



义务教育课程标准实验教科书（人教版）

化学 9 年级

学习指要

下册



西南师范大学出版社

化学学习指要

9 年级(下册)

重庆市《中小学生学习指要》

编写委员会 编

西南师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学学习指要·9 年级(下册):人教版/重庆市《中小学生学习指要》编写委员会编. —重庆:西南师范大学出版社,2005

ISBN 7-5621-3486-3

I 化.... II. 重... III. 化学课—初中—教学参考资料 IV. G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 140626 号

化学学习指要·9 年级(下册)

重庆市《中小学生学习指要》编写委员会 编
责任编辑:杨光明

出 版:西南师范大学出版社出版、发行

重庆·北碚 邮编:400715

网址:www.xscbs.com

印 刷:四川达州新华印刷有限责任公司

开 本:787mm×1092mm 1/16

印 张:5.5

字 数:138 千字

版 次:2005 年 12 月第 1 版

印 次:2005 年 12 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-5621-3486-3/G·2190

定 价:6.60 元

编写说明

中小學生教輔讀物是學生獲取知識、形成能力和正確情感、態度、價值觀的重要載體。編寫出版優秀的教輔讀物是全面實施素質教育、減輕學生過重課業負擔的需要。

為了推進基礎教育課程改革，落實素質教育要求，幫助學生掌握學科基礎知識和學習方法，提高學習能力，以適應中小學全面實施素質教育、提高教育質量的需要，我們特聘請了我市小學、初中、高中的政治、語文、數學、英語、物理、化學、生物、歷史、地理等學科的教学專家和特級教師分別擔任主編，編寫了這套《中小學生學習指要》叢書。

本叢書貫徹以學生全面發展為本的思想，堅持“利教、利學、利考、利評”的原則，依據各學科課程標準，着眼“三維目標”的實現，與相應版本的教科書配套，按章（單元）、節（課）分別就學科有關學習內容的知識結構、學習目標、重點難點以及學習方法進行了具體的指導，並提供了多種題型的基本訓練及解題思路。這套書還從不同學科的特點和內容出發，幫助學生掌握基礎知識，培養學生的創新意識、創新能力和綜合能力，引導學生將所學知識與生活經驗、社會實際相聯繫。

本叢書化學學科的主編是劉慶生，副主編是王作民、徐曉雪、李常民。本冊書以《義務教育課程標準實驗教科書·化學（九年級下冊）》（人民教育出版社出版）為依據編寫而成。參加編寫的有李宗林、杜海、陳靜、林莉、施奇、徐曉雪。

編寫適應基礎教育新課程的學習指導用書，對我們來說還只是一種探索，疏漏之處在所難免，懇請廣大師生在使用中提出寶貴意見，以便不斷修改，使之日臻完善。

重慶市《中小學生學習指要》編寫委員會

2005年9月18日

目 录

第八单元 金属和金属材料	(1)
课题1 金属材料	(1)
课题2 金属的化学性质	(4)
课题3 金属资源的利用和保护	(9)
单元复习	(13)
第九单元 溶 液	(19)
课题1 溶液的形成	(19)
课题2 溶解度	(21)
课题3 溶质的质量分数	(24)
单元复习	(28)
第十单元 酸和碱	(31)
课题1 常见的酸和碱	(31)
课题2 酸和碱之间会发生什么反应	(36)
单元复习	(40)
第十一单元 盐 化肥	(47)
课题1 生活中常见的盐	(47)
课题2 化学肥料	(53)
单元复习	(58)
第十二单元 化学与生活	(62)
课题1 人类重要的营养物质	(62)
课题2 化学元素和人体健康	(65)
课题3 有机合成材料	(68)
单元复习	(71)
参考答案	(78)

第八单元

金属和金属材料

课题1 金属材料

你知道我国古代的镜子是什么做的吗？唐太宗李世民有句名言：“人以铜为镜，可以正衣冠；以古为镜，可以见兴替；以人为镜，可以知得失。”这里的“以铜为镜”，指的是青铜镜。在描写花木兰替父从军的《木兰辞》里，有一句是：“当窗理云鬓，对镜贴花黄。”这镜，也是青铜镜。

我国现在发现的年代最久的青铜镜，距今 3200 多年了。青铜镜，是镜子的老祖宗。

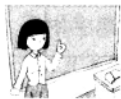
青铜是人类历史上最早使用的金属材料。

世界著名科学家、英国皇家学会院士李约瑟博士在他的巨著《中国科学技术史》中指出：“没有任何西方的工艺能够超过（中国）商、周两代的青铜器铸造。”



自主学习

1. 在人类历史上，用来制造生产工具和生活器具的材料不断发展进步，先后经过了_____时代、_____时代、_____时代。
2. 金属材料包括_____以及_____，现在世界上被广泛使用的 3 种金属材料是_____、_____、_____，其中年产量居第一位的是_____，其次是_____。
3. 金属具有的一些共同的物理性质是_____。
4. 具有金属性质的合金是_____制得的。
5. 铁的两种合金是_____和_____，这两种合金的主要区别是_____不同。
6. 日常使用的金属材料，大多数属于合金，其原因是_____。



例题启导

【例 1】 在日常生活中，我们常用到许多种金属。请从右栏的选项中选择正确的项目（写序号）填入左边各小题的空格处。

- (1) 包装糖果和香烟的金属箔是_____； a. 锡
- (2) 保温瓶内镀的银白色金属是_____； b. 银

- (3)罐头的铁皮表面镀的金属是_____； c. 铝
 (4)日光灯管里充的金属蒸气是_____； d. 钨
 (5)白炽灯泡里的网状金属丝是_____。 e. 汞

解析:(1)用闪闪发亮的金属箔来包装糖果和香烟,既能防止受潮,又很美观漂亮。这种金属箔常被叫做“锡箔纸”或“银纸”,其实它既不是锡,也不是银,而是铝。铝的延展性很好,且价格比锡和银低得多。

(2)保温瓶胆内镀的一薄层银光闪闪的金属就是银。镀上银主要有两个作用,一是保温,二是杀菌。

(3)包装罐头的铁皮也叫做“白口铁”,它是在铁皮表面镀了一层锡。这层锡的厚度仅有 1×10^{-5} m,它把铁与氧气、水分隔绝开来,保护着里面的铁不会生锈。锡不会溶解在罐头里的汁液中,对人的健康没有损害。

(4)日光灯的灯管里充满汞蒸气。汞蒸气在电场的激发下会射出紫外线,紫外线照射到玻璃管上的白色荧光涂料上,就能发出白色的光。

(5)白炽灯泡里的细金属丝是钨。灯丝发光时温度很高,而钨是金属中最不怕热的——熔点最高。

答案:(1)c;(2)b;(3)a;(4)e;(5)d。

【例2】根据你在化学课中学过的知识和表8-2所提供的信息回答下列问题。

- (1)人类最早使用的合金是_____；
 (2)不易生锈的铁合金是_____；
 (3)质轻、强度和硬度高的合金是_____；
 (4)医疗上用来制造“人造骨”的合金是_____。

解析:(1)人类是从石器时代进入到青铜器时代的,青铜是铜锡合金。

(2)铁的合金有生铁和钢两大类,不易生锈(抗腐蚀性强)的铁合金是不锈钢。

(3)质轻是因为其密度较小,综合表8-1和表8-2所提供的信息,在常见的金属中铝的密度很小,而在铝合金中强度和硬度都很高的是硬铝。

(4)钛合金与人体有很好的“相容性”,也称为“亲生物性”。

答案:(1)青铜;(2)不锈钢(或铬钢);(3)硬铝;(4)钛合金。



1. 把你知道的金属元素的名称和符号写在表中。

金属名称											
元素符号											

其中你见过的金属有:____、____、____、____、____、____、____等。

这几种金属的颜色是:____、____、____、____、____、____、____色。

2. 人体内含有多种金属元素,它们的含量过多或过少都会影响人体的健康。导致儿童佝偻病和成年人骨质疏松的原因是缺少下列元素中的()。

- A. 铁 B. 钾 C. 钙 D. 锌

3. 国内外的医学专家和营养学专家都建议大力推广使用中国的铁锅,而不要使用铝锅,这主要是因为()。

- A. 铁有良好的导热性 B. 铁制品的价格低廉
C. 铁锅不易生锈 D. 铁元素是人体必需的元素

4. 不锈钢由于其抗腐蚀性能好,在生产和生活中有着广泛的用途. 不锈钢属于()。

- A. 单质 B. 化合物 C. 氧化物 D. 混合物

5. 下列说法不正确的是()。

- A. 合金不是金,水银不是银 B. 生铁就是铁,硬铝就是铝
C. 黄铜和白铜是两种合金 D. 黄金和铂金是两种金属

6. 下列关于合金的叙述中,不正确的是()。

- A. 合金具有许多良好的物理、化学或机械性能
B. 合金的性能与各成分金属的性能相同
C. 合金的硬度一般比各成分金属的硬度大
D. 多数合金的熔点低于组成它的成分金属

7. 将两种或多种金属在同一容器中加热使其熔合,冷凝后得到具有金属特性的熔合物——合金,这是制取合金的常用方法之一. 试根据下表数据判断(其他条件均可满足),不宜采用上述方法制取的合金是()。

金属	Na	Mg	Al	Cu	Fe
熔点/℃	97.5	649	660	1 083	1 535
沸点/℃	883	1 090	2 467	2 567	2 750

- A. Mg-Fe 合金 B. Al-Cu 合金 C. Al-Na 合金 D. Mg-Al 合金

8. 1939 年在济南安阳出土的商代晚期青铜器司母戊大方鼎,重达 875 kg,是我国发掘出来的最大的青铜器. 其合金的比例是:铜约 84.8%,锡约 11.8%,铅约 2.8%,铸造时用铜 _____ kg,锡 _____ kg.

9. 准确称取某种钢的样品 2.000 g 在氧气中充分燃烧,生成 0.022 g 二氧化碳,此钢样中含碳的质量分数为 _____ %.

10. (1)世界卫生组织(WHO)在 1989 年已把铝元素列为食品污染源之一,铝在下列应用中应加以控制的是(填序号) _____.

- ①用铝合金制窗框 ②用金属铝制电线
③用金属铝制餐具和炊具 ④用明矾(含硫酸铝)作净水剂
⑤用金属铝制装饮料的易拉罐 ⑥用氢氧化铝作治疗胃酸过多的药品

(2)成人每日铝元素摄入量应控制在 4.0 mg 以下,否则会损害脑细胞. 炸油条时,需加入明矾作膨化剂. 明矾的化学式为 $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$,其相对分子质量为 474. 明矾中铝元素的质量分数约为 _____ . (计算结果准确至 0.1%)

在 1 000 g 调和好的面粉中,含有明矾 2 g(即 2 000 mg),每根油条平均用面 50 g,若一次食用 2 根油条(假设烹炸过程中铝不损失),摄入的铝元素质量为 _____ mg(计算结果准确至 0.1 mg),是否超过铝的安全摄入量? _____.



活动与探究

铜、铁、铝的物理性质:

各取一根铜丝(或铜片)、铁丝(或铁片)和铝丝(或铝片)进行下列实验,把实验结果填写在表中,用简洁的语言描述金属的物理性质。

(1)用细砂纸打磨上述金属丝,用滤纸(或软布)擦拭后,观察它们的颜色和光泽,试试它们是否容易被弯曲、折断。

(2)用手拿着金属丝的一端,在酒精上方烘烤它的另一端(注意:时间不要长,防止烫伤!),试试它们能不能传热。

(3)用电池和小电珠试试它们能不能导电。

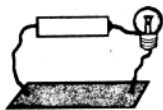
(4)试试它们能不能被磁铁吸引。

实验 金属	(1)	(2)	(3)	(4)
铜				
铁				
铝				
归纳金属的物理性质				



金属传热实验

图 8-1



金属导电实验

图 8-2

课题 2 金属的化学性质

你知道我国古代的炼铜技术吗?

早在西汉时,刘安所著的《淮南万毕术》一书中,就有“曾青得铁则化为铜”的记载;东汉时的《神农本草经》里有:“石胆……能化铁为铜”的话。这里的“曾青”、“石胆”指的是铜的化合物。宋代沈括在其著作《梦溪笔谈》中记述的是:“信州铅山有苦泉,流以为涧……其水熬之,则成胆矾……熬胆矾之铁釜久之亦化为铜。”这“胆矾”也是铜的化合物。

我国是最早用这种叫做“水法炼铜”的技术的,这是现代湿法冶金技术的起源。用这种方法炼铜是利用了铁的化学性质比铜活泼。



自主学习

1. 大多数金属都能与氧气发生反应。在常温下就能与氧气反应的金属有_____、_____等;在高温时才能与氧气反应的金属有_____、_____等;即使在高温时也不与氧气反应的金属有_____等。

2. 铝具有很好的抗腐蚀性能的原因是_____

3. 很多金属都能与盐酸或稀硫酸反应,能与盐酸或稀硫酸反应的金属有_____等;不能与盐酸或稀硫酸反应的金属有_____等。

4. 金属与盐酸或稀硫酸反应生成氢气的这一类反应叫做_____反应,你已经学过的另两类反应是_____反应、_____反应。

5. 某些金属能与另一种金属化合物的溶液反应生成另一种金属,这一类反应也属于_____反应,能与硫酸铜溶液反应的金属有_____、_____等;能与硝酸银溶液反应的金属有_____。

6. 常见金属在溶液中的活动性由强到弱的顺序是_____。
应用金属活动性顺序可以判断金属在溶液里能否发生_____反应。

7. 可反映金属的活泼程度,即金属活动性的几种反应有:①_____
;②_____;③_____。



【例1】 将1枚洁净的铁钉浸入盐酸中,下列叙述:①铁钉表面产生气泡;②液体由无色逐渐变为浅绿色;③铁钉的质量减小;④液体的质量减小,其中正确的是()。

- A. ①②④ B. ②③④ C. ①②③ D. 全部

解析:铁与盐酸的反应为: $\text{Fe} + 2\text{HCl} = \text{FeCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$ 。铁置换出盐酸中的氢,生成氢气放出,故铁钉质量减小且表面产生气泡;生成的 FeCl_2 溶于水,故溶液由无色变为浅绿色;根据化学方程式中各物质之间的质量比,每56份质量的铁反应,生成2份质量的氢气,即每56份质量的铁进入溶液而只从溶液中减少2份质量的氢,故溶液的质量增大而非减小。

答案:C。

【例2】 分别用以下4组物质测定锌和铜的活动性顺序:①Zn,Cu,稀硫酸;②Zn,Cu, MgSO_4 溶液;③Zn,Cu, AgNO_3 溶液;④Zn,Cu, ZnSO_4 溶液。仅用组内物质就能够直接达到目的是()。

- A. ①② B. ①④ C. ②③ D. ③④

解析:金属能否在溶液中进行置换反应,可以作为判断金属活动性顺序的依据,在金属活动性顺序里,位于氢前面的金属能置换出盐酸或稀硫酸中的氢;位于前面的金属能把位于后面的金属从它的化合物的溶液里置换出来。

各组内的金属与该组内的溶液能否发生置换反应的情况如下表:

组别	能否发生置换反应	判断结论
①	$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) = \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$ $\text{Cu} + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{稀}) \rightarrow \text{不反应}$	Zn比Cu活泼
②	$\text{Zn} + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{不反应}$ $\text{Cu} + \text{MgSO}_4 \rightarrow \text{不反应}$	Zn,Cu都没有Mg活泼
③	$\text{Zn} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Zn}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$ $\text{Cu} + 2\text{AgNO}_3 = \text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + 2\text{Ag}$	Zn,Cu都比Ag活泼
④	$\text{Cu} + \text{ZnSO}_4 \rightarrow \text{不反应}$	Zn比Cu活泼

答案:B。

【例3】 甲、乙两个实验小组各取一定量的盐酸平分为两份分别放入烧杯中,再向烧杯中分别加入质量相等的锌和铁,当反应停止后,生成的氢气质量与反应时间的关系如图8-3所示。

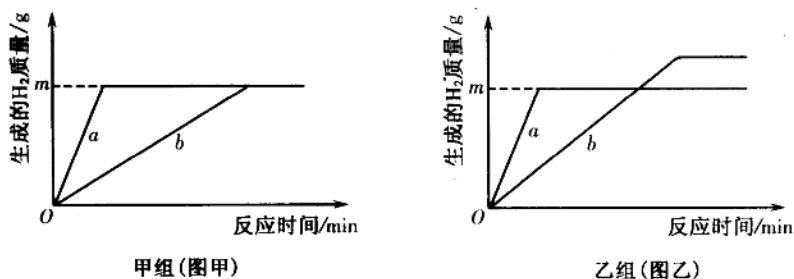


图8-3

请回答下列问题:

(1)表示铁的反应情况的是_____线(填“a”或“b”),表示锌的反应情况的是_____线。

(2)制取等质量的氢气,用_____的时间比用_____的少(填“锌”或“铁”,下同);用_____的质量比用_____的小。

(3)甲、乙两组的实验结果有何不同?试分析产生不同结果的原因是什么。

解析:(1)从甲、乙两组图中的a、b两线均可看出,a线表示放出氢气的速率(单位时间内生成氢气的质量)比b线大,这说明a线表示的反应比b线剧烈,而在金属活动性顺序中,锌排在铁的前面,说明锌的活动性比铁强,锌比铁活泼,锌与盐酸的反应比铁剧烈,因此,a线是表示锌与盐酸的反应,b线表示铁与盐酸的反应。

(2)由于锌与盐酸的反应速率比铁的大,因此生成等质量的氢气所需的时间锌比铁要少,这个结论也能直接从甲、乙两图中看出来。从乙组的图中可看出,铁反应生成的氢气的质量比锌的大,而加入的铁和锌质量是相等的,因此生成等质量的氢气时,参加反应的铁的质量比锌的小,这个结论也能根据铁和锌与盐酸反应的化学方程式中各物质之间的质量比计算出来。

(3)甲、乙两组各加入的铁和锌的质量均相等,比较甲、乙两组的实验结果图示可以看出,甲组中两种金属生成的氢气的质量相等,这说明在甲组的实验中盐酸全部反应完了;两组中的锌反应生成的氢气的质量相等,但乙组中铁反应生成的氢气的质量比甲组的大,这说明乙组所取的盐酸的量比甲组的多。

答案:(略)。

思考讨论:取等质量的铁和锌,分别加入到等质量等浓度的盐酸或稀硫酸中,当反应停止后,可能有几种不同的情况,将左右两项中所有符合事实的可能情况用线连接起来。

a. 若生成的氢气质量相等

①铁和锌都有剩余

②铁和锌都没有剩余

b. 若生成的氢气质量不相等

③铁有剩余,锌没有剩余

④锌有剩余,铁没有剩余



- 下列金属中,活动性最弱的是().
A. Al B. Ag C. Ca D. Cu
- 下列化合物中,不能用金属跟稀硫酸反应制得的是().
A. MgSO_4 B. CuSO_4 C. ZnSO_4 D. FeSO_4
- 现有 X, Y, Z 3 种金属,只有 X 与稀硫酸反应产生氢气, Y, Z 则不能,但有下列反应关系: $\text{Y} + \text{Z}(\text{NO}_3)_2 = \text{Z} + \text{Y}(\text{NO}_3)_2$, 则 X, Y, Z 3 种金属活动性顺序由强到弱的是().
A. Z, Y, X B. X, Z, Y C. X, Y, Z D. Z, X, Y
- 将过量的铁粉放入硝酸银和硝酸锌的混合溶液中,充分反应后过滤,留在滤纸上的固体物质是().
A. Zn B. Ag C. Zn 和 Ag D. Ag 和 Fe
- 把一定量的铁放入氯化铜和盐酸的混合溶液中,充分反应后,溶液中不可能含有的物质是().
A. FeCl_3 B. FeCl_2 C. CuCl_2 D. HCl
- 某学生要用实验证明铁、铜、银 3 种金属的活动性顺序. 现有铁片、铜片、硝酸银溶液、盐酸 4 种物质,他设计的下列实验方案中可行的是().
A. ① $\text{Cu} + \text{HCl}$ ② $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
B. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Cu} + \text{HCl}$ ③ $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$
C. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Fe} + \text{AgNO}_3$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
D. ① $\text{Fe} + \text{HCl}$ ② $\text{Cu} + \text{HCl}$ ③ $\text{Cu} + \text{AgNO}_3$
- 下列反应不属于置换反应的是().
A. $2\text{Na} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{H}_2 \uparrow$
B. $\text{Mg} + 2\text{H}_2\text{O} \xrightarrow{\Delta} \text{Mg}(\text{OH})_2 + \text{H}_2 \uparrow$
C. $3\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}(\text{气}) \xrightarrow{\text{高温}} \text{Fe}_3\text{O}_4 + 4\text{H}_2$
D. $2\text{Al} + 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{NaOH} = 2\text{NaAlO}_2 + 3\text{H}_2 \uparrow$
- 医疗上有一种叫做“特效热理疗”的治疗方法,是利用铁在发生缓慢氧化时放出的热均匀、稳定地使患处保持温热状态,达到治疗的效果. 若 56 g 铁完全氧化成 Fe_2O_3 , 需要氧的质量为().
A. 16 g B. 24 g C. 32 g D. 48 g
- 写出下列反应的化学方程式.
(1)铁与(纯)氧气: _____; 铝与氧气: _____.
(2)镁与稀硫酸: _____;
 锌与稀硫酸: _____;
 铝与盐酸: _____.
(3)铁与硫酸铜溶液: _____;
 铁与硝酸银溶液: _____;

铜与硝酸汞溶液: _____;

锌与氯化铜溶液: _____.

10. 在托盘天平两边各放一只烧杯,调节至平衡.在一只烧杯里注入一定量稀硫酸,在另一只烧杯里注入相同质量的盐酸,然后分别投入相同质量的锌粒,如图8-4所示.

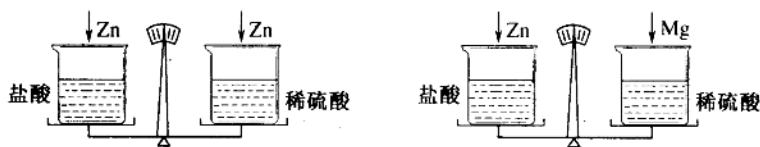


图 8-4

(1)待两边烧杯中的锌粒都完全反应后,天平指针有何变化?为什么?

(2)如果一边投入少量锌粒,另一边投入相同质量镁条,锌粒和镁条都完全反应后,天平指针有何变化?为什么?

11. 锌和铜的混合物 20.0 g 与足量的稀硫酸反应,生成 0.2 g 氢气,求该混合物里含锌和铜各多少 g?

12. 在含有 8.0 g 硫酸铜的溶液中,至少要放入多少 g 铁才能使硫酸铜完全反应? 如果放入 28.0 g 铁片,充分反应后取出铁片,清洗并干燥后,铁片(假设生成的铜全部覆盖在铁片上)的质量是多少 g?



用硝酸处理废旧照相胶片(或废弃的含银电子器件)可得到含 AgNO_3 的溶液,再通过如下步骤(图 8-5)可从溶液中回收银.(或从含 CuSO_4 的电镀废液中回收铜)

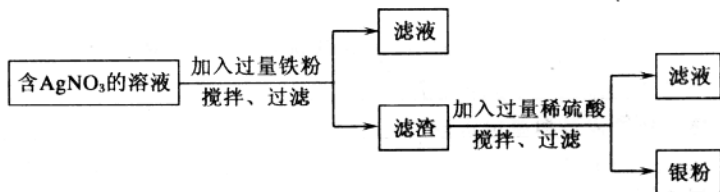


图 8-5

思考并讨论：

1. 为什么第一步加入的铁粉要过量？为什么第二步加入的稀硫酸也要过量？
2. 为什么用铁粉比用铁片好？
3. 为什么用铁而不用锌或铜？

课题 3 金属资源的利用和保护

你读过鲁迅先生的《故事新编》吗？里面有一篇叫《眉间尺》(又名《铸剑》)，讲述了一个古代炼剑的动人故事。

两千多年前的春秋战国时候，在现在的浙江武康县一带住着一对夫妇，男的叫干将，女的叫莫邪。他们俩是非常有名的炼剑能手，炼出来的剑，剑刃飞快，寒光逼人。

这些情况被吴王阖闾知道了，就派人把干将和莫邪叫去，要他们为他打两把剑——一把雄剑、一把雌剑。

他们俩打了好几年，才把剑打成。这两把剑真是闪光万道，削铁如泥。然而，干将不愿意把这样锋利的好剑，献给残暴的吴王阖闾。

于是，干将把雄剑埋了起来，只带着雌剑去见吴王。吴王大怒，立即下令把干将杀了。

他们的儿子眉间尺长大了，妈妈把爸爸被害的经过告诉他。眉间尺终于报了父仇，杀死了吴王，自己也牺牲了。

后来，人们为了纪念他们，把他们炼铁的那座山，叫做莫干山。莫干山，现在是著名的旅游避暑胜地。

虽然《眉间尺》只是一个动人的民间传说，可是它说明我国人民早在春秋以前，就掌握了炼铁技术。

——摘自《金属的世界》(叶永烈著)

**自主学习**

1. 在地壳中的含量最高的金属元素是_____，其次是_____。
2. 工业上炼铁的主要原料是_____、_____和空气。炼铁的主要设备是_____，炼铁的反应条件是_____，炼铁的反应原理是_____。

3. 铁与_____、_____等反应生成铁锈,铁锈的主要成分是_____,铁容易被锈蚀的原因是_____。

4. 防止钢铁生锈的方法有_____,_____,_____,_____,_____等。

5. 保护金属资源的途径有_____,_____,_____,_____等。



例题启导

【例1】在赤铁矿(主要成分是 Fe_2O_3)、磁铁矿(主要成分是 Fe_3O_4)、黄铁矿(主要成分是 FeS_2)、褐铁矿(主要成分是 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)、菱铁矿(主要成分是 FeCO_3)这几种铁矿石中,不适宜用来炼铁的一种是_____,其主要原因是_____。

解析:使金属矿物变成金属的过程,叫做金属的冶炼。用上述几种铁矿石炼铁时,在高温下, Fe_2O_3 , Fe_3O_4 被CO还原成Fe; $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$, FeCO_3 先分别分解成 Fe_2O_3 和 H_2O ,FeO和 CO_2 ,再被CO还原成Fe;而 FeS_2 在加热转变成 Fe_2O_3 的同时还会产生大量的 SO_2 , SO_2 排放出来会造成空气污染,形成酸雨,并且炼出的生铁中含有较多的有害杂质硫。因此黄铁矿不用来炼铁而用来作为工业上制造硫酸的原料。

答案:黄铁矿。冶炼时生成有毒的 SO_2 气体,污染空气并形成酸雨;得到的生铁中含有较多的杂质硫。

【例2】重庆大足县龙水镇制造钢铁刀具有百年历史。龙水刀具坚硬锋利、品质优良,是国内的知名品牌。下列关于钢铁生锈与防护的叙述中,不正确的是()

- A. 铁锈的成分是四氧化三铁
- B. 放置在干燥的环境中不易生锈
- C. 在表面涂油可以防止生锈
- D. 擦干表面的水渍可以防止生锈

解析:铁在空气中锈蚀,实际上是铁跟氧气、水等物质相互作用,发生一系列复杂的化学反应,使铁转化为铁的化合物的过程。铁锈的成分复杂,它是一种疏松多孔的物质,主要是氧化铁($\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot x\text{H}_2\text{O}$)。

通常可采用在钢铁表面覆盖保护层的方法来防止其生锈。例如,在车船的表面喷涂油漆,在机械表面涂防锈油,在面盆、杯子等表面烧涂搪瓷,在钢铁表面镀上一层能起保护作用的金属(镀锡、镀锌和镀铬),这一类防止锈蚀的方法就好比是给钢铁“穿上防护服”。也可采用在钢铁中加入铬、镍等金属制成不锈钢,增强其抗腐蚀性能,这一类防止锈蚀的方法就好比是给钢铁“注射强心针”。

答案:A。



知能训练

1. 下列变化中,有一种变化与其他3种变化有本质上的不同,这种变化是()。

- A. 铁在氧气中燃烧
- B. 铁在潮湿的空气中生锈

C. 用铁矿石炼铁 D. 用生铁铸造铁锅

2. 下列做法不能防止钢铁制品生锈的是()。

- A. 在理发工具上抹一层肥皂 B. 用废酸液冲洗铁制污水管道
C. 在铁制篮球架上刷一层油漆 D. 用沥青包裹输送天然气的铁管

3. 铜器在潮湿的空气中被锈蚀,生成铜绿[化学式为 $\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$],与铜器的锈蚀无关的物质是()。

- A. 氮气 B. 氧气 C. 二氧化碳 D. 水蒸气

4. 人类最早使用的合金是由铜、锡形成的青铜。我国的锡储量占世界第一位。明代宋应星所著《天工开物》记载的炼锡方法基本上就是现代用的碳还原法,反应的化学方程式为:

$\text{SnO}_2 + 2\text{C} \xrightarrow{\Delta} \text{Sn} + 2\text{CO} \uparrow$, 此反应的类型属于()。

- A. 化合反应 B. 分解反应 C. 置换反应 D. 其他反应

5. 以保护环境和垃圾资源化为目的,将对城市的各种垃圾进行分类回收处理。下列垃圾属于同类物质的是()。

- A. 玻璃瓶、塑料瓶 B. 铝锅盆、易拉罐
C. 废报纸、废橡胶 D. 废电池、废钢铁

6. 废电池必须回收集中处理,首要的原因是()。

- A. 回收电池里的石墨电极
B. 利用电池外壳的金属材料
C. 不使电池中的渗出液腐蚀其他物品
D. 防止电池中的汞、镉、铅等元素污染土壤和水源

7. 2.8 g 一氧化碳在高温下与 5.8 g 铁的某种氧化物完全反应,这种氧化物是()。

- A. Fe_2O_3 B. Fe_3O_4 C. FeO D. 不能确定

8. 某种金属的氧化物 4.0 g 全部与 CO 反应生成该金属的单质 3.2 g, 已知该金属元素在其氧化物中的化合价为 +2 价, 则该金属的相对原子质量为()。

- A. 24 B. 40 C. 56 D. 64

9. (1)地壳中含量最多的金属元素与氧元素组成的化合物的化学式是_____, 在自然界中,其主要成分是这种化合物的矿石叫做_____矿。

(2)地壳中含量第二的金属元素的单质在氧气中燃烧生成的化合物的化学式是_____, 在自然界中,其主要成分是这种化合物的矿石叫做_____矿。

10. 金属的冶炼方法主要取决于金属的存在形式、金属的理化性质和金属矿石的组成成分等多种因素。

(1)许多金属(如锰、锌、铁、铬、镍、锡、钨、钼、铅、铜等)的冶炼,常用热还原的方法,即把它们的矿石与焦炭,或氢气,或一氧化碳等物质一起加热。例如:

① Cu_2O (赤铜矿的主要成分)与碳在高温下,反应生成铜和二氧化碳。

② Fe_3O_4 (磁铁矿的主要成分)与一氧化碳在高温下反应,生成铁和二氧化碳。

③ WO_3 与氢气在高温下反应,生成钨和水。

④ Cr_2O_3 与铝在高温下反应,生成铬和氧化铝。

试写出上述反应的化学方程式:

- ① _____; ② _____;
③ _____; ④ _____.

(2)有些金属(如钾、钡、钙、钠、镁、铝等)很难从其矿物中提取出来,为了得到它们,需要用电解的方法,例如:

⑤电解熔融态的氧化铝,生成铝和氧气.

⑥电解熔融态的氯化钠,生成钠和氯气.

写出上述反应的化学方程式:

⑤ _____;

⑥ _____.

11. 实验如图 8-6 所示,试管中有一团浸过水的钢丝绒,经过较长一段时间后,观察到钢丝绒表面有 _____ 生成;还能观察到的现象是 _____,产生这种现象的原因是 _____.

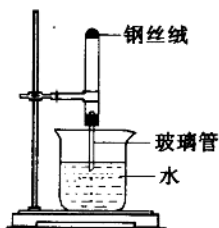


图 8-6

12. 黄铁矿(也叫硫铁矿)的主要成分是 FeS_2 , 硫铁矿不能用来炼铁,而是用作制造硫酸的原料. 经测定某种硫铁矿中含硫 38.4%, 则该矿石中含 FeS_2 的质量分数为 _____ %.



对钢铁制品生锈的情况进行调查.

调查内容	掉漆的自行车	裸露在混凝土以外的钢筋	涂油的无锈铁钉	镀铬的剪刀
锈蚀的情况				

13. (1)煅烧含 CaCO_3 90% 的石灰石 1 000 t, 可制得生石灰(CaO)多少 t?

(2)生产 70 t 生石灰, 需含 CaCO_3 94% 的石灰石多少 t?