硬铝减小 15%，且能挤压成型，可用作摩托车骨架和轮圈等构件。Al-Li 合金可制作飞机零件和承受载重的高级运动器材。

目前高强度铝合金广泛应用于制造飞机、舰艇和载重汽车等，可增加它们的载重量以及提高运行速度，并具有抗海水侵蚀，避磁性等特点。

5. 铜合金

纯铜呈紫红色，故又称紫铜，有极好的导热、导电性，其导电性仅次于银而居金属的第二位。铜具有优良的化学稳定性和耐蚀性能，是优良的电工用金属材料。

工业中广泛使用的铜合金有黄铜、青铜和白铜等。

Cu 与 Zn 的合金称黄铜，其中 Cu 占 60%~90%、Zn 占 40%~10%，有优良的导热性和耐腐蚀性，可用作各种仪器零件。再如在黄铜中加入少量 Sn，称为海军黄铜，具有很好的抗海水腐蚀的能力。在黄铜中加入少量的有润滑作用的 Pb，可用作滑动轴承材料。

青铜是人类使用历史最久的金属材料，它是 Cu-Sn 合金。锡的加入明显地提高了铜的强度，并使其塑性得到改善，抗腐蚀性增强，因此锡青铜常用于制造齿轮等耐磨零部件和耐蚀配件。Sn 较贵，目前已大量用 Al、Si、Mn 来代替 Sn 而得到一系列青铜合金。铝青铜的耐蚀性比锡青铜还好。铍青铜是强度最高的铜合金，它无磁性又有优异的抗腐蚀性能，是可与钢相竞争的弹簧材料。

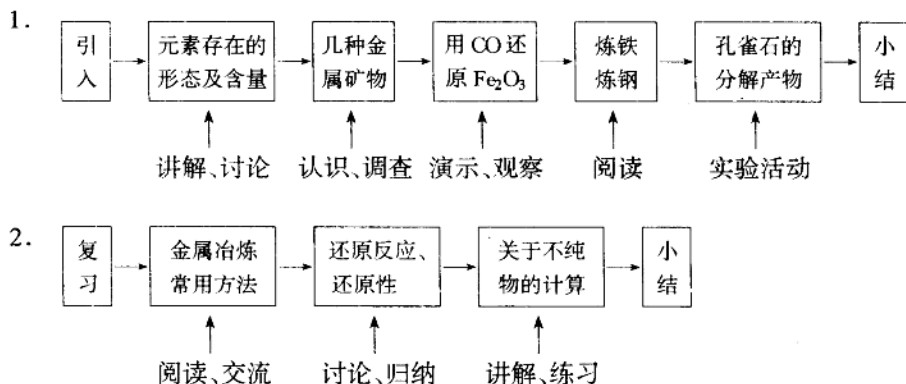
白铜是 Cu-Ni 合金，有优异的耐蚀性和高的电阻，故可用作苛刻腐蚀条件下工作的零部件和电阻器的材料。

6.2 金属矿物与冶炼

一、[教学目标]

1. 知道元素有两种存在形态。
2. 认识几种金属矿物。
3. 了解钢铁是怎样炼成的。
4. 认识还原反应及物质的还原性。
5. 体验考察孔雀石受热分解产物的过程和方法。
6. 了解冶炼金属的常用方法。
7. 初步学会关于不纯物的化学计算。

二、[教学流程]



三、[典型教案]

§ 6.2 金属矿物与冶炼

教学目标

1. 知道元素有两种存在形态。
2. 认识几种金属矿物。
3. 了解钢铁是怎样炼成的。
4. 认识还原反应及物质的还原性。
5. 体验考察孔雀石受热分解产物的过程和方法。
6. 了解冶炼金属的常用方法。
7. 初步学会关于不纯物的化学计算。

教学重点、难点

重点：钢铁冶炼，有关不纯物的计算。

难点：还原反应，有关不纯物的计算。

教学过程

[第一课时]

[引言] 大家知道金属从哪里来吗？

[板书] § 6.2 金属矿物与冶炼

[讨论交流] (在教师的启发下阅读教材，讨论以下几题)

1. 金属元素以什么形态存在于自然界？
2. 地壳中质量分数最大的元素是_____，其次是_____。
3. 地壳中质量分数最大的金属元素是_____，其次是_____。
4. 你能说出几种金属矿物吗？写出它的主要成分的化学式。
5. 什么是矿石？矿石怎样变成金属？

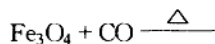
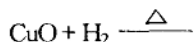
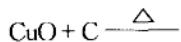
[演示实验]

带着“赤铁矿怎样变成铁”的问题，观察教师的演示、记录，完成课文中的填空，并思考：(教师作适当讲评)

1. 为什么要先通一会儿一氧化碳，才开始加热？
2. 为什么反应结束时要先停止加热，再通一会儿一氧化碳直至玻璃管冷却？
3. 你有什么办法鉴别加热前后的两种固体确实是两种不同的物质？
4. 反应后剩余的尾气为何要点燃？
5. 什么叫还原反应？除了 CO，还有什么物质也具有还原性？

[练习] (演示 CO 还原 CuO 的简易实验，见后页 [实验与活动] 栏。)

1. 完成课文中的“拓展与迁移”。
2. 完成下列化学方程式：



[阅读] 阅读教材有关内容，讨论以下几题：

1. 钢铁厂内如何把矿石炼成铁和钢？
2. 生铁与钢有何异同？
3. 写出你学过的高炉内的主要反应方程式。

[观察活动] 如何鉴别孔雀石受热分解反应的产物。(按教材内容进行，分组做好 [实验6-4] 及 [实验6-5]。)

[小结]

今天我们认识了几种金属矿物，知道了只有极不活泼的 Au、Pt、Ag 才能以单质形态游离存在于自然界中，大多数金属元素都以化合态存在。通过实验，我们认识了钢铁是怎样炼成的，什么叫还原反应和还原性，体验了如何鉴别孔雀石受热分解反应产物的探究过程和方法。

[作业] 在课本上完成习题 6.2 第 1 题。

[第二课时]

[复习] 检查上一课时的作业。

[引言] 上一课时学习了关于矿物及其冶炼的一些知识, 由矿物变为金属的冶炼方法, 可以分为几类?

[阅读后讲解]

由金属的活动性大小可以知道, 金属越活泼, 就越容易与别的物质化合, 就越难从其化合物中还原出单质来。反之, 金属越不活泼, 就很难与别的物质化合 (甚至能以单质形态存在于自然界), 就越容易从其化合物中还原出金属单质来。所以金属的冶炼方法与金属的存在形态一样, 与金属的活动性有关。

[板书并讲解] 金属的冶炼方法:

1. 活泼金属——电解法 (如 Na、K、Mg、Al)
2. 一般金属——热还原法 (如 Cu、Fe、Zn、Pb)
3. 较不活泼金属——直接加热法 (如 Hg)
4. 极不活泼金属——单质态存在 (如 Au、Pt、Ag)

[引言]

大家知道, 在实际生产中, 所用的原料或产品都可能含有杂质。在根据化学方程式计算时, 就要考虑纯度问题。

[讨论以下各题]

1. 1.25t 赤铁矿石中, 含有 Fe_2O_3 为 1t, 则这种矿石的 Fe_2O_3 纯度为 _____ % (求百分数)。
2. 1000g 生铁中只含有 4% 的碳, 并无其他杂质, 则此生铁中含有 _____ g Fe。 (知全体求部分)。
3. _____ g 生铁 (含 Fe 的纯度为 96.1%) 中才含有 96.1g 铁。 (知部分求全体)
4. 2000t 含 Fe_2O_3 为 80% 的赤铁矿石, 理论上 (即最多) 能炼出纯铁多少吨? (启发学生思考: 2000t 是谁的质量, Fe_2O_3 的质量是多少? 安排学生书面练习) (答 1120t)
5. 上题炼出的铁折算成生铁 (含 C 4%) 为多少吨? (答 1166.7t)

[小结]

根据化学方程式计算的范围、依据、数学方法、步骤格式、要点已在 § 4.6 中学习过, 过去大家进行的计算, 已知量和未知量都是纯净物的。今天学习的是原料或产物是混合物。这里所讲的纯净物是指化学方程式中各化学式所指的物质, 没有参加反应 (前和后) 的物质视为杂质, 杂质混入纯净物中组成了混合物 (即不纯物质)。这类计算只要把混合物的质量分解开来, 用原料或产物中的纯净物质量去计算便可以了。

$$m_{\text{纯净物}} = m_{\text{混合物}} - m_{\text{杂质}}$$

$$m_{\text{纯净物}} = m_{\text{混合物}} \times \text{纯度}$$

$$m_{\text{纯净物}} = m_{\text{混合物}} \times (1 - \text{杂质度})$$

$$\text{其中 } \text{纯度} = \frac{m_{\text{纯净物}}}{m_{\text{混合物}}} \times 100\%; \quad \text{杂质度} = \frac{m_{\text{杂质}}}{m_{\text{混合物}}} \times 100\%$$

[作业] 习题 6.2 第 2、3 题。

四、[教法指引]

1. 新课的学习是从问题的讨论开始的。关于金属的存在形态及其含量多少,金属矿物资源的教学,应结合地理课有关内容、利用矿物标本及有关图片、数据等教育学生,鼓励他们主动查找资料,进行课外调查研究活动。

2. 做好[实验 6-3]是本节课的重点。要把这个实验与炼铁生产的主要原理结合起来,使学生认识化学原理对实际生产的指导作用。实验中引导学生认真观察,掌握观察的方法。由该实验引出还原反应及还原性两个概念。教材仅从得氧、失氧的角度让学生了解氧化反应、还原反应,教学时不要拔高要求,宜用浅显语言向学生介绍即可。

3. 金属元素的存在形态及常见冶炼方法,都与金属的活动性顺序相关,引导学生理解存在形态不同、冶炼方法难易各异的原因,进一步认识金属活动性顺序在学习化学时的重要作用。

4. 高炉炼铁、炼钢的内容仅供学生阅读讨论即可,使他们有大致的了解。其中的化学原理,属于前几章已学过的内容,应给予巩固,其余内容,如除磷、去硫和石灰石的作用,都不宜展开介绍。

5. 教材在习题中安排了关于不纯物的化学计算,本教案建议安排大半个课时进行教学。结合矿物的组成、炼铁的反应原理等内容,使学生明确这类化学计算的重大实际意义。教案设计了几个问题,让学生练习,主动完成自学任务。教师应明确向学生指出,这不是什么新型计算,要重申 §4.6 中所学过的内容。根据化学方程式的计算,必须是反应前后各种物质(由各化学式表示出来)的纯质量的比例计算,杂质没有参加反应,当然要在不纯物(混合物)中扣除出来。纯度换算仅是小学数学知识。通过学生的练习讨论,加上教师的适当讲解,加强学生学习信心,以后多加练习,适当讲评,一定能顺利完成学习任务。

五、[实验与活动]

1. [实验 6-3] 对温度的要求较高,最好用喷灯做,并相应配套用硬质试管装药品,要十分注意实验安全。要求学生学会观察,边观察边记录边思考,对各个步骤都可提出问题,为什么要这样做?如为什么要先通 CO 后点燃?(先赶走管内的空气,防止混合气体受热爆炸)。至于第 4 步的原因,是防止生成的铁在高温下迅速被空气氧化,继续通入 CO,使铁在 CO 环境中逐渐冷却,冷却后铁就不易被空气氧化了。为了证明此反应确实是 Fe_2O_3 变成了 Fe,除了观察到的现象之外,教师可增加一个演示:把反应前后两种固体分别用磁铁吸引或分别加入稀盐酸中看有无气泡产生。

在此实验的“拓展与迁移”中,对用 CO 还原 CuO,也可改用简易实验并在课上演示:用带胶塞的粗铜丝,烧红铜丝使之变黑,迅速插入盛有一氧化碳的瓶中,塞紧胶塞,充分摇动,观察到变红为止,拔出胶塞,向瓶中加入少许澄清石灰水,摇至出现白色浑浊。

一氧化碳的制备:取 250mL 的圆底烧瓶配上双孔胶塞,一孔插入温度计,另一孔插入导气管。在烧瓶内加入 40~50mL 浓硫酸和 5~10mL 甲酸,再放入几块碎瓷粒,塞紧胶塞,于石棉网上加热至 80℃,就有一氧化碳放出,放出的气体经验纯后用排水集气法收集备用。

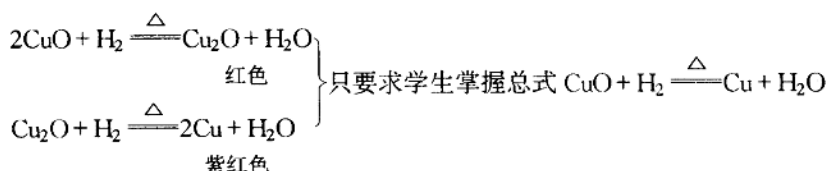
2. 对孔雀石受热分解反应产物的观察活动,目的是如何鉴别反应的生成物是什么。在活动中着重指导学生去体验过程和方法,要求学生自己设计实验 6-4、实验 6-5 两个

实验的装置和步骤，分组动手实验。其中对 CuO 的鉴别，使用了实验 6-3 的原理。

用氢气还原氧化铜的实验，要求学生理解操作顺序和要点，并严格执行：

- (1) 盛 CuO 的试管口必须稍向下倾斜。
- (2) 通 H₂ 的导气管应伸入试管底部氧化铜固体的上方。
- (3) 先通入纯氢气把管内的空气排净，才可给氧化铜加热（用酒精灯即可）。
- (4) 当黑色的氧化铜被氢气还原成紫红色的铜后，移开酒精灯，继续通一会儿氢气至冷却。实验刚结束时试管不宜立即直立。

反应过程分两步进行：



观察到的现象为：黑色固体逐渐变红，试管口淌下水滴，最后还原出来的铜呈紫红色粉末状，同时试管的内壁也生成具有金属光泽的紫红色铜的薄层。

六、[资料搜索]

1. 钢铁

钢铁是铁与 C、Si、Mn、P、S 以及少量的其他元素所组成的合金。其中除 Fe 外，C 的含量对钢铁的机械性能起着主要作用，故统称为铁碳合金。它是工程技术中最重要、用量最大的金属材料。

按含碳量不同，铁碳合金分为钢与生铁两大类，钢是含碳量为 0.03%~2% 的铁碳合金。碳钢是最常用的普通钢，冶炼方便、加工容易、价格低廉，而且在多数情况下能满足使用要求，所以应用十分普遍。按含碳量不同，碳钢又分为低碳钢、中碳钢和高碳钢。随含碳量升高，碳钢的硬度增加、韧性下降。合金钢又叫特种钢，在碳钢的基础上加入一种或多种合金元素，使钢的组织结构和性能发生变化，从而具有一些特殊性能，如高硬度、高耐磨性、高韧性、耐腐蚀性，等等。经常加入钢中的合金元素有 Si、W、Mn、Cr、Ni、Mo、V、Ti 等。我国合金钢的资源相当丰富，除 Cr、Co 不足，Mn 品位较低外，W、Mo、V、Ti 和稀土金属储量都很高。21 世纪初，合金钢在钢的总产量中的比例将有大幅度增长。

含碳量 2%~4.3% 的铁碳合金称生铁。生铁硬而脆，但耐压耐磨。根据生铁中碳存在的形态不同又可分为白口铁、灰口铁和球墨铸铁。白口铁断口呈银白色，质硬而脆，不能进行机械加工，是炼钢的原料，故又称炼钢生铁。碳以片状石墨形态分布的称灰口铁，断口呈银灰色，易切削，易铸，耐磨。若碳以球状石墨分布则称球墨铸铁，其机械性能、加工性能接近于钢。在铸铁中加入特种合金元素可得特种铸铁，如加入 Cr，耐磨性可大幅度提高，在特种条件下有十分重要的应用。

2. 金属的矿石可分为以下八类：

- (1) 天然金属矿，如 Au、Pt、Ag 等贵金属，常以单质形态存在。
- (2) 氧化物矿，如铝矾土 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 、赤铁矿 Fe_2O_3 、锡石 SnO_2 等。
- (3) 碳酸盐矿，如石灰石 CaCO_3 、孔雀石 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$ 等。
- (4) 硅酸盐矿，如绿柱石 $\text{Be}_3\text{Al}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}$ 、高岭土 $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 等。