

义务教育课程标准实验教科书

教师用书

主编 袁运开

# 科学

初中三年级（九年级）（上）

义务教育课程标准实验教科书

科 学 教师用书

初中三年级(九年级)(上)

主 编 袁运开

特约编辑 钱振华

责任编辑 刘万红

责任校对 李雯燕

封面设计 卢晓红

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

市场部 电话 021-62865537

传真 021-62860410

<http://www.ecnupress.com.cn>

社 址 上海市中山北路3663号

邮政编码 200062

印 刷 者 上海市美术印刷厂

开 本 787×1092 16开

印 张 9

字 数 225千字

版 次 2003年8月第一版

印 次 2004年3月第二次

印 数 1101-4200

书 号 ISBN 7-5617-3419-0/G·1829

定 价 6.40元

义务教育课程标准实验教科书

科 学 教师用书

初中三年级(九年级)(上)

主 编 袁运开

特约编辑 钱振华

责任编辑 刘万红

责任校对 李雯燕

封面设计 卢晓红

版式设计 蒋 克

出版发行 华东师范大学出版社

市场部 电话 021-62865537

传真 021-62860410

<http://www.ecnupress.com.cn>

社 址 上海市中山北路3663号

邮政编码 200062

印 刷 者 上海市美术印刷厂

开 本 787×1092 16开

印 张 9

字 数 225千字

版 次 2003年8月第一版

印 次 2004年3月第二次

印 数 1101-4200

书 号 ISBN 7-5617-3419-0/G·1829

定 价 6.40元

# 致老师们

老师们：

贯彻国家有关深化教育改革、推进素质教育决定的基本精神和要求，全面提高每个学生科学素养的共同任务把我们紧紧地联结在一起。今后，我们将在教改实践中，携手前进，为不断深化教育改革，提高7~9年级《科学》教育质量而共同努力。

由于《科学》这门课程是把自然界作为一个整体来进行学习、探究的，它通过整合，内容涵盖了生命科学、物质科学和地球、宇宙与空间科学三个领域，涉及学科面比较广，这就要求我们必须调整、完善原有的科学观与知识结构；又由于《科学》课程从全面提高学生的科学素养出发，着力培养他们的创新精神与实践能力，突出了科学探究的学习方式，这就要求我们相应地调整原有的教学过程与方法，而这两个方面都有一个教育观念的更新问题，希望大家在教改实践中把它解决好。

这套教师用书作为义务教育课程标准实验教科书《科学》的配套教学参考读物，专供教师使用，在编写中正是考虑到上述要求与现实状况，力求写得详尽一些，希望能满足实际需要，给老师们以切实的帮助。由于对科学教育中的这一新事物缺乏经验，我们也是在边学习、边实践、边认识过程中摸索前进，因此是否能达到要求，都还有待老师们在使用中作出评判，希望它能在我们共同的努力下，通过不断修改，日臻完善。这里，有一点应当指出的是，这套教师用书只是为方便大家备课，作参考用的，老师们千万不要受它的束缚，以至挤压了你们在教学中再创造的空间。

本书共七章，按《科学》[初中三年级(9年级)(上)](华东师大版)教材的章节顺序编排。各章内容包括教材结构、教材分析、教学目标、课时分配建议、各节教材分析与教学要求、教学评价建议和主要参考书目及网址等。各节教材分析与教学要求中又比较具体、细致地写了教学目标、教材分析和教学建议、活动与实验指导、教学参考资料和练习参考答案。通过集体讨论明确编写的统一要求后，各部分即由《科学》教材各章原作者分工撰写，最后还作了统稿。

祝老师们在教改实践中取得成功！

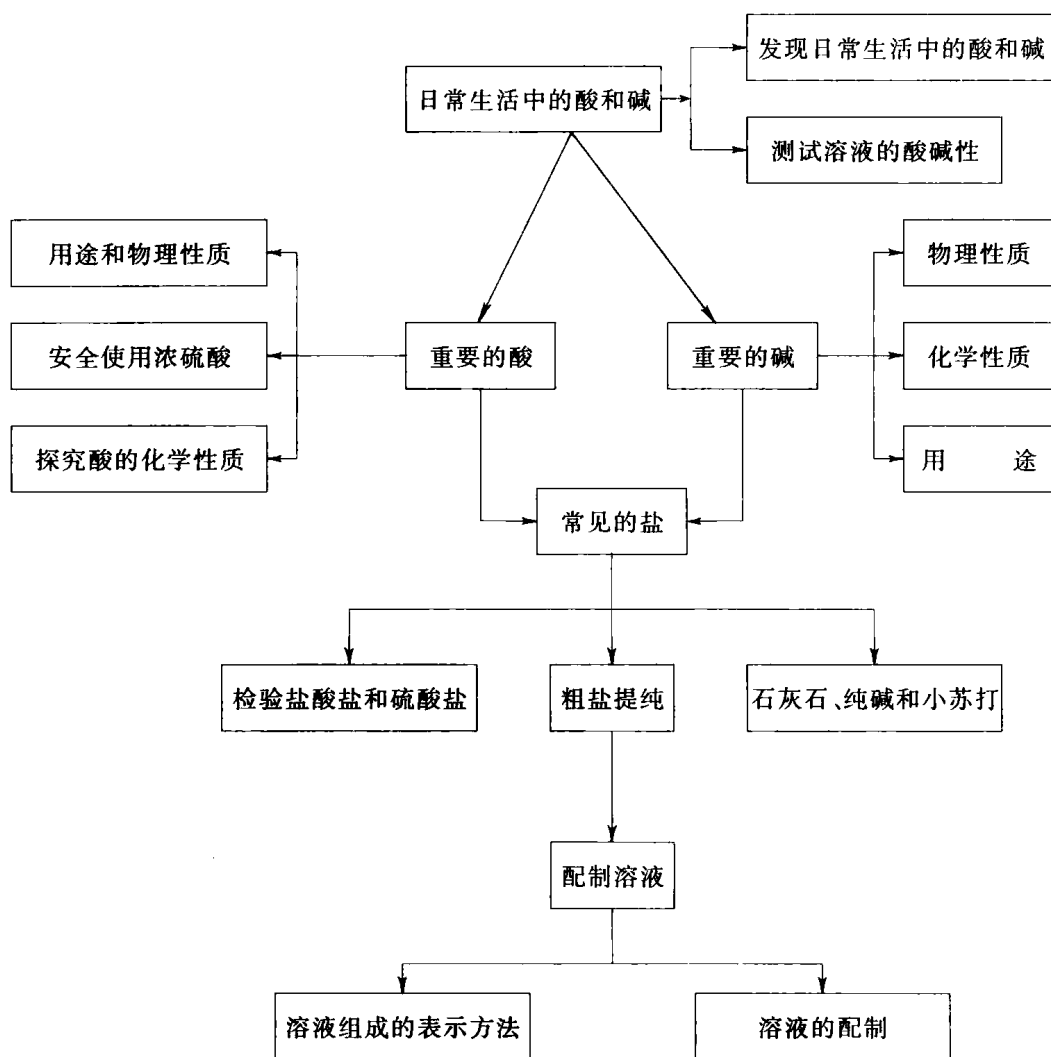
袁运开  
2003年6月

# 目 录

- 第一章 酸碱盐/1
- 第二章 常见的有机物/26
- 第三章 功和简单机械/57
- 第四章 电能/75
- 第五章 内能/90
- 第六章 核能/106
- 第七章 能源与社会/122

# 第一章 酸 碱 盐

## 一、本章教材结构



## 二、本章教材分析

酸、碱和盐是同学们日常生活中经常用到但又不一定很了解的三类化学物质。对酸、碱和盐的物理、化学性质的研究是化学科学的重要组成部分。以酸、碱、盐的相关化学知识为载体，同学们可以学习和掌握初中《科学》所要求的化学基础知识，形成基本的化学知识框架。同时，由于酸、碱、盐三类物质与学生的日常生活联系密切，有助于学生产生“科学知识就在我们身边”，“科学知识是有趣、有用的”情感。因此，本章教材以常见的酸、碱和盐为主要研究对象，共

分五节:日常生活中的酸和碱;重要的酸;重要的碱;常见的盐;配制溶液。本章的教学是在学生学习了空气、水、化学式和化学方程式的基础上进行的,目的是让学生通过学习有关酸、碱、盐的化学知识,了解常见无机化合物的物理和化学性质,建立初步的无机化学知识框架;通过实验与活动,了解化学知识在生活中的运用,以及在生产和科学研究中的作用,培养学生对科学的兴趣和将化学知识应用于生活、生产实践的意识。

本章教材的重点是对酸、碱、盐化学性质的探究和浓硫酸稀释、粗盐提纯、溶液配制等基本实验操作的练习和掌握。对酸和碱的化学性质探究采用的都是归纳法,但二者提供归纳材料的方式不同,前者要求学生自己设计实验来获得现象,后者则用小魔术的方式给出了实验现象。对盐的化学性质的学习是比较初步的,是以具体盐为研究对象进行的。

本章教材的难点之一是对活动的控制。本章活动涉及到较多化学实验设计,如:探究酸的性质要由学生通过思考和讨论自己设计实验,包括选择试剂、仪器、决定操作方法等,教师课前应先试做多种实验方案,课上要做必要的启发、提示,鼓励学生大胆尝试,积极参与。

本章教材的难点之二是对“酸、碱、盐性质”知识要求尺度的把握。课程标准对这部分知识的要求是:了解酸和碱的主要性质,能举例说明酸和碱在日常生活中的用途和对人类的影响,会测定溶液的酸碱性,了解强酸、强碱的使用注意事项。能说出某些重要的盐的性质(如食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等)。要求基本是“了解”级的。因此,要把握好深浅,不宜过分深化,但要注意知识与生活的联系,注意对学生进行基本化学用语(元素符号、化学式、化学方程式)的使用训练。

### 三、本章教学目标

- (1) 能举例说明酸和碱在日常生活中的用途,会测定溶液的酸碱性。
- (2) 了解盐酸和硫酸的物理、化学性质。知道安全使用浓硫酸和稀释浓硫酸的方法。
- (3) 了解氢氧化钠和氢氧化钙的主要物理、化学性质,知道它们的使用注意事项。
- (4) 能说出某些重要的盐的性质(如食盐、纯碱、小苏打、碳酸钙等)。了解复分解反应和复分解反应发生的条件。
- (5) 知道溶质质量分数的含义,会配制一定质量分数的溶液。练习溶解、过滤、蒸发、结晶的实验操作。

### 四、本章课时分配建议

内 容		学生实验和主要活动	教师演示实验	课时
第一节	日常生活中的酸和碱	活动:找一找生活中的酸和碱 活动:测试未知溶液的酸碱性		2
第二节	重要的酸	活动:了解盐酸和硫酸的物理性质 活动:浓硫酸与一些物质的反应 实验:探究稀盐酸和稀硫酸的化学性质 活动:区别稀盐酸和稀硫酸	浓硫酸使蔗糖脱水 (选做)	4

(续表)

	内 容	学生实验和主要活动	教师演示实验	课时
第三节	重要的碱	活动:氢氧化钙和氢氧化钠的物理性质 活动:观察化学小魔术 思考与讨论:小魔术中的化学原理 思考与讨论:碱的用途 活动:制作叶脉书签	氢氧化钠浓溶液的 腐蚀性	4
第四节	常见的盐	活动:检验盐酸盐和硫酸盐 实验:粗盐提纯 活动:预测与检验		4
第五节	配制溶液	活动:配制不同浓度的溶液 活动:配制氯化钠溶液		2
复习				2
总计				18

## 五、各节教材分析和教学要求

### 第一节 日常生活中的酸和碱

#### (一) 教学目标

- (1) 知道醋酸、碳酸是生活中常见的酸,氢氧化钙、氨水是生活中常见的碱。
- (2) 了解酸碱指示剂如石蕊、酚酞、pH 试纸可以测试溶液的酸碱性。
- (3) 会进行测试溶液酸碱性的简单操作。
- (4) 对化学知识在生活中的广泛应用有所体会。

#### (二) 教材分析和教学建议

本节教材为 2 课时,建议第一课时让学生尽可能多地发现生活中含有酸或碱的食品或用品,对酸和碱有初步的印象,产生学习酸碱盐知识的兴趣。第二课时学习测试溶液酸碱性的简单方法。

本节教材的教学重点是:(1)让学生知道醋酸、碳酸、柠檬酸等是日常生活中常用到的酸;石灰水中的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、氨水中的  $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$  是常见的碱。(2)让学生了解测定溶液酸碱性的方法,练习测试溶液酸碱性的正确操作。(3)让学生对科学知识在生活中的广泛应用有所体会。

酸和碱是有严格科学定义的两大大类物质。根据电离理论,酸是在溶液中电离出的阳离子全是氢离子的物质,碱是在溶液中电离出的阴离子全是氢氧根离子的物质。酸和碱又是人们日常生活中有具体感知的物质,如:人们都知道:醋是酸的,“望梅止渴”的成语说的就是酸的感觉促使人唾液分泌的现象;人们也知道:肥皂是碱性的,做面食或洗涤油污时常用口碱。但生活中说的酸和碱与化学科学中有严格定义的酸和碱并不完全一致。生活中的酸常常是有机酸、弱酸居多,如醋酸、柠檬酸、碳酸等;生活中的碱常常是水解呈碱性的盐,如口碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )、肥皂( $\text{RCOONa}$ )等。从学生的实际生活经验出发,考虑到知识的阶段性,本教材没有过分强调



酸和碱的科学定义,而是从学生熟悉的酸性和碱性物质开始,引导学生关注生活中酸性和碱性的物质,从这些物质中含有的酸和碱自然过渡到检验溶液的酸碱性。检验溶液的酸碱性回避了溶质是酸还是碱的问题,只是强调溶液的酸碱性,因此,可以选取多种生活中的物质来实验,有利于调动学生的学习积极性。但教师应该清楚:酸性溶液、碱性溶液与酸和碱是有区别的。

本节教材从食醋和有酸味的水果中引出醋酸和柠檬酸,从汽水等碳酸饮料中引出碳酸,告诉学生石灰水中的  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  是碱,进而要求学生通过观察物品标签,找出尽可能多的酸或碱。可以在上课之前布置学生去商店或其他合适的场所观察、记录,也可由教师事先准备一些标签让学生观察、讨论。

测试溶液的酸碱性比知道酸和碱的定义更有实际意义,也更符合学生的认知逻辑。所以,教材在介绍了生活中常见的几种酸和碱后,自然过渡到测试溶液的酸碱性。介绍了用酸碱指示剂如石蕊、酚酞、pH 试纸测试溶液酸碱性的基本方法,其中包括判断标准和操作方法两部分。通过引导学生看图 1.1.4,学习根据 pH 试纸的颜色变化判断溶液的 pH 和酸碱性,这里的要求比 8 年级上学期时高一些,即不仅要知道 pH 小于 7 的溶液显酸性,还要求了解 pH 为 2 的溶液比 pH 为 3 的溶液酸性强。知道石蕊和酚酞只能测出溶液的酸碱性,而 pH 试纸还能测出不同溶液酸性(或碱性)强弱的不同。这些教学要求是通过开展“测试未知溶液的酸碱性”的活动实现的,故要充分意识到活动也是重要的教学内容。

### (三) 活动与实验指导

#### 1. 活动:找一找生活中的酸和碱

此活动可以课前观察、准备,课上讨论。也可以课上观察、讨论。目的是让学生了解酸和碱在日常生活中是广泛存在的。

可供观察的标签有:白醋瓶、可乐罐、果汁瓶、饼干包装袋等。其上标出的酸较常见的是柠檬酸(食品添加剂)、苯甲酸(食品防腐剂)等,食醋瓶上常标“总酸”多少的字样,指的是醋酸和其他有机酸的总和。

在讨论中,可能有的同学回忆起以前接触过的盐酸、硫酸等,也是应该鼓励的。

#### 2. 活动:测试未知溶液的酸碱性

本活动中的 A、B、C 三种溶液最好是两种浓度不同的酸和一种碱溶液,或是两种浓度不同的碱和一种酸溶液,使得在用石蕊或酚酞检验时有两种溶液都变红或都不变色;再用 pH 试纸看出其 pH 的不同,从而发现用 pH 试纸可以更准确地测试溶液的酸碱性,了解石蕊、酚酞、pH 试纸在功能上的区别。还应该提醒学生,使用 pH 试纸时,要用干净的玻棒或直接用滴管将待测液滴到 pH 试纸上。

建议发一片 pH 试纸给学生,让他去测一测他感兴趣的溶液的 pH。

### (四) 教学参考资料

#### 1. 各种各样的酸

酸的种类繁多,除了常见的盐酸、硫酸、硝酸等无机酸之外,还有各式各样的有机酸,例如醋酸、柠檬酸、苹果酸等等。

各种酸除了具有酸的通性之外,还各自具有奇妙的特性。常温下盐酸、硫酸、硝酸都呈液态,而硼酸( $\text{H}_3\text{BO}_3$ )却呈固态。硫酸较稳定,加热到  $300^\circ\text{C}$  以上才开始分解,而硝酸怕光、怕热,

容易分解,碳酸、亚硫酸则更不稳定,常温下就发生分解。

醋是酸味的代表物,曾有一段时期,化学家们也认为酸都具有酸味。醋酸、苹果酸、柠檬酸都有令人愉快的、可口的酸味,它们是调味、配制各种饮料、糖果的上佳原料。从油脂水解所得的硬脂酸和软脂酸却是淡而无味,肥皂的主要成分就是硬脂酸的钠盐。还有种甜味的酸——水杨酸,水杨酸的钠盐专门用于治疗关节炎风湿病。大家熟知的退热镇痛药阿司匹林,就是由水杨酸衍变而来的。调制浆糊时,常用水杨酸作防腐剂。以鲜味著称于世的味精,是谷氨酸的钠盐。维生素 C 则是治疗坏血病的抗坏血酸。

盐酸和稀硫酸不能溶解铜、银、铂、金,硝酸却能跟铜、汞、银等绝大多数金属(除金、铂等少数金属外)反应,但并不生成氢气。要溶解金和铂,需要使用王水(浓硝酸和浓盐酸 1:3 的混合物)。

有些酸是重要的化工原料。例如,合成锦纶纤维的己二酸,合成涤纶纤维的对苯二甲酸。有些酸还是生命的基础,例如合成生物体内蛋白质的各种氨基酸以及带有遗传信息密码的核酸。

还有些物质名称上带有“酸”字,也有些酸的性质,严格讲却不属于酸类。从煤焦油中提炼出的苯酚,俗名叫石炭酸。它可用来消毒,是制造电木、锦纶、染料、医药、农药的重要原料。用石炭酸与硝酸反应后,生成一种物质叫苦味酸。它的确味苦(而且有毒),因此叫苦味酸。苦味酸是一种染丝毛的黄色染料,最重要的用途是制造烈性炸药。

化学家研究形形色色、千姿百态的酸,利用它们各自的特性,为创造人类的美好生活服务。

## 2. 人体如何保持体液的正常 pH

人体血液的酸碱性通常不会因饮用水或食用酸碱性食品而有所改变。人体血液的 pH 应保持在 7.35~7.45 之间,而人体静脉血液与组织之间血液的 pH 约为 7.35,其值较动脉血液低一些,原因是由于静脉回收血液中有过量二氧化碳及部分代谢氧化物形成的碳酸等物质。当血液回流至动脉时,该物质已被排泄或还原,使 pH 恢复 7.45 的正常值。

人体内有三个控制体液酸碱性的机制:

(1) 所有体液均含有酸碱缓冲系统,即体内预备有能与外来酸或碱迅速结合的物质,防止氢离子浓度的过量变化。

(2) 当氢离子浓度变化达到可以检测的程度时,呼吸中枢便会受到刺激,使呼吸频率改变,加速二氧化碳从体内移走的速率,使氢离子浓度恢复正常。

(3) 当氢离子浓度依然偏离正常值时,肾脏也会排出碱性或酸性的尿液,有助于重新调整体内氢离子浓度使其回到正常值。

体内酸碱缓冲系统均可在 1 秒钟内达到防止氢离子浓度过度改变的目的,而启动呼吸系统约需要 1~12min 后,才能发挥调节氢离子浓度的功能。肾脏是所有酸碱平衡调节系统中最有效的,但启动此系统需要几小时甚至几天后才能充分调整恢复体液的正常 pH。

偶尔饮用碳酸饮料,可由人体平衡机制调整回来,当然理想状态在第一时间即可恢复正常。人体虽然存在自然酸碱平衡系统,但并不表示说人可以长期或大量饮用碳酸饮料,当长期或过量饮用碳酸饮料时,可能就要启动第二或第三调节系统,长此以往,对健康是不利的。

## 3. 腌菜的酸味是怎么产生的

冬天,许多人都要做些腌菜、咸菜,这些菜除了清脆可口以外,还略带酸味,能刺激食欲。为什么腌菜会有一股酸味呢?

原来在空气中经常有许多微生物,其中有一种叫乳酸菌,另一种叫酵母菌,当它们降落到腌菜缸里,而腌菜缸里盐水的浓度在3%~4%左右时,乳酸菌就会大量地繁殖起来。在缺氧的腌菜缸内,特别有利于它们的繁殖,因为乳酸菌是厌氧的。乳酸菌在生长过程中,会使一部分糖类物质转变成乳酸,因为这种酸最初是在酸牛乳中发现的,所以叫乳酸。酵母菌也会使蔬菜中的一些糖类分解成乳酸和醋酸。乳酸和醋酸的味道都是酸的,所以有的腌菜吃起来是酸溜溜的。

腌菜中的酸,还能保护菜中的维生素C。因为维生素C在碱性溶液中,最容易遭到破坏,在中性溶液中也不大稳定,唯有在酸性条件下,它却变得相当稳定。番茄煮熟以后,还能有很多维生素C,就是因为番茄中含有不少有机酸的缘故。

腌菜中的酸,还使得很多其他的细菌“望而生畏”,所以腌菜可以保存较长时间。为了使乳酸菌能很好地生长,取过腌菜以后,必须仍旧把菜压紧,否则腌菜暴露在空气中,厌氧的乳酸菌很容易死掉,这时候霉菌就会趁虚而入,使腌菜变质。

#### 4. 酸、碱、盐概念的不断创新

酸、碱、盐的概念和自然科学中的许多其他概念一样,随着科学的发展,不断发展、完善,甚至被推翻、创新。

1663年波义耳发表《颜色的实验》一书。他利用一些植物的汁液作为酸的指示剂,给酸作的定义是:酸能溶解很多物质,能把植物的蓝色变成红色,与碱作用时失去它原有的性质。

1746年,英国医生路易斯出版了一本《实用化学教程》,总结了当时对酸、碱、盐的认识,给酸、碱、盐作出的定义是:“酸是具有一定酸味的物质,如醋、柠檬汁、绿矾油(硫酸)等,它们遇白垩(碳酸钙)、植物灰冒气泡,将紫罗兰的汁液转变成红色。碱是这样一些物质,与酸混合后冒气泡,并形成中性的盐,它们与酸不同的是能将紫罗兰的汁液转变成绿色。中性盐是介于酸和碱之间的物质,它们虽然由酸和碱组成,但不呈现它们两者之一的性质。”实际上,以上这些论述只是酸碱和盐表现的一些性质。

那么,酸、碱和盐在组成上有没有什么特征呢?许多科学家对此进行了探索。1777年,拉瓦锡认为一切酸中皆含有氧。1810年,戴维用实验证明盐酸中不含有氧元素,1816年,他又指出:氢是一切酸的组成中必有的成分。但这又出现了一个“漏洞”:氨( $\text{NH}_3$ )含有氢,但却是公认的碱,不是酸。后来,德国化学家李比希研究发现氢氰酸( $\text{HCN}$ )、酒石酸 $[\text{HOOC}(\text{CHOH})_2\text{COOH}]$ 和柠檬酸 $[\text{C}_3\text{H}_4(\text{OH})(\text{COOH})_3]$ 分别具有与1、2、3个单位碱发生反应的能力,他指出,酸里能被置换的氢原子数决定这种酸是一元还是多元酸,并提出酸是氢的化合物,但其中的氢必须很容易地能被金属置换。不过,这还是没有明确酸中氢的本质。

直到1887年,瑞典化学家阿累尼乌斯发表电离理论,指出“酸是能够在水溶液中产生氢离子( $\text{H}^+$ )的化合物,碱是能够在水溶液里产生( $\text{OH}^-$ )的化合物,酸和碱中和生成盐和水。”酸、碱、盐的概念才得以明确。

随着电子、质子等的发现和对非水溶剂的研究,酸、碱、盐的概念还在发展,但中学化学中基本是依据阿累尼乌斯的电离理论来定义酸、碱和盐的。

#### 5. 洗发、护发与 pH

人体的皮肤及毛发 pH 约为 4 左右。其中头发是一种角质化的蛋白质,也有一定的酸碱度,正常情况下呈微酸性, pH 约为 4。而我们平时使用的洗发剂和护发素就是根据头发的 pH 采用不同的 pH 配方,以维持头发的酸碱平衡的。洗发剂的 pH 为 5 左右,护发素 pH 为 3 左右。洗发时,由于洗发剂的 pH 大于头发正常的 pH,使得头发的 pH 升高,表皮鳞片就会张

开,这样,藏在鳞片内部的污垢得以彻底清洁。同时,由于头发的 pH 升高,鳞片呈打开的状态,所以会感到头发有涩涩的感觉。而此时,头发也最脆弱,最容易受损伤,因此需要使用护发素,使头发升高的 pH 恢复平衡,这样头发的表皮鳞片就会闭合起来,令头发光滑易梳,健康柔顺。

### (五) 练习参考答案

课本第 5 页练习

1. 碱性
2. C
3. B(可参考课本第 5 页“溶液的酸碱性和测试方法”中的数据)
4. (略)

## 第二节 重要的酸

### (一) 教学目标

- (1) 了解盐酸、硫酸的物理和化学性质。
- (2) 知道浓硫酸具有腐蚀性,知道稀释浓硫酸的正确方法。
- (3) 能够区别稀盐酸和稀硫酸,知道  $\text{AgCl}$  和  $\text{BaSO}_4$  是不溶于稀硝酸的白色沉淀。
- (4) 体验用已有化学知识探究物质性质的过程。

### (二) 教材分析和教学建议

本节教材内容可用 4 课时完成。可用 1 课时讨论盐酸、硫酸的物理性质,用途以及浓硫酸的腐蚀性和脱水性。用 2 课时探究稀盐酸和稀硫酸的化学性质。用 1 课时学习区别稀盐酸和稀硫酸,并进行化学方程式书写的练习。

本节的教学重点是:(1)让学生了解盐酸和硫酸的性质,知道浓硫酸有腐蚀性,知道稀释浓硫酸的正确操作。(2)让学生体验通过动脑、动手探究物质性质的过程。

酸的性质是化学中元素化合物性质内容的组成部分。元素化合物知识本身具有直观、具体、琐碎的特点。要特别注意利用实物和各种实验现象给学生充分的感知,同时注意帮助学生进行归纳、整理、练习,以强化记忆,防止发生“一听就懂,过后就忘”的现象。

在第 1 课时中,可首先由教师演示“黑面包”实验。在 200mL 的烧杯中放入 20g 蔗糖,加入几滴水,搅拌均匀。再加入 15mL 质量分数为 98% 的浓硫酸,迅速搅拌,就可看到白色的蔗糖变成了黑色的物质,并伴随着气体的放出而膨胀、长高。接着告诉学生:向蔗糖中加入的液体就是浓硫酸。那么,硫酸是一种什么样的物质?它又有哪些性质呢?进而展开对盐酸和硫酸物理性质的讨论。讨论盐酸和硫酸的物理性质时,要让学生观察实物、分析比较。

课本中没有明确写出盐酸和硫酸的物理性质,教师可参考以下内容引导教学:

“盐酸是氯化氢气体的水溶液。纯净的浓盐酸是无色液体,有刺激性气味,有酸味,工业品浓盐酸常因含有杂质而带黄色。常用的浓盐酸密度约为  $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ (含  $\text{HCl}$  约 37%)。浓盐酸易挥发,在空气中会生成白雾,这是因为从浓盐酸里挥发出来的氯化氢气体跟空气中的水蒸气接触,形成盐酸的小液滴的缘故。”

“纯净的硫酸是没有颜色、粘稠、油状的液体,不容易挥发。常用的浓硫酸密度为  $1.84\text{g}/$

$\text{cm}^3$ (含  $\text{H}_2\text{SO}_4$  约 98%)。浓硫酸易溶于水,溶解时放出大量的热。”

要注意的是:盐酸和硫酸在浓度不同时,物理性质是有一定差异的。以上说的都是浓盐酸和浓硫酸的物理性质,稀盐酸的挥发性比浓盐酸小;稀硫酸溶于水时放出的热量比浓硫酸小,腐蚀性也比浓硫酸弱。

对酸的化学性质的探究是本节内容的重点。课本编写方式也与过去有较大不同。稀盐酸和稀硫酸的化学性质是要学生通过探究活动自己归纳出来的。授课时,要让学生通过合作学习、自主探究,做他们认为必要的实验,进行他们认为合理的解释和归纳。必要时,教师可向学生提供更多的仪器和试剂。学生在这之前已经学习了空气、水、化学式和化学方程式、金属等化学知识,对酸与金属、酸与碱性氧化物、酸与盐、酸与碱的反应都已有所接触,因此,要鼓励学生回忆学过的知识,设计出实验方案,进行探索和尝试。在学生充分活动的基础上,引导学生交流各小组的探究成果,教师要有意识地从酸与指示剂的作用、酸与金属、酸与碱性氧化物、酸与盐、酸与碱的作用五个方面对酸的性质进行归纳,以形成对酸的化学性质的认识。

对“酸为什么有类似的化学性质?”这一问题的回答属于不是必须达到的较高要求。教师可穿插讲些化学史上人们认识酸和碱概念的小故事,作一般介绍。对酸的化学性质,也只要求学生知道已学过的具体反应而不要求能推演出没有学过的反应。

### (三) 活动与实验指导

#### (1) 活动:了解盐酸和硫酸的物理性质

浓硫酸有腐蚀性,本活动中用到浓硫酸,要特别小心。活动时,浓盐酸和浓硫酸应只放在讲台上,不要发到学生实验桌上。学生首先要思考和讨论“哪些性质是物理性质?”,并设计一个记录浓盐酸和浓硫酸物理性质的表格。一个供参考的表格如下:

	颜色	状态	气味	密度	挥发性	水溶性	...	...
浓盐酸								
浓硫酸								

在学生设计出记录表格以后,选出学生代表到讲台上进行实验,这样教师可在万一出现危险情况时及时处理。学生可观察酸的颜色、状态;拿起酸和水的瓶子比较它们的重量,打开酸的瓶盖闻一闻气味,这时教师要介绍闻气味的正确方法;还可以取少量的酸与水混合,观察它们的水溶性和溶于水时的热效应。

最后,要让学生完整地将浓盐酸和浓硫酸的物理性质记录下来。

#### (2) 活动:浓硫酸与一些物质的反应

此活动的目的是让学生发现浓硫酸的腐蚀性和浓硫酸溶于水时放热的现象。棉布和小木棍的主要成分都是纤维素,是碳水化合物,因此,很容易受浓硫酸腐蚀而炭化,可看到发黑现象。涤纶布遇浓硫酸发黑现象轻得多,但可能会有褪色现象。

向小试管的水中滴入浓硫酸,可明显感觉到试管发热。

#### (3) 实验:探究稀盐酸和稀硫酸的化学性质

本实验是一次重要的探究实践。利用所提供的仪器和试剂,可以完成体现酸的性质的五类实验:酸能使指示剂(酚酞和石蕊试液)变色,酸与金属作用生成氢气和盐,酸与金属氧化物

(铁锈)作用生成盐和水,酸与碱(氢氧化钠和酚酞)反应生成盐和水,酸与盐(石灰石、碳酸钠)反应生成另一种盐和酸。

因为学生对实验操作不很熟练,过去学过的化学知识也可能遗忘,所以实验可能会需要较多的时间,要让学生有足够时间去思考实验方案、做实验和记录实验现象、写出相应的化学方程式。课本中给了一个探究酸与金属反应的例子,学生也可仿照着探究酸与其他物质的反应。有的同学可能会将酸与石灰石和碳酸钠的反应作为酸的两个性质,这是正常的,可以在讨论、归纳时再加以引导。

盐酸、硫酸分别与氢氧化钠溶液反应时,均没有明显实验现象,要借助酸碱指示剂来显示反应的进行。可将酚酞滴入氢氧化钠溶液中,再加入酸至红色褪去。试剂中有意不提供石蕊试液,要观察酸使指示剂变色的现象,应再做紫色石蕊试液在溶液中变红的实验。

#### (4) 活动:区别稀盐酸和稀硫酸

此活动本质是  $\text{Cl}^-$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的检验。但此处只作为一种区别稀盐酸和稀硫酸的方法,到第4节中再上升为一类盐的检验方法。

实验现象是:

稀盐酸和稀硫酸中分别滴入几滴硝酸银和稀硝酸,稀盐酸中出现白色沉淀,生成了不溶于硝酸的  $\text{AgCl}$ 。稀硫酸中无白色沉淀。

稀盐酸和稀硫酸中分别滴入几滴氯化钡和稀硝酸,稀硫酸中出现白色沉淀,生成了不溶于硝酸的  $\text{BaSO}_4$ 。稀盐酸中无明显现象。

### (四) 教学参考资料

#### 1. 盐酸、硫酸的制备和用途

根据不同的标准,酸可分为无机酸和有机酸,有机酸中含有羧基( $-\text{COOH}$ ),如甲酸、乙酸(即醋酸)、草酸、乳酸、苯甲酸等,有机酸通常是弱酸。无机酸又可分为一元酸如盐酸、硝酸,二元酸如碳酸、硫酸,三元酸如磷酸等。

盐酸是一种重要而又常见的酸,工业上通常用合成法生产盐酸。合成法生产盐酸时,让氢气在纯净的氯气中燃烧得到高浓度的氯化氢气体,经水吸收就生成质地纯正的盐酸。本世纪上半叶合成法逐渐成为世界各国生产盐酸的主要方法。20世纪20年代,中国著名化学实业家吴蕴初先生在1921年试制味精成功,1922年他和张崇新合资创办上海天厨味精厂,产品畅销国内及东南亚各国,并远销美国。为获得生产味精的必需原料盐酸,吴蕴初在上海建立了我国第一家氯碱厂,这就是1929年他集资创办的天原电化厂。第二年该厂即投产,主要产品为盐酸、烧碱和漂白粉三种。

我国市售的商品浓盐酸含氯化氢31%左右,试剂级浓盐酸则达35%,密度约  $1.19\text{g}/\text{cm}^3$ 。纯净浓盐酸为无色液体,工业品常因含有三价铁离子而显黄色。浓盐酸有强挥发性、强腐蚀性,通常用玻璃、陶瓷或搪瓷容器盛装。

盐酸是重要的基本化工原料,应用十分广泛。主要用于生产各种氯化物和在冶金中提取各种稀有金属;在有机合成、纺织漂染、石油加工、制革造纸、电镀熔焊、金属酸洗中是常用酸;在有机药物生产中,制普鲁卡因、盐酸硫胺、葡萄糖等不可缺少;在制取动物胶及各种染料时也有用武之地;在食品工业中用于制味精和化学酱油;医生还直接让胃酸不足的病人服用极稀的盐酸治疗消化不良;在科学研究、化学实验中它是最广泛使用的化学试剂之一。

目前世界上盐酸的主要生产国有美国、德国、法国、日本,按含氯化氢 100% 计算,产量均都超过 500 万吨,而且大部分是以副产品盐酸居多。据《中国统计年鉴》材料报道,1990 年我国盐酸产量按含氯化氢 100% 计也已达到了 262.3 万吨,其中合成法产盐酸 119.65 万吨,也已低于副产品盐酸了。

硫酸的制造很早就有了。我国唐代用蒸馏无水硫酸铜的方法获得  $\text{SO}_3$ ,再将其溶于水制得硫酸。13 世纪欧洲人则用蒸馏绿矾制取硫酸。绿矾是硫酸亚铁的七水结晶体 ( $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ),因色绿而得名。蒸馏绿矾制取硫酸的化学过程和蒸馏胆矾是一致的。因此,欧洲人在中世纪称硫酸为绿矾油。

现在全世界各地都用接触法生产硫酸了,即利用五氧化二钒作催化剂,使二氧化硫直接被氧化成三氧化硫,然后将三氧化硫溶于水而制成硫酸。

硫酸被称为工业之母,这是由于它广泛用于各种工业生产中,能制造出各种各样的工业产品。

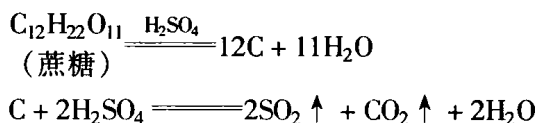
没有硫酸,原子反应堆不能运转;没有硫酸,火箭和人造卫星上不了天。这是因为从铀矿中提取核燃料铀需用硫酸;制取高能燃料硼化物亦需要硫酸。

硫酸用于制造肥料、染料、油漆、药物、炸药、合成纤维、合成塑料、橡胶、淀粉糖浆、各种无机酸和盐类、蓄电池等。有色金属的提炼和加工、石油产品的精制、煤焦油产品的处理、纺织品的漂染、动物皮制革、木材的水解、工业用液的干燥和脱水等都要用到硫酸。

市售浓硫酸的浓度一般是 98.3%,可稀释为各种浓度的稀硫酸来使用。

## 2. 浓硫酸的腐蚀性

浓硫酸有强烈的腐蚀性,因为它能将有机物中的氢和氧以水的比例脱去,使有机物炭化。如课本中提到的“黑面包”实验中,可以看到白色的蔗糖在浓硫酸作用下变成了黑色的炭:



浓硫酸与碳反应产生的  $\text{SO}_2$  和  $\text{CO}_2$  气体使得生成的炭膨胀起来。

人的肌肤、毛发以及许多衣物都是有机物,遇到浓硫酸时也会发生炭化。因此,纸张、火柴棒、棉布等沾上浓硫酸都会发黑、炭化。浓硫酸在使有机物炭化时还放出大量的热,若沾在皮肤上还会产生严重的灼伤。

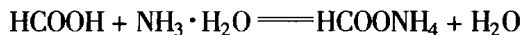
在我国出现过一位大学生用浓硫酸泼向动物园的黑熊,使黑熊受伤的事。此大学生也受到了法律的处罚。我国还出现过因运送浓硫酸的车滴漏造成路人腿部受腐蚀的事故,以及有意用浓硫酸泼向报复对象,造成重大伤残的恶性案件。因此,要教育学生知道浓硫酸的强腐蚀性,学会正确使用浓硫酸,如:千万不要用手直接接触浓硫酸,浓硫酸要存放在安全的地方,决不能用浓硫酸泼向人或动物以及任何非实验必须的物件等,防止各种事故的发生。

## 3. 为什么被蚊虫叮咬后涂氨水可以止痒

每当盛夏的夜晚,经常会有蚊虫叮在人身吸血。有人进行过观察实验,蚊子每次从人体中吸取血的重量,可能超过它本身重量几倍。人被它吸走一点血关系不大,最主要的是它在吸血时将像针一样的吸管刺入皮肤中,首先分泌一种有毒的物质,使皮肤局部松弛、麻痹,以便于吸血。等吸完血飞走以后,这种有毒的物质便开始发挥作用,在叮咬处发痒、红肿,干扰休息。经研究证实,这种有毒物质的主要成分是甲酸 ( $\text{HCOOH}$ )。由于蚂蚁体内也含有这种物质,所

以又名蚁酸,是最简单的有机酸。除蚊子、蚂蚁外,跳蚤、蜜蜂及某些毛虫的分泌物中也含有甲酸。

当皮肤被蚊虫叮咬后,应立即用手紧紧捏住叮咬处,以防止甲酸扩大侵蚀面。同时,用脱脂棉沾稀氨水在叮咬处涂擦。因为氨水具有弱碱性,当氨水进入皮肤内,就与甲酸发生中和反应:



生成的甲酸铵对皮肤无刺激作用,痒便止住了。需要注意的是浓氨水对皮肤具有腐蚀作用,因此在止痒时必须稀释后再用。根据这个道理。像小苏打(碳酸氢钠)溶液及肥皂水等弱碱性溶液,也可以用来止痒。

### (五) 练习参考答案

课本第 12 页练习

1. 无色液体
2. HCl 立即用布拭去,再用水冲洗。
3. 把浓硫酸沿着器壁慢慢注入水里,并不断搅动,使产生的热量迅速扩散。切不可把水倒进浓硫酸里。
4. 产生气体  $2\text{HCl} + \text{Zn} \rightleftharpoons \text{ZnCl}_2 + \text{H}_2 \uparrow$   
铁锈逐渐消失,溶液由无色变为黄色  $3\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Fe}_2\text{O}_3 \rightleftharpoons \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
产生白色沉淀  $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightleftharpoons \text{CaCO}_3 \downarrow + \text{H}_2\text{O}$   
产生气体  $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons 2\text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
溶液红色褪去  $\text{NaOH} + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$
5. (略)
6.  $\text{Al}(\text{OH})_3 + 3\text{HCl} \rightleftharpoons \text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2\text{O}$   
 $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{CaCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{MgCO}_3 + 2\text{HCl} \rightleftharpoons \text{MgCl}_2 + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$   
 $\text{NaHCO}_3 + \text{HCl} \rightleftharpoons \text{NaCl} + \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$
7. 蚊虫叮咬人时,将其分泌液中的酸性物质注入了人的皮肤中,使人产生酸胀的感觉。肥皂水是碱性的,可以中和蚊虫分泌的酸性物质,缓解酸胀感觉。

## 第三节 重要的碱

### (一) 教学目的

- (1) 了解氢氧化钠和氢氧化钙的主要物理性质和使用注意事项。
- (2) 了解氢氧化钠和氢氧化钙的主要化学性质。
- (3) 知道氢氧化钠和氢氧化钙的主要用途。
- (4) 学习用化学知识解释生产、生活中的一些现象,进一步学习探究物质性质的方法。

### (二) 教材分析和教学建议

本节教材内容可用 4 课时完成。第 1 课时研究氢氧化钠和氢氧化钙的物理性质,第 2 课



时研究碱的化学性质,第3、4课时介绍碱的用途,制作叶脉书签和进行有关碱的知识的练习、复习。

本节教材的教学重点是:(1)氢氧化钠和氢氧化钙的物理、化学性质。(2)碱的用途。

在日常生活中,学生接触到碱的机会相对于酸而言要少一些,多数情况下接触到的碱性物质是水解呈碱性的盐,如口碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )、肥皂、碱性洗涤剂。只有石灰水是相对比较常见的碱。从化学角度说,氢氧化钠是最典型的强碱之一,也是实验室和化学生产上用得最多的强碱之一,所以,教材主要研究氢氧化钠和氢氧化钙这两种碱。

第1课时的关键是组织好学生的探究活动和讨论。与传统的教材不同,本教材对氢氧化钠和氢氧化钙物理性质的探究是通过学生活动的方式进行的。活动中要注意以下几点:(1)氢氧化钠、氢氧化钙都有腐蚀性,活动前要向学生说明,提醒学生千万不要用手直接接触它们。用来观察的碱样品只能放在玻璃表面皿上,而不要放在纸上或桌上,防止腐蚀桌面。感觉碱溶液的滑腻感时,只能用很稀的溶液滴在手指上。(2)可将氢氧化钠和氢氧化钙的性质对照起来研究。它们有共性,如它们溶于水都有放热现象,都有腐蚀性等。但某些性质又有区别,如氢氧化钠易溶于水,氢氧化钙微溶于水等。(3)要鼓励学生在活动中利用多种感官获取尽可能多的关于氢氧化钠物理性质的信息。如:观察氢氧化钠固体潮解的现象,发现氢氧化钠溶于水时的放热现象,发现氢氧化钠和氢氧化钙溶解能力的差别等。鼓励学生多观察,多提问。为此,活动中提出了一个要求,让学生将实验中观察到而又不能解释的现象写下来,可能其中有些问题教师也不能圆满地解释,尤其是些与物理性质有关的现象,如氢氧化钠为什么会潮解,溶解时为什么会放热,为什么氢氧化钠比氢氧化钙易溶解于水等等。教师可以作适当解释,也可以告诉学生:化学本身就是研究物质变化的现象和原因的,大多数情况下是先观察到现象,再寻求解释。所以,并不是所有的现象都已有明确解释的,可能是因为原因深奥,在初中阶段没法解释,也可能是因为还没有发现合理的解释。这也正是科学需要发展的地方。

教师可参考以下内容引导学生归纳氢氧化钠和氢氧化钙的主要物理性质:

纯净的氢氧化钠是白色固体,极易溶解于水,溶解时放出大量的热。它的水溶液有涩味和滑腻感。氢氧化钠暴露在空气里时容易吸收水分,发生潮解。氢氧化钙是白色粉末状固体,微溶于水。

氢氧化钠的腐蚀性是通过教师的演示实验“浓氢氧化钠溶液溶解鸡毛”来讲授的。讲解时可再结合一些事例,如氢氧化钠俗称(苛性钠、火碱)的由来,长期接触石灰水的工人手上皮肤粗糙,有脱落现象等,以此来强调安全使用强碱的注意事项。

第2课时关键是做好演示实验和组织好讨论。教材设计了4个化学小魔术,实际是关于碱的性质的4个演示实验。教学时,可先演示现象,再讨论原理。讨论原理时,不仅要求学生说出反应物、变化过程和生成物,而且要求学生写出相应的化学方程式。在归纳出碱的主要化学性质之后,可以再要求学生利用碱的化学性质设计更多的化学小魔术。

第3、4课时讨论氢氧化钠、氢氧化钙的用途和制作叶脉书签。可在学完碱的性质后,布置一个任务,让学生收集关于碱的用途的资料,到课上进行交流。教师也要准备好盛放石灰水后留下白色痕迹的试剂瓶、氧化铜、稀硫酸和一些相关图片,参与讨论和交流。制作叶脉书签,利用的是氢氧化钠腐蚀叶肉的原理。过程不复杂,效果也好,每个同学都可以为自己做个漂亮的书签。要尽量创造条件,开展此活动。