

根据义务教育新课程标准编写

良师 教案

◎ 永远的教育

◎ 永远的服务

主编 / 赵金玉

>>> 教师的必备用书

>>> 家长的帮教助手

>>> 学生的课堂再现

人
教
版

化学九年级 下

根据义务教育新课程标准编写

良师 教案

- ◎ 永远的教育
- ◎ 永远的服务

主编 / 赵金玉

>>> 教师的必备用书

>>> 家长的帮教助手

>>> 学生的课堂再现

人
教
版

化学九年级 [下]

图书在版编目(CIP)数据

良师教案：人教版. 化学. 九年级. 下/赵金玉主编.

—宁波：宁波出版社，2012. 10

ISBN 978-7-80743-926-4

I. ①良… II. ①赵… III. ①中学化学课—教案(教育)—初中
IV. ①G633

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 259702 号

良师教案·化学九年级

主 编 赵金玉

责任编辑 邱 晨 廖维勇

出版发行 宁波出版社(宁波市甬江大道1号宁波书城8号楼6楼 315040)

网 址 www.nbcbs.com

经 销 全国新华书店

排 版 安徽创艺彩色制版有限责任公司

印 刷 合肥天信印务有限公司

开 本 787×1092 1/16

印 张 13

字 数 420千字

版次印次 2012年10月第2版第2次印刷

标准书号 ISBN 978-7-80743-926-4

定 价 23.80元

联系电话 0574-87289976 87242865 87279895

销售电话 0551-5681280

如印装质量有问题,本社负责调换



目录

CONTENTS

第八单元 金属和金属材料

课题1 金属材料	1
第1课时 金属的物理性质	2
第2课时 合金	5
课题2 金属的化学性质	20
第1课时 金属的化学性质	20
第2课时 金属活动性顺序	23
课题3 金属资源的利用和保护	33
第1课时 铁的冶炼	33
第2课时 金属资源的保护	36
实验活动4 金属的物理性质和某些化学性质	49

第九单元 溶液

课题1 溶液的形成	52
第1课时 溶液的形成	53
第2课时 溶解时的吸热或放热现象 乳化现象	59
课题2 溶解度	66
第1课时 饱和溶液	66
第2课时 溶解度	69
课题3 溶液的浓度	81
第1课时 溶质的质量分数	81
第2课时 溶液的质量分数的简单计算	84
实验活动5 一定溶质质量分数的氯化钠溶液的配制	98

第十单元 酸和碱

课题1 常见的酸和碱	100
第1课时 酸和碱的认识 酸碱指示剂	100

第2课时 常见的酸的性质	104
第3课时 常见的碱的性质	109
第4课时 溶液的导电性 酸和碱的相似性	112
课题2 酸和碱的中和反应	125
实验活动6 酸、碱的化学性质	135
实验活动7 溶液酸碱性的检验	137
第十一单元 盐 化肥	
课题1 生活中常见的盐	138
第1课时 氯化钠 粗盐的初步提纯	139
第2课时 碳酸盐 复分解反应	141
课题2 化学肥料	158
实验活动8 粗盐中难溶性杂质的去除	172
第十二单元 化学与生活	
课题1 人类重要的营养物质	174
第1课时 蛋白质	175
第2课时 糖类 油脂 维生素	177
课题2 化学元素与人体健康	185
课题3 有机合成材料	193

第八单元 金属和金属材料



单元内容概述

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、延展性等)、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。

本单元具有以下特点:

1. 金属和金属材料与社会和生活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,引导学生切身感受纯金属与合金的性质,以及金属与氧气、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,认识到不同的金属既有通性,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,培养学生的学习能力,同时使他们获得新知识。

4. 本单元注重对学生进行金属资源保护意识的教育,通过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,铁锈蚀的条件及其防护,合理利用金属资源。

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



单元教学目标

1. 了解几种常见的金属材料。
2. 知道常见的金属材料的化学性质。
3. 了解金属资源的利用和保护。
4. 通过实验加深对金属性质的认识,培养学生的实验设计能力。

课题 1 金属材料



课题分析

本课题分为两部分。第一部分从讲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它们的合金两类,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,常常会在菜里加入各种调料,以改善菜的色、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,同时还介绍了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

绍的高新科技的内容——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。



教学课时

2 课时

第 1 课时 金属的物理性质



教学目标

知识与技能

1. 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及合金的特点。
3. 了解物质的性质与用途的关系。

过程与方法

1. 学习运用观察、实验等方法获取信息。
2. 学习运用比较、分析、归纳等方法对获取的信息进行加工。

情感、态度与价值观

1. 进一步培养学生对生活中的化学现象的好奇心和探究欲,激发学习化学的兴趣。
2. 树立事物是普遍联系的观点,逐步形成合理使用物质的观念。
3. 树立为社会进步而学习化学的志向。



重点难点

重点

1. 金属材料的物理性质。
2. 物质性质与用途的关系。

难点

1. 培养学生运用探究方法得出相关结论的能力。
2. 提高学生综合分析问题的能力。



教学准备

投影仪、金属制品(如曲别针、铝箔、铜丝、水龙头等)、金属制品的挂图(如飞机、坦克、轮船等)、铁架台(带铁圈)、大小形状相同的金属片(铁片、铜片、铝

片)、干电池、小灯泡、导线、酒精灯、火柴、砂纸。



教学进程

一、新课导入

在上学期我们已经学习了碳、氧等非金属的性质和用途。但是在一百多种元素中约有80%为金属元素,这些金属元素在生产生活中有着非常重要和广泛的用途。本单元我们将学习一些常见金属的性质、用途和冶炼方法等。

二、新课教学

1. 展示一些金属制品(如订书钉、铝箔、铜丝电线、不锈钢水龙头等)和金属制品的图片(如火箭、坦克、轮船等)。

[分析]常见的材料很少有纯金属,多数为金属的合金,即金属材料包括纯金属以及它们的合金。金属材料种类繁多,与人类的生活有着密切的联系,在各个领域都有广泛的应用。

[提问]同学们知道人类是从什么时代开始使用金属材料的吗?想了解金属材料的使用历史吗?

[小结]石器时代→青铜器时代→铁器时代→铝的使用→钛的利用

我国从商代开始使用青铜器,春秋时期就会炼铁,战国时期会炼钢,目前正大量使用的是钢和铝合金材料,钛被认为是21世纪最有前景的金属材料之一。

2. 与学生一起欣赏课本第2页的两幅图。

铝的利用要比铜和铁晚得多,那仅仅是100多年前的事情。但由于铝的密度小和具有抗腐蚀等优良性能,现在世界上铝的年产量已超过了铜,位于铁之后,居第二位。下面,我们就以铜、铝、铁为例,对金属的物理性质进行探讨。

[板书]一、金属的物理性质

【活动与探究】根据教师提供的实验器材进行分组实验探究：

请学生取三块同样大小的铜片、铝片和铁片。

(1)观察它们的颜色和光泽。然后用细砂纸打磨,再观察它们的颜色和光泽。

(2)试试它们是否容易被弯曲、折断,并感觉一下它们的硬度。

(3)感觉一下它们的质量大小,由此判断它们的密度大小。

(4)用手拿着金属片的一端,在酒精灯上方烘烤它的另一端(注意实验安全:时间不要长,防止烫伤),试试它能不能导热。

(5)用电池和小灯泡试试它们能不能导电,并比较灯泡的亮度是否相同。

(6)用铁锤锤一下(验证金属的延展性)。

学生活动,教师巡视。

思考、讨论、总结:

(1)金属都有颜色、有光泽,纯净的铁和铝为银白色,铜为紫红色。

(2)金属不同,其硬度大小也不相同。金属能被弯曲,而且不易折断。

(3)金属不同,其密度大小也不相同。金属有轻金属和重金属之分,如铝为轻金属,而铜为重金属。

(4)金属具有导热性。不同金属的导热能力不尽相同。

师:金属的这一性质决定了它们可应用在哪些方面?

生:它们可用作炊具、餐具、热交换器、散热器等。

师:在制造餐具的材料中,铝、铁制品最多,但需注意人体若摄入铝过量,可能导致大脑迟钝,故餐具最好少用铝,多用铁,因为铁是人体必需的一种元素。

(5)金属具有导电性。不同金属的导电能力不尽相同。

(6)金属具有延展性。

讨论:什么是延展性?(抽成细丝的性质为延性,打轧成薄片的性质为展性。)

(展示细铁丝、铜丝、铝箔等)

师:金属的这种形变说明金属具有什么性质?

生:延展性。

师:对!金属的延展性决定了金属一般具有良好的机械强度,便于加工制造。

[讨论](1)常温下,是不是所有金属都是固体?

(2)金属用砂纸打磨前后,其颜色和光泽是否相

同?说明了什么?

(3)制造飞机或机械底座对金属的密度和硬度有什么要求?

(4)炊具加热时有没有熔化?说明炊具的熔点怎样?

(5)灯丝是用钨丝制成的,说明钨的熔点如何?钨可能还具有什么性质?

学生讨论并总结:

(1)常温下,汞即水银是液态。

(2)说明有些金属在打磨后可能与某些物质反应而使表面的金属光泽失去。

(3)制造飞机的金属密度小,机械底座的金属密度大。两者为防止变形都需要有较高的硬度。

(4)制造炊具的金属熔点一般较高。

(5)钨的熔点很高,同时具有导电和导热性。

师:请大家根据以上探讨结果,总结出金属的物理性质,并用简短的语言进行回答。

生分组讨论、归纳、总结并汇报。

师总结并板书:常温下为固态(除汞外),有颜色和光泽,有良好的导电性、导热性和延展性,熔点较高,密度、硬度因金属的不同而不同。

师:物质的性质和用途之间又有什么关系呢?

生:物质的性质决定物质的用途。

[板书]二、物质的性质决定用途

师:物质的用途是由哪些性质决定的呢?下面我们一起来看一下一些常见金属物理性质的比较。

[投影]

一些金属物理性质的比较

物理性质	物理性质比较
导电性 (以银的导电性为100作标准)	银 铜 金 铝 锌 铁 铅 (优)100 99 74 61 27 17 7.9(良)
密度/ $\text{g} \cdot \text{cm}^{-3}$	金 铅 银 铜 铁 锌 铝 (大)19.3 11.3 10.5 8.92 7.86 7.14 2.70(小)
熔点/ $^{\circ}\text{C}$	钨 铁 铜 金 银 铝 锡 (高)3410 1535 1083 1064 962 660 232(低)
硬度(以金刚石的硬度为10作标准)	铬 铁 银 铜 金 铝 铅 (大)9 4~5 2.5~4 2.5~3 2.5~3 2~2.9 1.5(小)

师:请大家根据你的生活经验和表中所提供的信息,分组讨论以下问题。

[投影展示]

(1)为什么菜刀、镰刀、锤子等用铁制而不用铅制?

(2)银的导电性比铜好,为什么电线一般用铜制而不用银制?

(3)为什么灯泡里的灯丝用钨制而不用锡制?如果用锡制的话,可能会出现什么情况?

(4)为什么有的铁制品如水龙头等要镀铬?如果镀金怎么样?

生讨论回答:(1)因铁的硬度大于铅,铅的硬度很小,若菜刀、镰刀用铅制,用的时候刀刃容易卷起来;而锤子用铅制,很易变形。

(2)电线用铜制而不用银制的理由:①银在自然界的含量少,价格昂贵;②银的密度大,不易架设。

(3)灯泡里的灯丝用钨制是由于钨有较高的熔点,且易导电。若用锡制的话,灯丝导电产生的热量易使灯丝熔断(因锡的熔点低),从而影响灯泡的寿命。

(4)水龙头镀铬,①可增加水龙头的硬度,而使其不易变形;②不易生锈;③镀铬可使水龙头变得美观大方。镀金虽然更好看,更耐腐蚀,但不经济。

师:根据以上讨论结果并结合实际思考:物质的性质是否是决定其用途的唯一因素?如若不是,你认为还需考虑哪些因素?

生:不一定,用途主要由性质决定。还需考虑价格、资源、是否美观、使用是否便利、废料是否容易回收利用和对环境的影响等。

师:下面我们来看一份资料。

[投影]

金属之最

地壳中含量最高的金属元素——铝

人体中含量最高的金属元素——钙

目前世界年产量最高的金属——铁

导电、导热性最好的金属——银

硬度最高的金属——铬

熔点最高的金属——钨

熔点最低的金属——汞

密度最大的金属——锇

密度最小的金属——锂

师:你能很快记住它们吗?以小组为单位,比一比,赛一赛,看谁是冠军。

三、课堂作业

1.下列金属导电性最好的是 ()

A. Cu B. Al C. Fe D. Ag

2.为什么用铁制成镰刀和锄头,而不用铝?为什

么灯丝用钨而不用铁丝或铜丝?

[答案] 1. D

2.铁的硬度较大,用它制造刀具和锄头等使用时不易变形;而铝的硬度小、质地软、易变形。

白炽灯内的灯丝通常是钨丝,因为它的熔点高达 $3410\text{ }^{\circ}\text{C}$,高温下不易熔化,而铁、铜的熔点比钨低近 $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$,高温下容易熔化形成断路。

四、课堂小结

通过本节课我们知道,金属的物理性质主要包括颜色、光泽、熔点、沸点、硬度、密度、延展性、导电性、导热性等;金属的物理性质可决定金属的一些用途,但这不是唯一的决定因素,即同时还要考虑经济、环境、资源、美观等方面的问题。这也启示我们在看待任何问题时,都不应是孤立的、片面的,而是要从大局出发,权衡利弊,然后再作决定。请大家在课外查阅有关合金的资料,并把你感兴趣的记录下来。



板书设计

第八单元 金属和金属材料

课题1 金属材料

第1课时 金属的物理性质

一、金属的物理性质

常温下为固态(除汞外),有颜色和光泽,有良好的导电性、导热性和延展性,熔点较高,密度、硬度随金属的不同而不同。

二、物质性质决定用途

用途:主要由性质决定。还需考虑的因素:价格、资源、是否美观、使用是否便利、废物是否易于回收利用和对环境的影响。



教学反思

本节课以学生自主探究解决金属材料的课题为中心,引导学生从故事化的教学情境入手,由学生提出探究目的和方案,并用交流、实验、设计、讨论等方式,得出如何区分常见的金属和非金属以及金属的物理性质和用途的关系,学生掌握得较好。



课后作业

1.科学家预测,到21世纪,用途仅次于铁和铝的第三大金属是 ()

A. 铜 B. 铬 C. 钛 D. 金

[答案] C

2.联合国卫生组织经过严格的科学分析,认为我国的铁锅是最理想的炊具,并向全世界大力推广。主

要原因是

- ()
- A. 价格便宜
B. 升温慢退热也慢,保温性较好
C. 烹饪出的食品含有人体必需的铁元素
D. 铁中含有有机物必需的铁元素

[答案] C

3. 在日常生活中,用于铁栏杆外层涂料的“银粉”大多是金属_____;家用热水瓶内胆壁的银白色金属是_____;温度计中填充的金属是_____;灯泡里做灯丝的金属是_____。

[解析] 用于铁栏杆外层涂料的“银粉”,主要成分是铝粉,铝可以形成一层致密的氧化物保护膜,有利于保护内部金属;白银具有很好的金属光泽,可以反射热量,使保温瓶保温;温度计中填入了金属汞,金属汞熔点低,膨胀系数变化小;金属钨熔点高,难以熔化。

[答案] 铝 银 汞 钨

4. 铝的用途与性质的关系(只选一次)。

- A. 质轻 B. 延展性好 C. 易传热 D. 易导电
E. 氧化时放热

①太阳能热水器()

②飞机()

③焊接铁轨()

④电缆()

⑤铝箔()

[分析与解答] 做此题,最关键的是要掌握教材内容,认真阅读并记忆铝的性质,并把铝的性质与用途联系起来。铝在太阳能热水器上的应用是由于它的导热性好,故①选C。由于铝合金硬度大、质轻,是制造飞机的良好材料。铝被氧化时放热可作铝热剂,因而可用它来焊接铁轨,故②选A,③选E。铝用作电缆和铝箔则分别是由于导电性和延展性,故④、⑤分别选D和B。

[答案] ①C ②A ③E ④D ⑤B

第2课时 合金



教学目标

知识与技能

1. 了解常见合金的特点。
2. 了解物质的性质与用途的关系。

过程与方法

1. 学习运用观察、实验等方法获取信息。
2. 学习运用比较、分析、归纳等方法对获取的信息进行加工。

情感、态度与价值观

进一步培养学生对生活中化学现象的好奇心和探究欲,激发学习化学的兴趣。



重点难点

重点

金属材料的特性及常见合金的组成与性质。

难点

培养学生运用探究法得出相关结论的能力。



教学准备

投影仪,绿豆粒大小的焊锡、锡、铅,黄铜片,铜



教学进程

一、新课导入

师：“神八”的成功发射,让我国的航天事业又前进一步。要把神州飞船送入太空,就需要推力很大的火箭,并且要求火箭的飞行速度达到8公里/秒以上才行,在这样快的速度下,火箭外壳和大气摩擦会产生上千摄氏度的高温。与此同时,火箭发动机工作时,会喷出千摄氏度的高温气流。这样一来,火箭尾部将要承受4000多摄氏度的高温。这会对制造火箭的材料产生什么要求?今天我们就来学习这部分知识。

目前已制得的纯金属种类只有90余种。由于科学技术的日新月异,现仅有的一些纯金属已经远远不能满足工农业生产和国防技术现代化的需求。为此,人们在生产实践中制造出了许许多多的具有特殊性能的“新型金属材料”——合金。

二、新课教学

师:什么是合金?合金的性质与组成它们的金属有何不同?合金的应用范围是怎样的?我们常用的合金有哪些?哪些合金最有前途?这就是我们本节课所要探讨的内容。

师:我们应该怎样定义合金?谈谈你的看法。

生1:合金是不纯的金属。

生2:合金是掺有其他金属的金属。

生3:两种或两种以上的金属融合在一起形成的金属材料。

师:大家都善于思考,体现了大家强烈的求知欲,希望大家继续发扬这种精神!那么,合金究竟怎么定义呢?

[讲解并板书]1.合金:由一种金属跟其他金属(或非金属)熔合形成的有金属特性的物质。

师:如我们熟知的钢铁就是一种合金。它实际上是含有少量碳及其他金属的铁,与纯铁相比,钢有许多优良的性能,用处非常大。这就像厨师炒菜时那样,若他们在菜里加入各种调料,便可改善菜的色、香、味,并会使菜的营养价值更高。下面,我们就通过实验来探究合金与组成它们的纯金属性质的差异。

[板书]2.合金与组成它们的金属性质的差异。

【实验探究】

1.比较黄铜片(铜和锌的合金)和铜片、焊锡(锡和铅的合金)和锡的光泽与颜色。

2.将黄铜片和铜片、焊锡和锡互相刻画,比较它们的硬度。

合金和纯金属性质的比较

合金材料	主要成分	光泽和颜色	硬度大小比较
黄铜片(合金)	铜、锌	黄色	黄铜片>铜片
铜片(纯金属)	铜	(紫)红色	
焊锡(合金)	铅、锡	银白色	焊锡>锡
锡(纯金属)	锡	银白色	

师总结归纳,板书:

- (1)合金比其组成金属的颜色鲜艳
- (2)合金的硬度大于组成它们的金属

师:合金的熔点与其组分金属相比,又有何特点呢?下面,我们以焊锡为例,进行实验。

[演示实验]取绿豆粒大小的焊锡、锡、铅放在铁片上进行熔化,比较它们的熔点大小。

师:由上述实验,可得出什么结论?

合金和纯金属熔点高低的比较

金属材料	主要成分	熔化速度	熔点(℃)	结论
铅(纯金属)	铅	慢	327	熔点: 焊锡< 锡<铅
锡(纯金属)	锡	中	232	
焊锡(合金)	铅、锡	快	183	

[板书](3)合金的熔点低于组成它们的金属;

师:我们常用的保险丝就是用武德合金制成的,熔点约为70℃。而组成它的金属铋、铅、锡、镉的熔点分别为271℃、327℃、232℃、321℃。

	纯金属				合金	
	铅	铋	镉	锡	焊锡	武德合金
熔点(℃)	327	321	271	232	183	70
结论	武德合金的熔点比组成它们的纯金属的熔点都低					

在电路发生故障时,产生的热量首先使保险丝熔断,从而切断电路,避免电路事故的发生。

[板书](4)合金的抗腐蚀能力一般强于组成它的各种金属。

师:合金与组成它的金属相比,还往往具有较好的抗腐蚀性能。你能举一些例子吗?

生:如不锈钢就比普通的铁耐腐蚀;铝合金比铝耐腐蚀;黄铜比纯铜具有更好的抗海水腐蚀能力。

师:通过以上探究,我们知道合金往往比组成它们的金属具有更好的性能。所以,我们在日常生活、工业生产和科学研究中使用的金属,大多数属于合金。目前,合金的品种已不下万种,远远超过金属自身的种类。合金大大拓宽了金属材料的使用范围和使用价值。

[板书]3.合金比纯金属具有更广泛的用途。

师:下面就是几种常见合金的主要成分、性能和用途。

投影展示课本P6“一些常见合金的主要成分、性能和用途”表格。

师:根据表格内容,你将选用什么合金来制造下列物品?并说明理由。

- (1)飞机 (2)防盗门 (3)衣架 (4)钱币 (5)刀具

学生分组讨论,并交流讨论结果。

(注:以上讨论题为开放性试题,只要理由充分即可)

教师就学生的回答进行总结、评价。可从性能、成本、资源、是否使用便利等方面予以评价。

师:合金在人类生活和生产中具有极为广泛的应用,尤其是在科学技术日益发展的今天,新的金属和合金一直在被不断的发现和应用。例如,钛和钛合金就是近30年来引起人们普遍重视和关注的一种新型金属材料。

[板书]4. 钛和钛合金 新型金属材料

[投影展示]

资料1 钛是20世纪50年代发展起来的一种重要的结构金属,钛合金因具有强度高、耐腐蚀好、耐热性高等特点而被广泛用于各个领域。世界上许多国家都认识到钛合金材料的重要性,相继对其进行研究开发,并得到了实际应用。20世纪50~60年代,主要是发展航空发动机用的高温钛合金和机体用的结构钛合金,70年代开发出了一批耐蚀钛合金,80年代以来,耐蚀钛合金和高强钛合金得到了进一步发展。钛合金主要用于制作飞机发动机压气机部件,其次为火箭、导弹和高速飞机的结构件。

资料2 纯净的钛,是银白色的金属,它具有比重小、强度高、耐高温、抗蚀性强的优点。钛的硬度和钢铁差不多,重量却只有同体积钢铁的一半。据试验,如果采用钛和钛合金作为火车头的蒸汽机零件,可以比钢制的蒸汽机轻30%,而且更为坚固耐用。钛耐高温,在1668℃的高温下才熔化,比号称“不怕火”的黄金熔点还高约600℃左右。钛在常温下很稳定,就是在强酸、强碱的溶液里,甚至在“凶猛”的王水(三体积浓盐酸和一体积浓硝酸的混和物)中,也不会被腐蚀。有人曾把一块钛片沉到海底,经过五年后取出来,还是亮闪闪的,没生一点锈。

师:你还知道哪些合金?

学生们相互介绍自己感兴趣的合金(课外查阅资料而得)。

[资料]

形状记忆合金:加热后能随意拉长和扭曲,冷却后形状不变,再次加热可恢复到原来的形状。

形状记忆合金主要成分:镍和钛。

形状记忆合金的物理特性:当温度达到某一数值时,材料内部的晶体结构会发生变化,从而导致外形的变化。

三、课堂作业

1. 钛和钛合金是21世纪重要的金属材料,它具有优良的性能,如钛熔点高、密度小、可塑性好、机械性能好、抗腐蚀能力强。钛合金与人体有很好的“相容性”。根据它们的主要性能,不切实际的用途是

()

- A. 用于制造核潜艇
- B. 用于制造航天设备
- C. 用于做保险丝
- D. 用于制造人造骨骼

2. 世界卫生组织正式将铝确定为“食品污染源之一”而加以控制。在以下场合必须加以控制的是

()

①制电缆 ②制易拉罐 ③制铝锭 ④制牙膏皮 ⑤制明矾净水 ⑥制炊具 ⑦用明矾和小苏打做食物的膨化剂 ⑧用 $Al(OH)_3$ 制胃药 ⑨制防锈剂 ⑩制桌椅

- A. ①②④⑤⑧⑩
- B. ②④⑤⑥⑦⑧
- C. ②⑤⑥⑦⑧⑩
- D. ③④⑤⑥⑦⑧⑨

[答案] 1. C 2. B

四、课堂小结

师:学完本节课,你们有什么感想?请谈谈。

生1:感到科学的发展不可思议。

生2:不知道我将来能发明或实践出什么样的新型合金呢。

生3:我想发明一种贮氧合金,可以帮助登山队员或潜水员减轻负担。

生4:如果摩托车或汽车能用形状记忆合金制造就好了,这样,不用时可把它们折叠起来,用时再让它们恢复原状,要是能把它们装在口袋里那就更好了。

师:同学们的想法都很棒!本节课我们重点学习了合金与纯金属性质的差异,并认识了几种新型合金,知道在金属中加热熔合某些金属或非金属,其性能会发生改变。合金的强度和硬度一般比组成它们的金属更高,抗腐蚀性能等也更好,因此,合金具有更广泛的用途。同时,我们还应认识到:人类的智慧是无穷的,只要我们勇于探索、敢于攀登,就一定会有更多更好的新型合金不断问世,我们对合金性质的各种期望也便不再是一个遥远的梦!



板书设计

第2课时 合金

1. 合金是由一种金属跟其他金属(或非金属)熔合形成的有金属特性的物质。
2. 合金与组成它们的金属的性质差异:
 - (1)合金比其组成金属的颜色更鲜艳;
 - (2)合金的硬度大于组成它们的金属;
 - (3)合金的熔点低于组成它们的金属;
 - (4)合金的抗腐蚀能力一般强于组成它们的金属。

3. 合金比纯金属具有更广泛的用途。
4. 钛和钛合金 新型金属材料

教学反思

对合金的学习,学生们表现出了很高的热情。什么是合金?它是如何生产的?为什么在生活中能以广泛使用?它和纯金属有何区别?一系列的问题引发了学生认识探究合金的欲望。

随后的实验让学生亲自参与探究过程,体验合金的优良性能,加深对合金与纯金属性质差异的认识。非常自然地将学生引向了对本节课难点的探究。

课后作业

1. 几年前,我国某集团花巨资购回在八国联军火烧圆明园时流失海外的国宝:铜铸的牛首、猴首和虎首,它们都是由含一定比例金、银、锡、锌的铜合金铸造的。铜合金属于 ()

- A. 金属材料 B. 无机非金属材料
C. 合成材料 D. 复合材料

[答案]A (根据成分,可以把铜合金归类,应该属于金属材料。)

2. 下列说法不正确的是 ()
A. 生铁和钢都是铁合金
B. 纯铁质软
C. 合金有很多优越性能,因此应用很广泛
D. 合金是由几种金属混合而成的

[答案]D (根据合金的定义可知,合金是在金属中加热熔合某些金属或非金属制得的。由此可知D错。)

3. 下列描述不属于铁的物理性质的是 ()
A. 具有银白色金属光泽
B. 具有良好的导电性、导热性
C. 具有良好的延展性
D. 在潮湿的空气中容易生锈

[答案]D (颜色、导电、导热性、延展性属于金属的物理性质;在潮湿的空气中容易生锈,生成了新物质,是铁的化学性质。)

4. “目前世界上有近 20 亿的人患有缺铁性贫血”。这里的“铁”是指 ()

- A. 铁元素 B. 铁单质
C. 氧化铁 D. 铁合金

[答案]A (铁元素是形成血红蛋白的主要元素。人体贫血主要是因缺少铁元素而无法合成足够的血红蛋白,使得血液承载氧气的能力降低。)

5. 武德合金(用 50% 铋、25% 铅、12.5% 锡和 12.5% 镉制成的,它的熔点是 70 °C)常用于电器保险丝是因为它具有下列性质中的 ()

①熔点低;②能导电;③延展性能好;④不易氧化;⑤硬度大

- A. ① B. ①②③④
C. ①③ D. 全部

[答案]A

6. 下列物质中不属于铁合金的是 ()
A. 不锈钢 B. 碳素钢
C. 生铁 D. 氧化铁

[答案]D (根据合金的定义,不锈钢、碳素钢和生铁都是铁合金。而氧化铁则是铁的氧化物。)

7. 铝的下列用途主要利用了它的哪些主要物理性质?

- (1)导线: _____。
(2)制造飞机: _____。
(3)家用炊具: _____。
(4)包装用铝箔: _____。

[答案](1)导电性 (2)硬度大,密度小 (3)导热性 (4)延展性

8. 铁能在 _____ 中燃烧,生成 _____ 色的 _____。

[答案]氧气 黑 四氧化三铁

9. 在下列空格上,填上一种相应的金属名称。

- (1)呈亮红色的是 _____;
(2)常温下是液态的是 _____;
(3)地壳中含量最高的金属元素是 _____;
(4)保温瓶内胆镀的金属是 _____。

[答案](1)铜 (2)汞 (3)铝 (4)银

10. 盛装在油罐车内的石油产品,由于运输过程中的振动会产生静电而容易起火,所以油罐车尾部有一条拖地的铁链,这是利用铁具有 _____ 这一性质。

[答案]导电性

11. 我国发行的第五套人民币中,1元、5角和1角硬币的材质分别是钢芯镀镍合金(1元)、钢芯镀铜合金(5角)和铝合金(1角)。

- (1)铸造硬币的合金应该有什么性质?为什么?
(2)你从1元、5角和1角硬币的材质不同能得出什么结论?
(3)你认为铸造硬币所用合金的实际价值是低于面值、等于面值、还是高于面值?为什么?

[答案] (1)铸造硬币的合金应该具有一定的硬度,能耐磨损和抗腐蚀,这样硬币才可以使用一定的年限;铸造硬币的合金也不能太硬,否则,硬币上的图案和数字不易被压印出来;铸造硬币的合金也不能太昂贵,等等。

(2)三种金属的价值:镍>铜>铝。

(3)应低于面值。如果高于面值,人们可能会把硬币收藏起来或高价出售,而不当作货币使用。



知识卡片/化学词典

金属分类

黑色金属 通常指铁、锰、铬及它们的合金(主要指钢铁)。

锰和铬主要应用于制合金钢,而钢铁表面常覆盖着一层黑色的四氧化三铁,所以把铁、锰、铬及它们的合金叫做黑色金属。这样分类,主要是从钢铁在国民经济中占有极重要的地位出发的。

有色金属 通常是指除黑色金属以外的其他金属。

有色金属可分为四类:(1)重金属,如铜、锌、铅、镍等;(2)轻金属,如钠、钙、镁、铝等;(3)贵金属,如金、银、铂、铱等;(4)稀有金属,如锗、铍、镧、铀等。

重金属 一般是指密度在 $4.5\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 以上的金属。例如铜、锌、钴、镍、钨、钼、铋、铅、锡、镉、汞等,过渡元素大都属于重金属。

轻金属 密度在 $4.5\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ 以下的金属叫轻金属。例如钠、钾、镁、钙、铝等。周期表中第 I A、II A 族均为轻金属。

贵金属 贵金属通常是指金、银和铂族元素。这些金属在地壳中含量较少,不易开采,价格较贵,所以叫贵金属。这些金属对氧和其他试剂较稳定,金、银常用来制造装饰品和硬币。

稀有金属 稀有金属通常指在自然界中含量较少或分布稀散的金属。它们难于从原料中提取,在工业上制备及应用较晚。

稀有金属跟普通金属没有严格的界限,如有的稀有金属在地壳中的含量比铜、汞、镉等金属还要多。稀有金属在现代工业中具有重要的意义,往往把黑色金属、有色金属和稀有金属并列为三大类。

铂金和白金

白金全称为“白色 K 金”,是将黄金与铜、镍、锌等金属熔合在一起后所制成的一种白色合金。其中,

黄金的质量分数最多,为 75%。

铂是稀有的贵金属,在首饰行业又叫做铂金,开采量只有黄金的 5%。铂金的强度和韧性都比其他贵金属高得多,1 g 铂金可以拉成 1.6 km 长的细丝而不断裂,因此用铂金制作的首饰坚韧,如钻石镶嵌其中会很牢固,不易脱落。铂金的白色光泽是天然的,经久不会改变,而白金的色泽不是天然的,时间长了就可能褪色。2000 年全球铂金的消费接近 100 t,其中,亚洲的消费超过 65 t。

按照国家技术监督局的规定,我国国内生产的所有铂金首饰都应标上铂的元素符号 Pt 的专有标志。通常所说的“Pt 900”或“Pt 950”表示首饰材料中铂的质量分数分别为 90% 或 95%。

几种常见金属的性质

本章的知识和生活实践结合的比较紧密,在学习的过程中应注意理论联系实际。想一想在实际生活中,哪些地方用到铝、铜、锌、钛,分别是利用了它们的何种性质?日常生活中还曾接触到哪些金属,它们的性质如何?带着这样的问题去阅读、学习本章,将会收到良好的效果。

另外,在学习的过程中还应注意比较,把比较散乱的知识用金属的性质这条主线串联起来,便于知识的掌握和记忆。下面将铝、铜、锌、钛的性质和用途列表比较,供参考:

	色泽	密度	熔点	沸点	其他物理性质	化学性质
铝	银白色	$2.7\text{g}/\text{cm}^3$	$660\text{ }^\circ\text{C}$	$2200\text{ }^\circ\text{C}$	良好的延展性、展性、导电性、导热性。其导电性仅次于银和铜	表面有致密的氧化物薄膜,在水、浓硫酸、浓硝酸中钝化。被氧化时大量放热,可用来作铝热剂
铜	紫红色	$8.9\text{g}/\text{cm}^3$	$1083\text{ }^\circ\text{C}$	$2595\text{ }^\circ\text{C}$	良好的延展性、展性、导电性、导热性。铜的导电性仅次于银	在潮湿的空气中,表面可生成铜绿,即碱式碳酸铜、铜和稀硫酸;稀盐酸均不反应

锌	青白色	7.14 g/cm ³	419.4℃	907℃	常温下较脆	锌在空气中比较稳定,表面可形成致密的氧化物薄膜
钛	银白色	4.5 g/cm ³	1725℃	3260℃	具有良好的延展性	耐腐蚀性。与各种浓度的硝酸、稀硫酸,各种弱碱的作用非常缓慢。但它可溶于盐酸、浓硫酸、氢氟酸中

其次,在了解这些金属的用途时,应该与它们的性质对应起来,更便于理解记忆。列出下表仅供参考:

铝	导电性好,仅次于银和铜	广泛地用做电缆
	良好的导热性	用于制作炊具及太阳能吸收装置
	良好的延展性	制成铝箔可包装纸烟、糖果
	纯铝中可掺入镁、锰、铜等金属,冶炼出硬度较大的铝合金	用于制造飞机、汽车的良好材料,因没有磁性,用于军用快艇
铜	极强的夺氧能力,可将氧化铁中的氧夺取过来,跟氧结合的同时将铁还原出来,并放出大量的热	做铝热剂,用于焊接钢轨或冶炼钨、钼、钽等高熔点金属
	导电性好,仅次于银	当今世界一半以上的铜用于电力或电讯工业上
	铜锌合金称为黄铜,质硬。	用作制造船舶、机器、弹壳、艺术品
	铜锡合金称为青铜,质硬且化学性质稳定	光泽持久,可制作精致的工艺品
	铜、镍合金称为白铜,耐腐蚀,且有一定强度	可制作医疗器材,精密仪器、化工零件

锌	在空气中形成保护膜使内部不受腐蚀	用于制造镀锌钢板和白铁皮
	白色的氧化锌具有杀菌能力	用作白色颜料和医用橡皮膏
	溴化锌和碘化锌	用于医药和分析试剂
	硫化锌和硫酸镍的混合物白色、无毒	没有毒性,大量用于油漆工业
钛	硫酸锌	防腐剂 and 媒染剂
	密度小、耐高温、耐腐蚀,其合金强度高	用于制造军用超音速飞机部件,也用于制造火箭发动机壳体,人造卫星壳体及潜艇的各个部件
	对人体无毒,也不和人体肌肉骨骼发生反应,是“亲生物金属”	做医疗器械,人工关节、人工心瓣、人造齿龈

再次,微量金属在人体中的含量与人体健康有密切关系,过多过少都会影响人体健康。这方面知识也可通过列表来总结。

备课资料库

形状记忆合金

1963年,美国海军军械研究所的比勒在研究工作中发现,在高于室温较多的某温度范围内,把一种镍-钛合金丝烧成弹簧,然后在冷水中把它拉直或铸成正方形、三角形等形状,再放在40℃以上的热水中,该合金丝就恢复成原来的弹簧形状。后来陆续发现,某些其他合金也有类似的功能。这一类合金被称为形状记忆合金。每种以一定元素按一定重量比组成的形状记忆合金都有一个转变温度;在这一温度以上将该合金加工成一定的形状,然后将其冷却到转变温度以下,人为地改变其形状后再加热到转变温度以上,该合金便会自动地恢复到原先在转变温度以上加工成的形状。

1969年,镍-钛合金的“形状记忆效应”首次在工业上应用。人们采用了一种与众不同的管道接头装置。为了将两根需要对接的金属管连接,选用转变温度低于使用温度的某种形状记忆合金,在高于其转变温度的条件下,做成内径比待对接管子外径略微小一点的短管(作接头用),然后在低于其转变温度下将其内径稍加扩到该接头的转变温度时,接头就自动收缩而扣紧被接管道,形成牢固紧密的连接。美国在某种喷气式战斗机的油压系统中便使用了一种镍-钛合金接头,从未发生过漏油、脱落或破损事故。

1969年7月20日,美国宇航员乘坐“阿波罗”11号登月舱在月球上首次留下了人类的脚印,并通过一个直径数米的半球形天线传输月球和地球之间的信息。这个庞然大物般的天线是怎么被带到月球上的呢?就是用一种形状记忆合金材料,先在其转变温度以上按预定要求做好,然后降低温度把它压成一团,装进登月舱带上天去。放置于月球后,在阳光照射下,达到该合金的转变温度,天线“记”起了自己的本来面貌,变成一个巨大的半球。

科学家在镍-钛合金中添加其他元素,进一步研究开发了钛镍铜、钛镍铁、钛镍铬等新的镍钛系形状记忆合金;除此以外还有其他种类的形状记忆合金,如:铜镍系合金、铜铝系合金、铜锌系合金、铁系合金(Fe-Mn-Si, Fe-Pd)等。

形状记忆合金在生物工程、医药、能源和自动化等方面也都有广阔的应用前景。

常用合金

(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。白口铁中碳以 Fe_3C 形态分布,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) 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 2.7 g/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,在空气中能迅速氧化形成一层致密、牢固的氧化膜,因而具有良好的耐腐蚀性。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合金具有很好的耐腐蚀性,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,但防锈性能有所下降,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。

(3) 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腐蚀性能,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%,有良好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、Be、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。

制首饰的黄金有哪几种

人类早在6000年以前已经知道有黄金,并用黄金做装饰品。当今国际及国内市场上流行的黄金首饰主要有纯金、K金、镀金、包金、仿金和变色金等制品。

纯金首饰是由纯金制成的。俗话说“金无足赤”,就是说纯金的含量也达不到100%,实际上金含量达到99%、99.9%的都称为纯金制品。这种纯金首饰质地柔软,色泽赤黄,永不泛色。但容易变形,容易磨损,不能镶嵌各种精美的宝石。

K金是在黄金中添加少量银、铜、锌等金属,以增强黄金的强度和韧性。为了表示K金中的黄金含量,常用K值来表示。1K的含金量约为4.166%。24K的含金量约为99.99%,所以就是纯金。用作金首饰的材料一般为22K(含金量约为91.65%),20K(含金量约为83.32%),18K(含金量约为74.98%)和14K(含金量约为58.2%)等几种。K金首饰款式易翻新,能够镶嵌各种钻、翠、珠、宝和雕锯齿镂出各种精美的图案。镶嵌钻石的钻戒,多用18K金的。金笔的笔尖上写着“14K”或“14开”,是指这种金笔笔尖是14K金的。

镀金首饰是在铜、银或合金制成的首饰表面上镀一层24K金,其外表和纯金首饰一样。但镀的金属不耐久,佩戴时间长了就会被磨损。

包金首饰是用金箔包在由铝、锌、铅的合金制成的首饰表面,然后加温,用工具把金箔牢牢地压在产品上制得的。包金首饰的质地比纯金首饰要硬,不易变形,耐磨性强。从表面上看能与24K金的首饰相媲美。

仿金首饰是选用特殊的镀层工艺,制成的近似K金的首饰。这种首饰是以铜、锌或铝等金属为原料,制成半成品,然后放入一种特殊镀液中,经过处理,在表面镀上一层像黄金一样赤黄光亮的镀层。虽然这种首饰不含一点黄金,但却酷似纯金制品。目前在国内外已有许多精致的仿金首饰代替纯金首饰做装饰品。

变色金首饰是用一种新颖的、经过特殊加工后的K金材料制成的首饰。如在K金表面注入钴原子,可呈现出一层美丽的蓝色;把一种很细的金属微粒电镀在K金表面,可显示出黑色。日本还研制出含金量为78%、含铝量为22%的光采夺目的紫色合

金首饰。现在,红、黄、白、紫等色彩都进入了K金家族。目前,这种神奇变幻的变色金首饰已经在国内外流行,并且颇受青睐。

铝的性质和用途

物质的用途在很大程度上取决于物质的性质。由于铝有多种优良性能,因而铝有着极为广泛的用途。

1. 铝的密度很小,仅为 2.7 g/cm^3 ,虽然它比较软,但可制成各种铝合金,如硬铝、超硬铝、防锈铝、铸铝等。这些铝合金广泛应用于飞机、汽车、火车、船舶等制造业。此外,宇宙火箭、航天飞机、人造卫星也使用大量的铝及其合金。例如,一架超音速飞机约由70%的铝及其合金构成。船舶建造中也大量使用铝,一艘大型客船的用铝量常达几千吨。

2. 铝的导电性仅次于银、铜,虽然它的导电率只有铜的 $\frac{2}{3}$,但密度只有铜的 $\frac{1}{3}$,所以输送同量的电,铝线的质量只有铜线的一半。铝表面的氧化膜不仅有耐腐蚀的能力,而且有一定的绝缘性,所以铝在电器制造业、电线电缆工业和无线电工业中有广泛的用途。

3. 铝是热的良导体,它的导热能力比铁大3倍,工业上可用铝制造各种热交换器、散热材料和炊具等。

4. 铝有较好的延展性(它的延展性仅次于金和银),在 $100\text{ }^\circ\text{C}\sim 150\text{ }^\circ\text{C}$ 时可制成薄于 0.01 mm 的铝箔。这些铝箔广泛用于包装香烟、糖果等,还可制成铝丝、铝条,并能轧制各种铝制品。

5. 铝的表面因有致密的氧化物保护膜,不易受到腐蚀,常被用来制造化学反应器、医疗器械、冷冻装置、石油精炼装置、石油和天然气管道等。

6. 铝粉具有银白色光泽(一般金属在粉末状时的颜色多为黑色),常用来做涂料,俗称银粉、银漆,以保护铁制品不被腐蚀,而且美观。

7. 铝在氧气中燃烧能放出大量的热和耀眼的光,常用于制造爆炸混合物,如铵铝炸药(由硝酸铵、木炭粉、铝粉、烟黑及其他可燃性有机物混合而成)、燃烧混合物(如用铝热剂做的炸弹和炮弹用来攻击难以着火的目标或坦克、大炮等)和照明混合物(如含硝酸钡68%、铝粉28%、虫胶4%)。

8. 铝热剂常用来熔炼难熔金属和焊接钢轨等。铝还用做炼钢过程中的脱氧剂。铝粉和石墨、二氧化钛(或其他高熔点金属的氧化物)按一定比率均匀混合后,涂在金属上,经高温煅烧而制成耐高温的金属陶瓷,它在火箭及导弹技术上有重要应用。