

国家教育部
规划教材

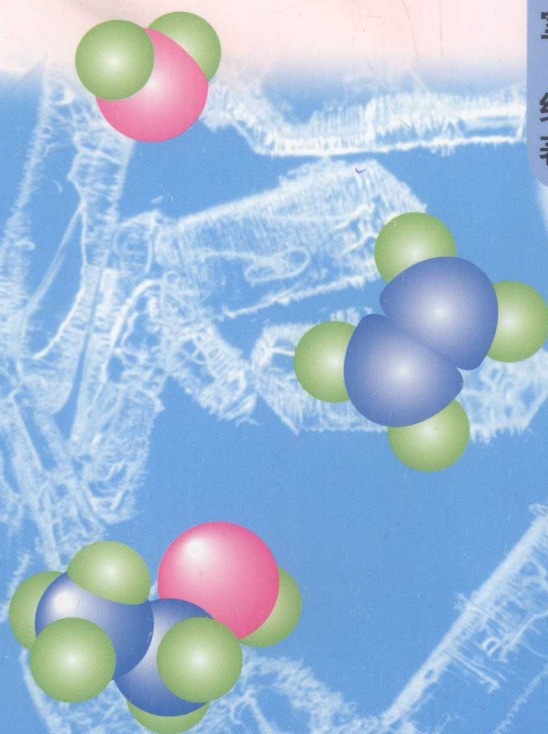
下
册

化 学

幼儿师范学校教科书（试用本）

人民教育出版社化学室 编著

HUA XUE



人民教育出版社

幼儿师范学校教科书（试用本）

化 学

HUA XUE

下 册

人民教育出版社化学室 编著

人民教育出版社

·北京·

幼儿师范学校教科书(试用本)

化 学

下 册

人民教育出版社化学室 编著

*

人民教育出版社出版发行

(北京沙滩后街 55 号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

华云电子数据中心照排

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: 10.25 插页: 2 字数: 130 000

1999 年 6 月第 1 版 2001 年 11 月第 3 次印刷

印数: 62 001~86 000

ISBN 7-107-13201-6 定价: 10.80 元
G·6310(课)

著作权所有·请勿擅用本书制作各类出版物·违者必究

如发现印、装质量问题,影响阅读,请与出版社联系调换

(地址: 北京方庄芳城园三区 13 号楼 电话: 67661357 邮编: 100078)

说 明

《三年制幼儿师范学校化学教科书（试用本）》是受国家教育部委托，根据教育部1999年制定的《三年制幼儿师范学校化学教学大纲（试行）》，在广泛听取幼儿师范学校化学教师意见的基础上编写的，全书分上、下两册，分别供三年制幼儿师范学校第一学年上学期和下学期使用。

本书继承、发扬了原幼儿师范学校化学课本紧密配合幼师培养需要的特点，注意联系社会、生活、生产和幼儿教育实际。在内容的选取上，从学生毕业就业需要和未来继续发展的需要考虑，兼顾知识的系统性和实用性，有传统的基本知识和技能，也有现代环保知识，能源、材料等科普知识，卫生、健康等生活常识，等等；在内容的安排上，既考虑全体幼师生所应达到的最基本要求，也考虑学有所长的学生个性发展的需要，除安排有统一的必学内容外，还安排有可以灵活掌握的选学、阅读、资料和课外实验等内容；在内容的表达上，除力求深入浅出、通俗易懂外，从发挥学生主动性、培养能力的需要出发，尽量采用了启发式、讨论式、探索式的写法；在版式设计上，力求生动活泼、图文并茂，以增加可读性、激发学生的兴趣。

由于编写时间仓促，书中必有不妥甚至错误之处。欢迎广大教师、学生及时提出批评建议。

参加本书编写的有（按编写顺序）李文鼎、冷燕平、乔国才。

武永兴、胡美玲审读了全书。

责任编辑是冷燕平、乔国才。

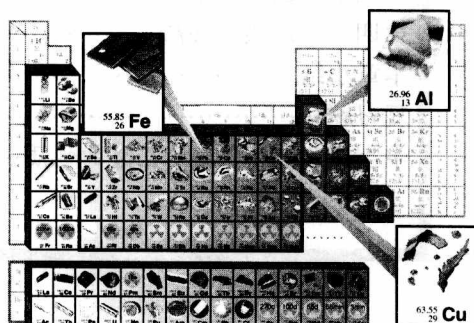
人民教育出版社化学室

1999年9月

目录

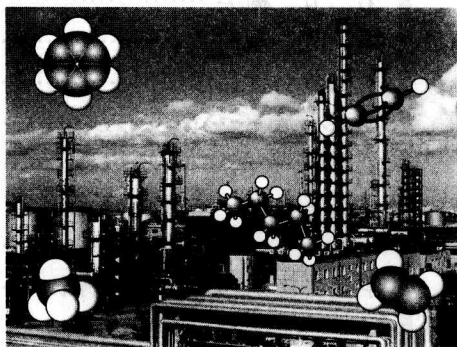
第七章 几种重要的金属 1

第一节 金属的通性	2
第二节 铝和铝的化合物	6
第三节 铁和铜	12
第四节 原电池原理及其应用	19
本章小结	24
复习题	26
学生实验八 铝、铁、铜等金属及其 化合物的性质	27



第八章 烃 29

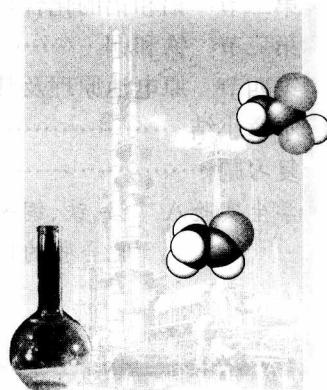
第一节 甲烷 饱和烃	31
第二节 乙烯 不饱和烃	41
第三节 苯 芳香烃	49
第四节 石油 煤	54
本章小结	63
复习题	65
实验习题三 燃烧与灭火实验 的研究	66



第九章 烃的衍生物

69

第一节 乙醇 醇类	70
第二节 苯酚	75
第三节 乙醛 醛类	79
第四节 乙酸 羧酸	83
本章小结	88
复习题	90
学生实验九 乙醇、乙醛的性质	91

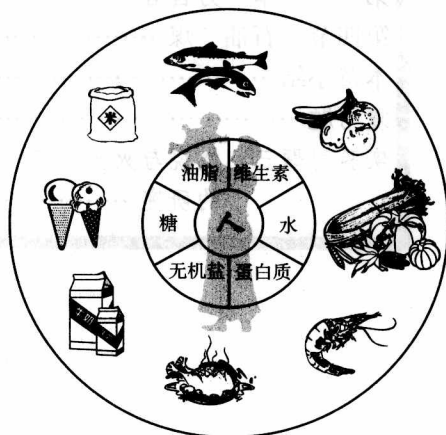


第十章 油脂 糖类 蛋白质

——人类重要的营养物质

94

第一节 油脂	95
第二节 糖类	102
第三节 蛋白质	109
第四节 食品添加剂	114
本章小结	118
复习题	119
学生实验十 葡萄糖、淀粉和蛋白质的性质	120
学生实验十一 肥皂的制取	122



第十一章 合成材料 124

第一节 合成材料	125
第二节 新型有机高分子材料	132
本章小结	136
实验习题四 物质溶解性实验 的研究	137



第十二章 幼儿科学活动方案设计 138

实验习题五 设计幼儿科学活动方案	143
------------------------	-----



选做实验一 趣味实验	145
选做实验二 天然水的净化	148
选做实验三 几种常见化肥的鉴别	149
选做实验四 自制简易教具和利用代用品(仪器、药品)	150
附录 I 相对原子质量表	153
附录 II 部分酸、碱和盐的溶解性表(20 ℃)	154

第七章

几种重要的金属

Periodic table of elements with atomic numbers, symbols, and names. The table is color-coded by groups and periods. The elements are arranged in rows and columns, with the periodic table structure (s, p, d, f blocks) clearly visible. The elements are labeled with their atomic number, symbol, and name in Chinese.

Key elements highlighted with callouts:

- Fe (Iron):** Atomic number 26, atomic weight 55.85.
- Al (Aluminum):** Atomic number 13, atomic weight 26.96.
- Cu (Copper):** Atomic number 29, atomic weight 63.55.

The periodic table includes elements from Hydrogen (1) to Oganesson (118), with additional elements shown in the bottom row (119-120) and the bottom right corner (121-122).

在人类已经发现的一百多种元素中,大约有 4/5 是金属元素。金属元素在元素周期表里的位置如上图所示。

在社会的发展进程中,金属一直起着非常重要的作用。从青铜器时代到铁器时代的几千年间,金属材料对于促进生产发展、改善人类生活发挥了巨大作用,即使在新材料层出不穷的现代社会中,金属仍然在工业、农业、国防、科学技术以及人类生活等各方面起着

不可替代的作用。

金属元素对于人类生存与生活同样具有重要的作用。近年来,随着人们生活水平的提高,金属元素与人体健康的关系越来越引起人们的重视,如 Ca、Fe、Zn、K、Na 等元素与人体健康的关系已受到普遍的关注,此外,Mn、Cu、Mo(钼)、Co(钴)、Cr(铬)、Se(硒)等许多金属元素都是人体所必需的微量元素。

第一节

金属的通性

在日常生活中我们常常接触到各种各样的金属,但是,对于金属的结构、性质、用途等,我们了解得还很少。金属有哪些重要的性质呢?

一、金属的物理性质

在常温下,除汞是液体以外,其余金属都是固体。除金、铜、铼等少数金属具有特殊的颜色外,大多数金属都呈银白色。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^①、硬度、熔点等性质的差别很大。如铂是密度最大的金属,它的密度是 21.45 g/cm^3 ,而钾的密度只有 0.86 g/cm^3 ;铬的硬度很大,铁的硬度居中,钠、钾的硬度很小;钨是熔点最高的金属,它的熔点是 3410°C ,汞的熔点只是 -38.9°C 。

大多数金属有延展性,可以被抽成丝或压成薄片,还可以锻造、冲压、轧制成各种不同的形状。不同的金属其延展性并不相同,其中以金的延展性最好,最薄的金箔只有约万分之一毫米厚,也有少数金属的延展性很差,如锑、铋、锰等,当它们受到敲打时,就会破碎成小块。

① 密度小于 4.5 g/cm^3 的金属是轻金属,大于 4.5 g/cm^3 的金属是重金属。

金属一般都是电和热的良导体。其中银和铜的传热、导电性能最好。铝的导电性也很好,这是铜和铝常被用作输电线的一个重要原因。

金属的用途除了与它们的物理性质有关外,还与它们的化学性质有很大关系。活泼金属容易失去最外层电子,变成金属阳离子,表现出还原性。

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。青铜是人类历史上使用最早的合金,至今已有四千多年的历史。钢是世界上用量最大的合金。

合金虽是由两种或两种以上的金属(或金属跟非金属)熔合而成的具有金属特性的物质,但一般来说,合金的性质却并不是各成分金属性质的总和。合金具有许多良好的物理、化学或机械的性能,在许多方面优于纯金属。例如,合金的硬度一般比它的各成分金属的大,多数合金的熔点也一般比它的各成分金属的低。合金的化学性质也与成分金属不同,使用不同的原料,改变原料的配比以及改变合金生成时的条件等,都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 7-1 列出了几种常见合金的组成、性质和用途。

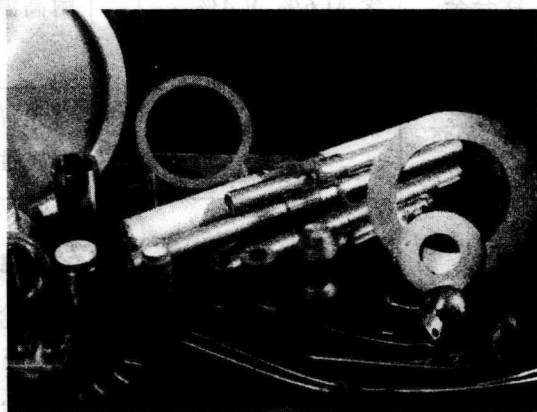


图 7-1 合金具有广泛的用途

表 7-1 几种常见合金的组成、性质和用途

合金名称	成分金属元素	主要性质	主要用途
镁铝合金	含 Mg 10% ~ 30%	强度和硬度都比纯铝和纯镁大	火箭、飞机、轮船等制造业

合金名称	成分金属元素	主要性质	主要用途
硬铝	含 Cu 4%、Mg 0.5%、Mn 0.5%、Si 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	含 Si、Mn、Cr、Ni、Mo、W、V、Ti、Cu、稀土元素等	多种优良性能	用途广泛
锰钢	含 Mn 9% ~ 14%	硬度和强度很大	制造粉碎机、球磨机、钢轨
黄铜	含 Zn 20% ~ 36%，常加入少量 Sn、Pb、Al	有良好的强度和塑性、易加工、耐腐蚀	机器零件、仪表和日用品
青铜	含 Sn 10% ~ 30%	有良好的强度和塑性、耐磨、耐腐蚀	机器零件如轴承、齿轮等
钛合金	含 Al 6%、V 4%	耐高温、耐腐蚀、高强度	用于宇航、飞机、造船、化学工业
金合金	含 Ag、Cu、稀土元素等	有光泽、易加工、耐磨、耐腐蚀、易导电	金饰品、电子元件、钱币、笔尖

三、金属的回收和资源保护

地球上的金属矿产资源是有限的，而且是不能再生的，随着人类的不断开发和利用，矿产资源将会日渐减少，那么，应如何解决这一难题呢？

金属制品在使用过程中会被腐蚀或损坏，同时由于生产的发展，新的产品要不断替代旧的产品，因而每年就有大量废旧金属产生。废旧金属是一种固体废弃物，会污染环境，那么，又应该怎样解决这类问题呢？

最好的解决办法是把上面的两个问题结合在一起考虑，即把废旧金属作为一种资源，加以回收利用。这样做，既减少了垃圾量，防止环境被污染，又缓解了资源短缺的矛盾。据估算，回收一个铝饮料罐比制造一个新铝饮料罐便宜 20%，而且可节约 95% 的能源。

回收的废旧金属，大部分可以重新制成金属或它

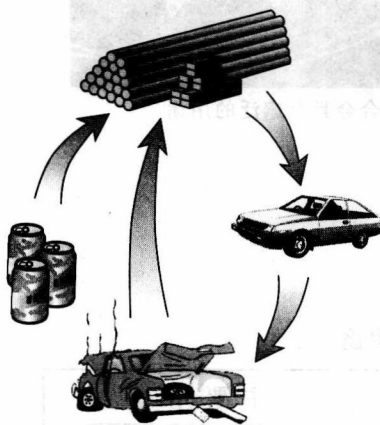


图 7-2 废旧金属的循环利用

们的化合物再利用。例如,废旧钢铁可以用于炼钢;废铁屑等可以用于制铁盐;从电解精炼铜的阳极泥中,可回收金、银等贵金属;从电影业、照相业、科研单位和医院 X 光室回收的定影液中,可以提取金属银,等等。



稀土金属及其用途

在元素周期表中,有一类元素叫做稀土元素。稀土元素在光、电、磁等方面具有独特的性质,在科研、科技、生产上有广泛的用途,常被誉为新材料的宝库。

稀土元素包括原子序数 57 至 71(从镧至镱,称为镧系元素)的 15 种元素以及钪和铈,共 17 种元素。稀土元素是 18 世纪沿用下来的名称,因为当时认为这些元素稀有,它们的氧化物既难溶解又难熔化,外表很像“土”,因而称之为稀土元素。稀土元素也常称为稀土金属。实际上,稀土金属并不稀少,它们在地壳中的含量比某些常见金属元素还要高。我国拥有得天独厚的稀土元素资源,在现已查明的世界稀土资源中,80% 分布在我国,并且品种齐全。例如,内蒙古地区储藏有丰富的稀土矿石,是生产稀土金属的重要基地。

稀土元素不仅原子外层电子排布十分相似,而且原子半径也很相近,因而它们的化学性质十分相似,在自然界,它们常常共存于同种矿物中,分离和提取纯稀土金属相当困难。

稀土金属有着广泛的用途,它们既可以单独使用,也可以以混合稀土的形式使用。在合金中加入适量稀土金属或稀土金属的化合物,就能大大改善合金的性能,因而,稀土元素又被称为冶金工业的维生素。例如,在钢中加入一些稀土元素,可以增加钢的塑性、韧性、耐磨性、耐热性、抗氧化性、抗腐蚀性等;又如,稀土金属可以用来作引火合金、永磁材料、超导材料、染色材料、发光材料、微量元素肥料,等等。因此,稀土金属除广泛应用在冶金、石油化工、玻璃陶瓷、荧光、电子材料、医药及农业等部门外,还逐渐深入到很多现代科学技术领域。



图 7-3 农用飞机正在喷洒含稀土金属元素的肥料



习 题

一、填空题

1. 金属原子的最外层电子数一般比较_____, 和同周期非金属相比, 其原子半径较_____, 在化学反应中容易_____电子生成_____, 金属发生_____反应, 是_____剂。
2. 熔点最高的金属是_____, 熔点最低的金属是_____; 密度最大的金属是_____, 密度比水小的金属有_____。
3. 合金通常是指_____。合金的硬度一般比各组成金属的硬度_____, 熔点比各组成金属的熔点_____。

二、选择题

1. 金属元素原子的最外层电子数一般()。
A. 多于 4 个 B. 少于 4 个
C. 等于 8 个 D. 只有 1~2 个
2. 下列叙述中所描述的物质一定是金属元素的是()。
A. 易失去电子的物质
B. 原子最外电子层只有 1 个电子的元素
C. 单质具有金属光泽的元素
D. 第三周期中, 原子的最外电子层只有 2 个电子的元素
3. 下列金属原子中, 最容易失去电子的是()。
A. Ca B. Mg C. Zn D. Ag
4. 下列物品中, 不属于合金制品的是()。
A. 铜电线 B. 焊锡 C. 黄铜钥匙 D. 锰钢机器零件

三、问答题

1. 金属具有哪些共同的物理性质? 对每种性质试列举一些生活中常见的例子加以说明。
2. 你家中有哪些金属物品? 它们各是哪种金属? 它们的使用寿命如何? 失去使用价值的废旧金属制品应如何处理?

第二节

铝和铝的化合物

在日常生活和工农业生产中, 到处可以见到铝制品, 铝是用途最广泛的金属之一。铝元素是地壳中质量分数

最高的金属元素。

铝是一种银白色的轻金属,密度为 2.70 g/cm^3 ,它有很强的韧性、延展性,有良好的导电、导热性。但纯铝的硬度和强度较低,不适于制造机器零件。在铝中加入硅、铜、镁、锌、锰等可以制成多种质轻、坚韧、机械性能好的合金,因此,铝合金具有广泛的用途。



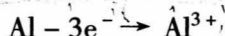
图 7-4 铝的用途广泛

一、铝的化学性质

讨论

1. 铝位于元素周期表的第几周期,第几族?
2. 画出铝的原子结构示意图,它的原子结构有哪些特点?

铝元素的原子最外层有 3 个电子,在参加化学反应时,容易失去最外层电子成为阳离子:



1. 铝与非金属的反应

在常温下,铝与空气里的氧气起反应,生成一层致密而坚固的氧化物薄膜,从而使金属失去光泽。由于这层氧化物薄膜能阻止金属的继续氧化,所以,铝有抗腐蚀的性能。

我们知道镁条能够在空气里燃烧,铝箔能不能燃烧呢? 让我们共同观察一个实验。

【实验 7-1】 把 $2 \text{ cm} \times 5 \text{ cm}$ 铝箔的一端固定在粗铁丝上,另一端裹一根火柴。点燃火柴,待火柴快燃尽时,立即把铝箔伸入盛有氧气的集气瓶中(集气瓶底部要放一些细沙,见图 7-5),观察现象。

可以看到,铝箔在氧气里剧烈燃烧,放出大量的热和耀眼的白光。反应生成 Al_2O_3 。

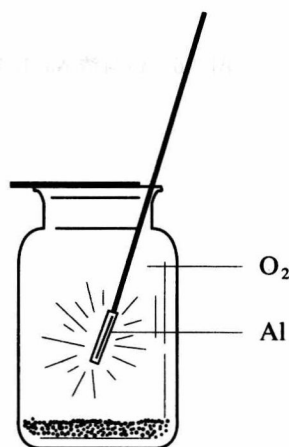
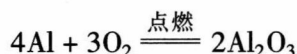


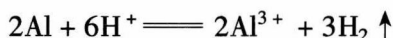
图 7-5 铝箔燃烧



铝除能跟氧气起反应外,在加热时还能跟其他非金属如硫、卤素等起反应。

2. 铝与酸的反应

我们曾做过铝与稀盐酸反应的实验,反应的实质是铝与酸中氢离子的反应,氢离子被还原成氢气:



在常温下,铝在浓硫酸和浓硝酸里表面被钝化,生成坚固的氧化膜,可以阻止反应的继续进行。因此,可以用铝制的容器装运浓硫酸和浓硝酸。

3. 铝与碱的反应

很多金属能与酸起反应,但却不能与碱起反应,铝遇到碱时能否发生反应呢?

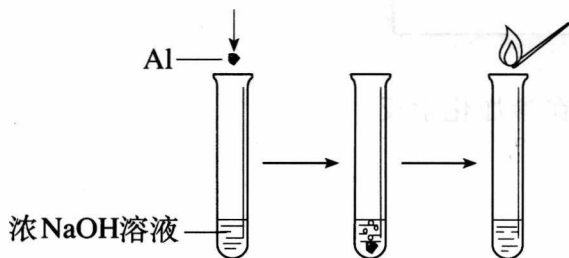
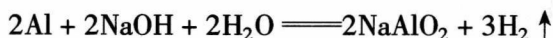


图 7-6 铝与浓 NaOH 溶液的反应

【实验 7-2】在 2 支试管里分别加入 10 mL 浓 NaOH 溶液,再放入一小段铝片,观察实验现象。过一段时间后,把点燃的木条放在试管口,有什么现象发生?

通过实验我们看到,铝能与浓 NaOH 溶液反应,放出一种可燃性气体,这是氢气;同时反应中生成了偏铝酸钠

(NaAlO_2),反应的化学方程式为:



由于酸、碱、盐等可直接腐蚀铝制品,因此铝制餐具不宜用来蒸煮或长时间存放酸性、碱性和咸的食物。

二、铝的重要化合物

由于铝是较活泼的金属,因此它以化合态存在于自然界里。

1. 氧化铝

氧化铝(Al_2O_3)是一种白色难熔的物质,是冶炼金

属铝的原料,也是一种比较好的耐火材料。它可以用来制造耐火坩埚、耐火管和耐高温的实验仪器等。

在学习元素周期律知识时,我们曾做过氧化铝既能溶于酸,又能溶于碱溶液的实验。氧化铝是典型的两性氧化物。新制备的氧化铝既能跟酸起反应生成铝盐,又能跟碱起反应生成偏铝酸盐。

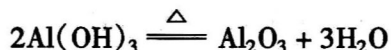
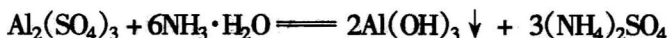


2. 氢氧化铝

氢氧化铝 $[\text{Al}(\text{OH})_3]$ 是几乎不溶于水的白色胶状物质。它能凝聚水中悬浮物,又有吸附色素的性能。在实验室里可以用铝盐溶液跟氨水的反应来制取氢氧化铝。

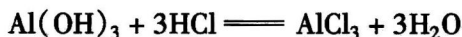
【实验 7-3】 在试管里放入 10 mL 0.5 mol/L $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ 溶液,滴加氨水,生成白色胶状 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀。继续滴加氨水,直到不再产生沉淀为止。过滤,用蒸馏水冲洗沉淀,可得到较纯净的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 。取少量 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀放在蒸发皿中,加热。观察 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 的分解。

上述反应可以表示如下:



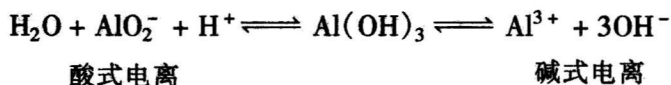
【实验 7-4】 把上面实验中制得的 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沉淀分装在 2 支试管里,向一支试管里滴加 2 mol/L 盐酸,向另一试管里滴加 2 mol/L NaOH 溶液。边加边振荡,直至沉淀完全溶解。

实验表明, $\text{Al}(\text{OH})_3$ 在酸或强碱溶液里都能溶解。这说明它既能跟酸起反应,又能跟强碱溶液起反应,它是典型的两性氢氧化物。这两个反应可表示如下:



为什么 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 具有两性呢？我们可运用平衡移动原理来做简单分析。

$\text{Al}(\text{OH})_3$ 的电离方程式可以表示如下：



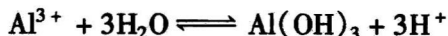
$\text{Al}(\text{OH})_3$ 是一种弱电解质，它电离时生成的 H^+ 和 OH^- 都很少。当向 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 里加入酸时， H^+ 立即跟溶液里少量的 OH^- 起反应而生成水，这就会促使 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 发生碱式电离，使平衡向右移动，从而使 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 不断地溶解。反之，当向 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 里加入碱时， OH^- 立即跟溶液里少量的 H^+ 起反应而生成水，这样就会促使 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 发生酸式电离，使平衡向左移动，同样地， $\text{Al}(\text{OH})_3$ 也不断地溶解。

3. 硫酸铝钾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2]$

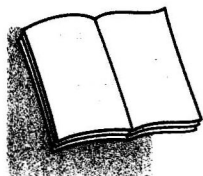
硫酸铝钾是由两种不同的金属离子和一种酸根离子组成的化合物，它电离时能产生两种金属阳离子。



十二水合硫酸铝钾 $[\text{KAl}(\text{SO}_4)_2 \cdot 12\text{H}_2\text{O}]$ 的俗名是明矾。明矾是无色晶体，易溶于水，溶于水时，发生水解反应，其水溶液显酸性。



明矾水解所产生的胶状 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 吸附能力很强，可以吸附水里的杂质，并形成沉淀，使水澄清。所以明矾常用作净水剂。



习 题

一、填空题

1. 氧化铝和氢氧化铝既可以与_____反应，又可以与_____反应，它们是典型的_____氧化物和_____氢氧化物。
2. 在氯化铝溶液中滴加少量氢氧化钠溶液，现象为_____，继续加入过量的氢氧化钠