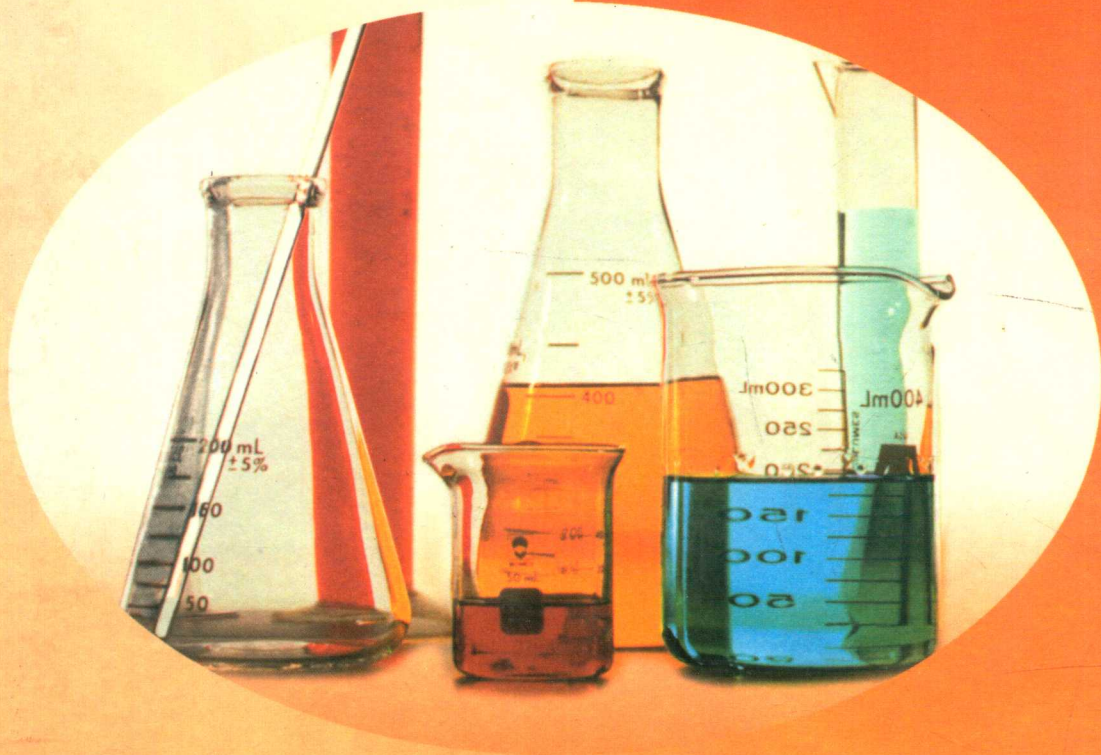




义务教育课程标准实验教科书

化学 九年级 下册

教师教学用书

课程教材研究所 编著
化学课程教材研究开发中心

人民教育出版社

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

课 程 教 材 研 究 所
化学课程教材研究开发中心 编著

人民教育出版社

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

课 程 教 材 研 究 所 编 著
化学课程教材研究开发中心

*

人民教育出版社出版发行

网址: <http://www.pep.com.cn>

人民教育出版社印刷厂印装 全国新华书店经销

*

开本: 787 毫米×1 092 毫米 1/16 印张: 9.5 字数: 192 000

2007 年 10 月第 3 版 2007 年 10 月第 9 次印刷

ISBN 978-7-107-15042-5 定价: 15.10 元
G·8132 (课)

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与本社出版科联系调换。

(联系地址:北京市海淀区中关村南大街 17 号院 1 号楼 邮编: 100081)

说 明

本书是根据国家教育部颁发的《全日制义务教育化学课程标准（实验稿）》和课程教材研究所化学课程教材研究开发中心编著的《义务教育课程标准实验教科书 化学 九年级 下册》的内容和要求，结合化学教学的实际情况编写的，供使用《义务教育课程标准实验教科书 化学 九年级 下册》的初中化学教师教学时参考。

在第二版的基础上，根据教师使用中的意见和建议，我们进行了再一次修订，在内容上进行了补充和调整。本书修订后仍按单元编排，各单元内容由“单元说明”“教学建议”“教学资源”和“教学案例”四部分组成。

“单元说明”对单元在全书中的地位、作用，内容结构，以及本单元的特点、重点和难点等进行分析和说明。

“教学建议”按课题编写，包括“教学目标”“课题分析”“学习分析”“教学设计”“活动建议”“习题参考答案及说明”几部分。“教学目标”对本课题内容在知识与技能、过程与方法 and 情感态度与价值观等方面所要达到的教学目的，提出明确要求。“课题分析”对课题的内容特点、重点和难点、教学深广度等进行简要分析说明。“学习分析”结合学生的认知和心理特点，对学生学习本课题有关内容时可能会遇到的困难、容易出现的问题、常见的错误等进行分析和说明。“教学设计”从本课题内容的选择、组织与呈现、教学设计思路、教学策略、方法、现代教学技术的应用等方面，对本课题内容的教学提出建议。“活动建议”按出现顺序，对教科书中的“活动与探究”“实验”“讨论”“调查与研究”“家庭小实验”等活动进行教学价值分析、提出主要的指导和建议、给出相应的现象、结论和解释等参考结论。“习题参考答案及说明”则给出课题后各习题的参考答案或提示。

“教学资源”按单元编写，主要提供一些帮助教师熟悉和进一步理解教科书内容的相关化学知识、联系实际知识的科技新信息和化学史等内容，并提供相关的参考文献和网站。

“教学案例”按单元编写，选择单元中的几个典型课题，展示课堂教学的实际案例。

本书内容仅供教师教学时参考，有不妥之处请广大教师 and 教学研究人员提出意见和建议，以便修改、完善。

参加原书编写工作的有（按编写顺序）胡美玲、李文鼎、王晶、冷燕平、何少华、杜宝山、乔国才。胡美玲、张健如审读了全书。责任绘图是李宏庆。责任编辑是陈晨。

参加本次修订工作的有（按编写顺序）李俊、裴群、李文鼎、王晶、程同森、冷燕平、吴海建、任宝华、杜宝山、乔国才。责任编辑是吴海建。

人民教育出版社化学室

2007年5月

目 录

第八单元 金属和金属材料	1
单元说明	1
教学建议	2
课题 1 金属材料	2
课题 2 金属的化学性质	5
课题 3 金属资源的利用和保护	9
教学资源	15
教学案例	25
第九单元 溶液	34
单元说明	34
教学建议	35
课题 1 溶液的形成	35
课题 2 溶解度	40
课题 3 溶质的质量分数	46
教学资源	51
教学案例	57
第十单元 酸和碱	65
单元说明	65
教学建议	65
课题 1 常见的酸和碱	65
课题 2 酸和碱之间会发生什么反应	72
教学资源	76
教学案例	81
第十一单元 盐 化肥	89
单元说明	89
教学建议	89

课题 1 生活中常见的盐 89

课题 2 化学肥料 94

教学资源 97

教学案例..... 102

第十二单元 化学与生活..... 113

单元说明..... 113

教学建议..... 113

课题 1 人类重要的营养物质 113

课题 2 化学元素与人体健康 117

课题 3 有机合成材料 120

教学资源..... 125

教学案例..... 140

第八单元 金属和金属材料

单元说明

本单元主要介绍了铁、铝、铜等重要金属和合金。内容包括金属的物理性质（如导电性、导热性等），金属的化学性质（如与氧气、盐酸等反应）以及反应的规律性知识（如金属活动性顺序），金属资源的利用（如铁的冶炼以及冶炼时有关杂质问题的计算），金属资源的保护（如金属的腐蚀和防护、废旧金属的回收利用）等。从教学目标来讲，涉及铁、铝、铜等纯金属以及合金的基础知识，金属活动性顺序和金属腐蚀条件初步探究活动的过程、方法和技能，以及合理利用金属资源、金属材料与人类进步和社会发展的关系等情感、态度和价值观方面的教育。

本单元具有以下特点：

1. 金属和金属材料与生活和社会发展的关系非常密切，本单元比较集中地介绍了金属和金属材料的有关内容，涉及的范围很广，包括了它们的性质、用途和资源保护等多方面的内容；与以往的初中教材相比，体现了义务教育阶段化学学习的全面性。

2. 本单元注意从学生的生活经验和实验事实出发，采用对比的方法，引导学生亲自感受纯金属与合金的性质、金属与氧气以及盐酸等反应的不同，以加深学生对物质的性质与物质用途的关系的了解，认识到金属既有通性，又有各自的特性。

3. 本单元注重对学生学习能力的培养，尤其注意对一些重点内容（如置换反应、金属活动性顺序、金属腐蚀的条件等）采用探究的方式，通过实验，层层引导，深入讨论，并归纳得出结论。在活动与探究的过程中，注意激发学生的学习兴趣，培养学习能力，同时使他们获得新知识。

4. 本单元注意对学生进行金属资源保护意识的教育，注意介绍一些新科技成果如形状记忆合金等，以事实来说明化学学习的价值。

本单元教学重点：铁、铝、铜等金属和合金的重要性质和用途，金属活动性顺序，有关化学方程式计算中的杂质问题计算，铁锈蚀的条件及其防护，合理利用金属资源的意识。

本单元教学难点：对金属活动性顺序的初步探究，对铁锈蚀条件的初步探究，有关化学方程式计算中的杂质问题计算。

教学建议

课题 1 金属材料

一、教学目标

1. 通过日常生活中广泛使用金属材料等具体事例，认识金属材料与人类生活和社会发展的密切关系。
2. 了解常见金属的物理性质，知道物质的性质在很大程度上决定了物质的用途，但同时还需考虑如价格、资源以及废料是否易于回收等因素。
3. 认识在金属中加热熔合某些金属或非金属可以制得合金，知道生铁和钢等重要合金，以及合金比纯金属具有更广泛的用途。

二、课题分析

本课题分为两部分。第一部分从日常生活用品很多是用金属材料制成入手，说明金属材料包括纯金属和合金两类，并从社会发展的历史说明铁、铜、铝及其合金是人类使用最多的金属材料。教材注意联系学生的生活经验，配合实物照片介绍了金属具有金属光泽，能传热、导电，有延展性等重要物理性质，同时采用列表的方式，给出了一些常见金属物理性质的数据，为如何利用金属的物理性质提供了重要依据。教材把重点放在“讨论”及对物质的性质与用途关系的了解上，注意培养学生综合分析问题的能力。

第二部分重点介绍合金。教材用厨师在炒菜时常会在菜里加入各种调料以改善菜的颜色、香、味的事实作比喻，说明在纯金属中加热熔合某些金属或非金属，可以制得与纯金属性质不同的合金，如生铁和钢等，这些合金具有某些比纯金属更好的性能。教材接着通过实验让学生亲身体验合金与纯金属性质的不同，了解为什么合金比纯金属具有更广泛用途的原因。教材以列表的方式简略地介绍了一些常见合金的主要成分、性能和用途。教材还介绍了 21 世纪的重要金属材料——钛和钛合金，连同在“化学·技术·社会”中介绍的高科技的内容——形状记忆合金，在一定程度上体现了 21 世纪金属材料的发展趋势，有利于拓宽学生的眼界。

三、学习分析

在物理课的相关学习中，学生对金属的物理性质已有一定的了解，在生活中也经常接触到一些金属制品，如不锈钢炊具、铜导线、铁钉、金项链……学生对“合金”一词也不陌生，如形状记忆合金等，可见，学生对金属、金属材料及其在生活、生产中的广泛应用已有不同程度的认识。

此前，学生也已经具备了一定的问题探究能力，能够通过查找资料、调查研究进行一

些分析总结和评价。

本课题内容的编排由浅入深、由感性到理性，符合认知规律，结合生产、贴近生活，有利于激发学生的学习兴趣，学习难度不大，便于学生自学。

四、教学设计

由于金属材料与我们的生活密切相关，本课题教学要注意从学生的生活经验出发，引导学生用学过的知识解释身边的化学现象，以事实来说明学习化学的意义。教学中，可根据本课题的内容特点和教学要求设计一些问题，让学生在课前搜集有关资料，课堂上组织学生以小组为单位进行交流和讨论，充分发挥学生的主动性，培养学生能力。

本课题内容比较零散，属于“知道”和“了解”层次要求的较多。建议抓住“物质的性质决定物质的用途”进行教学设计，既突出主线，也有意识地强化学生对这一观念的认识。教学中宜采用对比的方法，引导学生从物理性质上感受金属材料与非金属材料的区别、纯金属与合金的差异；重视运用多媒体教学手段，扩大信息量，丰富教学情景，提高课堂教学的效率。

本课题可按如下流程设计教学过程：问题引入→活动探究→分析讨论→归纳总结→形成结论。

本课题的教学内容可分为两部分：一是几种重要的金属；二是合金。

1. 几种重要的金属

学生课前准备：①对家用金属材料进行观察；②利用因特网或其他途径收集铁、铜、铝等金属及其合金的特性和用途；了解焊锡和武德合金的用途；③收集有关新型合金的成分、特性和用途，如钛合金、形状记忆金属等。

问题引入：关于“金属”你知道多少？生产和生活中使用最多的金属材料有哪些？如何从外观上认定金属材料？金属材料和非金属材料有什么区别？金属材料有什么特点？如何描述这些特点？由此引发对金属物理性质的探究。也可以从金属材料对人类社会发展的贡献，结合教材的插图和一些视频材料来引入。

活动探究：①选择实验所用金属材料，如铁丝、铜片、铝箔等；②确定“金属物理性质”的实验项目，如相互刻画比较硬度、用细砂纸打磨观察色泽、加热观察导热性、使小灯泡发光观察导电性等，还可查阅教科书表 8-1 了解它们的密度、熔点等；③设计活动步骤并实施。提示学生实验、查阅资料都是探究的重要方法。

归纳总结：师生共同归纳金属的主要物理性质。

形成观念：将金属的物理性质与金属材料的用途对应起来，建立“物质的性质决定物质的用途，物质的用途体现物质的性质”化学观念。然后再组织教科书中的“讨论”，引导学生从多个角度思考问题，对有些讨论题应说出不止一个理由。也可以结合当地的实际情况提出一些学生感兴趣的讨论题。通过讨论引导学生认识：物质的性质在很大程度上决定着物质的用途，但这不是唯一的因素，在考虑物质的用途时，还需考虑价格、成本、美

观、使用便利，以及废料的回收和对环境的影响等多种因素。培养学生从多种角度综合考虑问题的意识，领会科学、合理利用化学物质的重要性。

2. 合金

问题引入：我们使用的金属材料都是纯金属吗？让学生根据经验讨论。说明前面展示的金属材料中，大多不是纯金属而是合金，引入合金的概念。进一步设问：为什么很多金属制品使用合金材料？合金与纯金属有什么不同？

活动探究：完成教科书中【实验 8-1】及【讨论】，对合金与组成它们的金属的性质进行比较。还可以观看“比较合金焊锡及其组成金属锡和铅的熔点高低”的实验录像（铅有毒，不适合课堂实际操作），结合教科书中表 8-2 进一步讨论。

归纳总结：①金属材料包括纯金属和合金；②合金的很多性能与组成它们的金属不同，在一种金属中加热熔合某些其他金属或非金属可制得具有金属特征的合金，并使其性能发生改变，如提高强度和硬度，增强抗腐蚀性能，降低熔点等；③展示元素周期表，说明金属只有 90 余种，但由这些纯金属制得的合金却已达几千种；④合金比纯金属具有更广泛的用途。随着社会的发展和科学技术的不断创新，合金的应用价值和发展前景不可估量。此时，介绍钛和钛合金、形状记忆金属，展望未来，联系我国古代对合金的使用实例，如展示图 8-1、图 8-2 等，唤起民族自豪感。

说明：对常见合金的主要成分、性能和用途表，以及钛和钛合金等属于常识性介绍内容，学生只需有大致印象即可。教学中应使学生了解查阅这些资料的途径，以培养学生独立获取知识的能力。资料“金属之最”以及“形状记忆合金”具有较强的趣味性，可以用来引导学生进一步查阅有关资料，办一期化学小报或墙报等。钢针的淬火和回火家庭小实验同样易做而有趣，应鼓励学生做，并提醒注意安全。

五、活动建议

【讨论 1】引导学生利用生活经验和表 8-1 所提供的信息进行讨论。

- 1. 从硬度角度讨论。
- 2. 从经济角度讨论。
- 3. 从熔点角度讨论。
- 4. 从铁易生锈和经济角度讨论。

【实验 8-1】

性质比较	现象			
	黄铜	铜	焊锡	锡
光泽和颜色	黄色	紫红色	灰白色	银白色
硬度	黄铜比铜硬		焊锡比锡软	
结论	合金与组分金属的物理性质有差异			

另外,可以结合当地的情况,适当补充或更换合金及其组分金属。

【讨论 2】讨论前布置学生查阅相关资料。焊锡主要用于焊接金属等;武德合金(组成金属的质量分数分别为 50%铋、25%铅、13%锡和 12%镉)可用于制电路保险丝等。

启示:合金的性能与组成它们的纯金属不同,通过改变组成和含量,可以使合金具有许多良好的物理、化学和机械加工性能,适合于不同的用途;等等。

六、习题参考答案及说明

1. 与铁相比,铝具有以下一些优良性质:密度小,具有抗腐蚀性、良好的导电和导热性、较好的延展性等。

2. 略。

3. 用来铸造硬币的合金需要具有以下性质:硬质和耐磨性好、抗腐蚀性好、密度小、熔点较高、色泽美观等。

第 4 题和第 5 题都为开放性习题,可以有多种答案,只要理由充分即可,不追求统一的答案。

6. 1 000 kg 铁红中最多含铁 700 kg。

课题 2 金属的化学性质

一、教学目标

1. 知道铁、铝、铜等常见金属与氧气的反应。

2. 初步认识常见金属与盐酸、硫酸的置换反应,以及与某些金属化合物溶液的置换反应,能用置换反应解释一些与日常生活有关的化学问题。

3. 能用金属活动性顺序对有关的置换反应进行简单的判断,并能利用金属活动性顺序解释一些与日常生活有关的化学问题。

二、课题分析

在课题 1 介绍金属的物理性质的基础上,本课题侧重介绍金属的化学性质,重点介绍金属与氧气的反应,以及金属活动性顺序。

学生在前一阶段的学习中已经做过镁条、铁丝等在氧气中反应的实验,基于学生已有的知识基础,教材采用实验事实→归纳的编写方法,重点说明大多数金属都能与氧气反应,但反应的难易和剧烈程度不同,由此也可在一定意义上反映金属的活泼程度:如镁、铝比较活泼,铁、铜次之,金最不活泼。教材的重点放在对金属活动性顺序的探究上,采用实验—讨论的探究模式,通过对实验事实的分析,层层诱导,由学生自己归纳得出置换反应的特点,并通过对某些金属的活动性的比较,进而引出金属活动性顺序。通过练习,使学生能应用置换反应和金属活动性顺序解释一些与日常生活有关的化学问题。

三、学习分析

对铁、铝、镁、钠等与氧气的反应，铁、锌等与稀盐酸的反应，以及铁与硫酸铜的反应等，通过实验学生已经有了一些感性认识，对这些反应的条件、剧烈程度等也都有一定的了解，但尚未对金属的化学性质进行分类研究和系统总结，更缺乏对金属有关反应规律的深入探讨。

金属有一些物理通性，表明金属在组成和结构上有相似之处，这方面的认识有利于学生认识金属的化学通性，为后续的学习打下一定基础。

在教学中应注意下列学生容易忽视和犯错误的问题：

1. 金属活动顺序只适用于金属在水溶液中发生反应时的活动性比较。
2. 当铁与盐酸或稀硫酸反应时，生成物中铁元素为+2价，而不是+3价。
3. 在讨论金属与其他金属的化合物反应时，应强调能在溶液中发生的反应，如不能用Cu置换AgCl中的Ag。
4. 排在金属活动性顺序前面的金属，如钾、钠、钙等非常活泼，它们遇到水或其他金属化合物的溶液时，发生的反应比较复杂，进入高中后再继续研究。

四、教学设计

本课题是初中化学的重点内容，教学中能体现很多化学学科的特点。在教学设计时，应以学生已知的内容为基础，以实验探究为突破口，引导学生采取分类研究、对比分析的方法认识置换反应，归纳总结金属的有关反应规律，并通过对规律的应用，达到落实知识、形成能力的目的。

本课题可按如下流程设计教学过程：问题引入→实验探究→分析总结→应用规律。大致可分为三个教学环节：①通过大多数金属都能与氧气反应，但反应的难易和剧烈程度不同，说明金属的活泼程度不同；②由此引发问题，设计实验，探究金属与酸、金属与其他金属化合物的反应，分析置换反应的特点，总结金属活动性顺序；③金属活动性规律的应用。

1. 金属与氧气反应

问题引入：回忆前面学过的铁与氧气反应，铁、锌与盐酸、稀硫酸反应，铁与硫酸铜反应。如果将上述反应分类为：金属与氧气反应、金属与酸反应、金属与其他金属的化合物反应。那么，这些金属的有关反应有哪些特点和规律呢？

首先研究金属与氧气反应。

创设情境1：从铝近年来被广泛应用的原因之一抗腐蚀性能好，引出铝在空气中能与氧气反应。展示：镁条、铝片和金项链，观察其颜色状态，用砂纸打磨镁条和铝片，再进行观察，可见镁和铝在常温下就能与氧气反应，而金却不能，说明相同条件下镁和铝比金活泼。

创设情境2：让学生观察切割金属钠时断面迅速变色。再次做镁条、铁丝等与氧气反

应的实验（或演示实验录像），观察现象，强调比较。列表说明钠在常温下就能与空气中的氧气迅速反应，镁在空气中可以点燃，反应剧烈，而细铁丝要在纯氧中才能被点燃。引导学生归纳总结：在上述条件下，钠比镁、铝活泼，镁、铝比铁活泼，而金最不活泼。

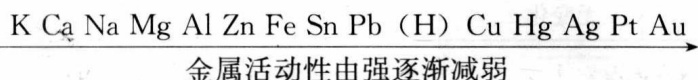
2. 金属活动性顺序

实验探究：金属活动性顺序是通过实验，并在置换反应概念和其他一些实验事实的基础上归纳得到的。探究从两方面进行：

①从金属与酸反应来探究金属的活泼性。在设计实验之前，可先组织学生以铁、锌分别与盐酸、稀硫酸反应为例，对反应条件、反应物和生成物的分类特点进行讨论，再分组进行【活动与探究 1】，观察实验现象，记录反应的剧烈程度。根据金属与盐酸或稀硫酸反应是否有氢气生成，可以分为两类，能生成氢气的金属其活动性较强，不能生成氢气的金属其活动性较弱。

②从一种金属能否把另一种金属从其化合物的溶液中置换出来，可以比较出这两种金属活动性的相对强弱。进行【活动与探究 2】后，结合铁钉在硫酸铜溶液中的反应，填写实验报告。

分析总结：①经过了很多类似的探究过程，人们归纳出了常见金属的活动性顺序：



在整个探究过程中，教师的适时组织和引导非常重要。尤其要注意在实验基础上的讨论，这是探究活动能否成功的重要条件。

③在实验基础上，分析镁、锌、铁与盐酸反应的化学方程式，根据反应物和生成物类别特点归纳得出置换反应的概念，并迁移到金属与其他金属化合物溶液的反应中，这样的直观方法，学生比较容易接受。

需要注意的是，由于学生还没有学习盐的概念，因此教材中只能说“位于前面的金属能把位于后面的金属从它们化合物的溶液中置换出来”。

本课题的教学重点应放在对金属活动性顺序的探讨上，不仅是为了获得金属活动性顺序的知识，而且要引导学生主动参与知识的获取过程，学习科学探究的方法。例如，在活动与探究中，得出结论的证据很重要，控制相似的实验条件，对实验现象的正确对比和分析，都是获得可靠结论的重要保证。另外，在探究活动中应启发学生体会比较、分类、归纳的方法和意义。

3. 应用规律

学习置换反应的应用要通过一些练习，可以补充一些联系实际的习题，以培养学生分析和解决实际问题的能力。例如，向氧化铜和铁粉的混合物中加入一定量的稀硫酸，反应停止后过滤，除去不溶物。向滤液中加一铁片，未看见铁片有任何变化。则滤出的不溶物中一定含有_____，滤液中的溶质是_____，实验中涉及的化学反应类型是_____。

通过对一些实例和习题的讨论和分析，让学生感受金属活动性顺序在工农业生产和科学研究中的重要应用，并认识金属活动性顺序可以作为在溶液中能否发生置换反应的依据。

五、活动建议

【活动与探究 1】

金属	现象		有关反应的化学方程式	
	稀盐酸	稀硫酸	稀盐酸	稀硫酸
镁	剧烈反应，有大量气泡产生	剧烈反应，有大量气泡产生	$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Mg} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{MgSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
锌	反应较剧烈，有较多气泡产生	反应较剧烈，有较多气泡产生	$\text{Zn} + 2\text{HCl} = \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
铁	反应且有少量气泡产生	反应且有少量气泡产生	$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	$\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$
铜	无变化	无变化		

该活动从金属与盐酸或稀硫酸反应是否有氢气生成，来比较金属活动性的强弱。

镁、锌、铁等与盐酸的反应比与硫酸的反应快，但两者反应的趋势是一致的。基于学生的知识基础，应注意引导学生讨论问题的主要方面即反应的趋势。

【活动与探究 2】

实验	现象	有关反应的化学方程式
铝丝浸入硫酸铜溶液中	溶液中蓝色变浅，铝丝上附着红色固体	$2\text{Al} + 3\text{CuSO}_4 = \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu} \downarrow$
铜丝浸入硝酸银溶液中	铜丝上附着黑色固体	$\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag} \downarrow$
铜丝浸入硫酸铝溶液中	无变化	

该活动主要是从一种金属能否把另一种金属从它的化合物的溶液中置换出来，比较这两种金属的活动性强弱。

结合上述两个活动与探究，注意培养学生的归纳思维能力；结合从不同角度来探讨和比较金属的活动性，培养学生的发散思维能力。

六、习题参考答案及说明

1. 铝在空气中与氧气反应，其表面生成一层致密的氧化铝薄膜，阻止铝进一步氧化，因此，铝制品具有耐腐蚀性。如果用钢刷、沙等来擦洗铝制品，很容易破坏铝制品表面致

密的氧化铝薄膜。

2. 因为铁制容器会与硫酸铜溶液起化学反应： $\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{Cu} + \text{FeSO}_4$ 。

3. $\text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2$ (化合反应)

$\text{C} + \text{CO}_2 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}$ (化合反应)

$3\text{Fe} + 2\text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{Fe}_3\text{O}_4$ (化合反应)

$\text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{CO} \xrightarrow{\text{高温}} 3\text{Fe} + 4\text{CO}_2$

$\text{Fe} + \text{CuSO}_4 = \text{FeSO}_4 + \text{Cu}$ (置换反应)

$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (置换反应)

4. $2\text{Mg} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} 2\text{MgO}$ (化合反应)

$\text{Mg} + 2\text{HCl} = \text{MgCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ (置换反应)

$2\text{Cu} + \text{O}_2 \xrightarrow{\Delta} 2\text{CuO}$ (化合反应)

5. (1) 不能反应； (2) $\text{Zn} + \text{CuSO}_4 = \text{ZnSO}_4 + \text{Cu}$

(3) 不能反应； (4) $\text{Al} + 3\text{AgNO}_3 = \text{Al}(\text{NO}_3)_3 + 3\text{Ag}$

6.

混合物	除去杂质的化学方程式	主要操作步骤
铜粉 (Fe)	$\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$	加适量盐酸至无气泡产生，过滤，洗涤，干燥
FeCl_2 溶液 (CuCl_2)	$\text{Fe} + \text{CuCl}_2 = \text{FeCl}_2 + \text{Cu}$	加适量无锈铁钉或铁粉，过滤

7. $\xrightarrow{\text{X} \quad \text{Y} \quad \text{Z}}$
金属活动性由强逐渐减弱

8. 生成氢气的质量：Mg: 2.5 g; Zn: 0.92 g; Fe: 1.07 g。

需要金属的质量：Mg: 360 g; Zn: 975 g; Fe: 840 g。

课题 3 金属资源的利用和保护

一、教学目标

1. 知道一些常见金属如铁、铝、铜等的矿物，了解从铁矿石中将铁还原出来的方法。
2. 会根据化学方程式对含有某些杂质的反应物或生成物进行有关计算。
3. 了解金属锈蚀的条件以及防止金属锈蚀的简单方法。
4. 知道废旧金属对环境的污染，认识回收利用废旧金属等金属资源保护的重要性。

二、课题分析

本课题涉及面很广，包括地球上及我国的金属资源情况、铁的冶炼、有关化学方程式

计算中的杂质问题计算、金属的腐蚀和防护，以及金属资源的保护等，既有知识、技能方面的内容，又有环境意识和资源意识等情感领域的内容。

本课题由常见金属矿物的照片以及金属元素在地壳中的含量的表格引入，简单介绍了地球上及我国的金属资源情况。人类对地球上金属矿物资源的利用主要是用来冶炼金属，而其中冶炼量最大的是铁。因此，教材很自然地转入到对铁的冶炼的讨论。

第一部分铁的冶炼是本课题教学的重点。教材除简要地介绍了我国冶炼铁的历史外，主要介绍了从铁矿石中将铁还原出来的化学反应原理，并结合炼铁的实际情况，以例题的方式介绍了化学方程式计算中有关杂质问题的计算。这样，把化学原理、计算和生产实际紧密地结合在一起，使学习活动成为有机的整体，有利于学生主动参与学习。

第二部分金属资源的保护，重点是有关铁的锈蚀的“活动与探究”，以及防止铁制品锈蚀的“讨论”。“活动与探究”包括提出问题、设计实验并实施、讨论、得出结论等多个步骤，对培养学生的创新精神和解决实际问题的能力具有较大的价值。“讨论”主要是对在“活动与探究”中获得的结论进行应用。关于金属资源的保护，教材中首先以图示的方法给出了一些矿物可供开采的年限，形象地说明了金属矿物资源是有限的，以及金属资源保护的重要性。教材中简要地介绍了废旧金属的回收利用、合理开采矿物等保护金属资源的措施。

三、学习分析

铁是一种常见的金属，学生对于铁制品容易生锈的事实较为熟悉，对防止金属生锈的措施也有所认识，还知道金属生锈是一个缓慢氧化的过程，但对其变化的实质尚不清楚。学生在地理课中对金属资源状况也有不同程度的了解。经过前面的学习，对收集、整理资料、设计方案、控制实验条件等过程和方法的了解和运用已有一定的基础，这都有利于学生对本课题内容的学习。

四、教学设计

本课题内容与生活、生产联系密切，教学设计应注意：一应引导学生从一些熟悉的现象中发现问题，通过寻找解决问题的方法，将课本上学到的知识与实际结合起来，体会化学的应用价值；二应发挥学生的主体作用，多设计学生的活动，通过对采集资料的处理和在实验探究活动中的观察与分析，获得新的感悟；三应采用多媒体手段辅助教学。

本课题可按如下流程设计：问题引入→活动探究→归纳总结。

从内容上可分为：铁的冶炼、金属资源保护。

教师课前准备：铁钉在蒸馏水、食盐水等多种环境下的锈蚀实验。

学生课前准备：①查阅有关金属资源及其利用和保护的资料；②提前一周布置探究铁

生锈的条件（鼓励学生开动脑筋设计出多种方案，允许以小组或个人等组织方式活动），并准备课上汇报；③结合教材中的【调查与研究】开展研究性学习活动，并准备课上汇报。

1. 铁的冶炼

(1) 铁的冶炼

问题引入：①金属元素在地壳中的含量：展示教材中的【资料】；②金属在自然界的存在形式反映了金属不同的性质，少数不活泼的金属以单质的形式存在，如金、银；展示教材中图 8-15、图 8-16，多数金属的化学性质比较活泼以化合物形式存在。展示教材中图 8-17 中常见的矿石。提醒学生注意它们主要成分的化学表达形式；③以铁矿石为例思考和讨论，如何把其中的金属还原出来呢？

活动探究：由于一氧化碳具有毒性不适于课堂演示，可组织学生观看一氧化碳还原氧化铁的实验录像，结合图 8-20 进行下列活动：

①描述实验中观察到的现象：红色的氧化铁粉末逐渐变成黑色粉末（Fe），生成的气体（CO₂）能使澄清的石灰水变浑浊。

②讨论实验过程中的有关问题：

a. 实验前应先通 CO 将装置内空气排干净，然后再加热；反应完成后，须待试管内物质冷却后再停止通 CO。

b. 因为尾气有毒，所以用酒精灯点燃多余的一氧化碳气体。

c. 如何检验有铁生成：反应完毕后，把得到的黑色粉末倒在白纸上观察，并试验它能不能被磁铁吸引。

③书写一氧化碳还原氧化铁的化学方程式，并写出本实验中所涉及的其他化学方程式。

归纳总结：分析一氧化碳还原氧化铁的化学方程式，说明一氧化碳将铁从铁矿石中还原出来，因此，一氧化碳是还原剂。由此迁移到炼铁生产的主要反应原理：

生铁的冶炼

主要设备	原料	反应原理
高炉	铁矿石、焦炭和石灰石	$\begin{aligned} & \text{C} + \text{O}_2 \xrightarrow{\text{点燃}} \text{CO}_2; \text{CO}_2 + \text{C} \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{CO}; \\ & 3\text{CO} + \text{Fe}_2\text{O}_3 \xrightarrow{\text{高温}} 2\text{Fe} + 3\text{CO}_2 \end{aligned}$

将实验室和工业冶炼铁的原理、条件、装置进行对比，使学生认识化学原理对实际生产的指导作用。

(2) 有关杂质问题的计算

问题引入：化学方程式的计算都是纯物质的计算，而实际生产所用的原料或产物一般都含有杂质，所以在计算用料和产量时就必须要考虑杂质问题。有关杂质问题的计算在实