

中等职业学校幼儿教育专业实验教材

# 自然科学基础知识

下册

部分省市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材

编写委员会 编

毕毓俊 主编



高等教育出版社

自然科学基础知识  
(下册)

毕毓俊 主编

高等教育出版社

中等职业学校幼儿教育专业实验教材

# 自然科学基础知识

下 册

部分省市职业高中幼儿教育专业  
课程结构总体改革实验教材编写委员会 编  
毕毓俊 主编

高等教育出版社

(京)112号

## 内 容 提 要

本书是中等职业学校幼儿教育专业实验教材,由部分省市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材编写委员会编,由辽宁省职业技术教育用书审定委员会审定。

本书是一门跨学科的综合教材,分上、下两册。下册主要介绍了高中阶段化学、生物方面的一些基础知识,共分六个单元。每节内容包括(一)提出问题或出现象,(二)知识,(三)解释问题或解释现象,(四)实践与探索四部分。每节都是从幼儿常提出的问题入手,介绍有关知识。本教材选有大量的小实验和小魔术,还有一些标本制作。每单元后面都有一节和该单元有关的自然科学方面或科学家的故事。教材注意了对学生进行 STS(科学·技术·社会)教育的渗透,还选取了一些 STS 方面的有关文章,是我国在职业高中对学生进行 STS 教育的第一部教材。

本教材适合职业高中幼儿教育专业的学生使用,也可供幼儿教师培训及从事幼教工作的人员使用。

责任编辑:禹天安

ZN03/28

### 图书在版编目(CIP)数据

自然科学基础知识 下册/毕毓俊主编. —北京:高等教育出版社,1995 (1998年重印)  
ISBN 7-04-005287-3

I. 自… II. 毕… III. 自然科学-普及读物 IV. NO-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 01218 号

\*

高等教育出版社出版  
新华书店总店北京发行所发行  
北京朝阳区北苑印刷厂印装

\*

开本 787×1092 1/16 印张 9.25 字数 230 000  
1995年4月第1版 1998年12月第6次印刷  
印数 76 680—108 689  
定价 8.50 元

部分省市职业高中幼儿教育专业  
课程结构总体改革实验教材  
编写委员会

**主任：**郭燕杰

**副主任：**关成志、张健、王新民、李步斗、刘之琳

**委员：**(以姓氏笔画为序)韦国璜、关龙飞、  
朱丽华、刘建业、刘振远、毕毓俊、  
吴文武、张宏亮、张宝生、承芹、尚志平、  
钟毓锴、高铁、袁衍喜、梁义、睦平、  
梅竹荪、谢莉莉、韩宏宇

**联络员：**禹天安

## 出版说明

为了适应中等职业教育发展的需要,辽宁省、江苏省、山东省、黑龙江省、武汉市、西安市、长春市等省市成立了“部分省市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材编写委员会”。编委会和高等教育出版社共同组织编写的中等职业学校幼儿教育专业实验教材,将由我社陆续出版。

实验教材以三年制职业高中学生为主要读者对象,以培养合格的幼儿园教师为目标。本系列教材从课程结构总体改革入手,对专业课作了必要的调整。如将传统的“幼儿卫生学”改为“幼儿卫生保健”;将传统的“幼儿教育学”、“幼儿心理学”归于新设的“幼儿教育心理学”;把传统的语言、计算、常识、音乐、美术、体育六种教学法归于一门“幼儿园活动教程”;把“乐理”、“视唱练耳”、“声乐”、“音乐欣赏”统归于新开设的“音乐”课;把高中阶段的物理、化学、生物等门课程综合于一门“自然科学基础知识”等。只有综合才能减少课程门类、节省教学时数,克服不必要的重复,避免知识与技能上的分散、割裂现象,达到精讲多练的目的。为避免实习课流于形式,或被文化课、专业课所挤代,或以参观、顶岗操作所取代,编委会组织编写了实习教材,将实习课内容固定下来,并制订了具体的检查、考核标准,使其量化。

本系列教材有:《自然科学基础知识》、《幼儿卫生保健》、《幼儿教育心理学》、《幼儿园活动教程》、《音乐》、《舞蹈》、《美术》、《键盘乐器演奏基础》、《幼儿园管理》、《幼儿园实习指导》和《幼儿园实习作业》。以后再陆续出版其他教材及与本套教材相配套的教学参考书及录音带、录像带等。

为了保证教材质量,编委会在全国范围内遴选有丰富教学经验、较高专业水平和文字能力的教师参加编写,由辽宁省职业技术教育用书审定委员会依据职教教材审定标准进行审查、审定。

本系列教材在编写过程中,得到了部分省市职教部门、有关业务部门、职业学校、中等专业学校及部分大专院校的大力支持,在此表示衷心感谢。

本系列教材亦可供幼儿园教师培训及从事幼教工作的人员使用。

本系列教材自1995年秋季陆续出版,欢迎广大读者选用,并提出宝贵意见。

高等教育出版社城市职教编辑室

1994年10月

## 前 言

辽宁教育学院职教部从1986年开始,通过对幼儿园实际情况的调查,了解到很多幼儿教师缺乏自然科学方面的知识,他们不会或不能正确地解释幼儿提出的一些自然现象和日常生活中的一些问题,不懂得和不会维修很简单的电动玩具和教具.这种情况严重地影响了对幼儿智能的开发.另一方面,职业高中幼儿教育专业使用的物理、化学、生物等教材属于普通高中的模式,教材内容基本上仍是为升学服务的.即重理论,轻应用;重解题,轻动手;重分数,轻创造.科学知识讲得多、作题多、联系社会生产和日常生活少,科学教育和社会实际脱节.学生学起来感到枯燥,负担过重,学到的东西到幼儿园也用不上,因此学习动力不足.针对这种情况,辽宁省在丹东第二职业高中和大连女子职业高中对课程结构进行了改革实验,将物理、化学、生物等门课程合并,开设了《自然科学基础》课,并在三年的实验教学实践中编写出了《自然科学基础》实验教材,在全省推广使用.根据三年多的教学经验和在教学中发现的问题,对原书进行了全面的修改,此书就是在这个基础上产生的.

1994年4月12日至14日在沈阳,由辽宁省职业技术教育用书审定委员会和高等教育出版社联合召开的有江苏省、山东省、黑龙江省、辽宁省、武汉市、西安市、长春市等七省、市代表参加的部分省、市职业高中幼儿教育专业课程结构总体改革实验教材编审会上成立了编委会,编委会确定了该教材命名为《自然科学基础知识》,由辽宁教育学院职教部组织编写,由高等教育出版社出版.

新编的《自然科学基础知识》具有思想性、科学性、综合性、通俗性、趣味性、实用性等特点.每节内容都是从幼儿常提出的问题入手介绍有关知识,使学生感到学习的东西与自己的生活和将来的工作有紧密的关系,激发他们的好奇心和学习兴趣.教材选有大量的小制作和小实验,注意培养学生的动手能力和创造精神.每单元后面都有一节和该单元有关的自然方面或科学家的故事.通过讲故事培养学生的口头表达能力和学习科学家高尚的品德.该教材还注意了文理相互渗透.在教学中小制作应强调与美工相结合;讲故事应强调与儿童文学相结合.教材还注意了对学生进行STS(科学·技术·社会)教育的渗透,选取了一些STS教育的文章,让学生了解有些科学技术对社会的影响.通过STS教育,可使学生理解世界是运动的,是统一的,是充满矛盾的;不能孤立地、静止地看世界,从而初步树立辩证唯物主义的世界观.总之,通过对该教材的学习,可为以后学生在幼儿园的《自然常识》教学中进行改革,打下坚实的基础;也可为将来更好地开发幼儿的智能,打下坚实的基础.

《自然科学基础知识》下册分为六个单元,共需80课时(包括小制作、小实验等实际操作的课时).建议安排如下:

第一单元	有关碱、酸、盐和金属的知识	10课时
第二单元	有趣的有机化学	11课时
第三单元	小玩具制作和小魔术	24课时

第四单元 常见的植物	13 课时
第五单元 常见的动物	16 课时
第六单元 生物的几个特征	6 课时

本教材是“辽宁省职业高中幼教专业课程结构总体改革实验”的实验教材之一。该项实验是“八五”期间辽宁教育科学重点研究项目，是全国教育科学“八五”规划教委重点课题《关于职业技术教育课程体系若干问题的研究》的子课题。本教材也是全国教育科学“八五”规划教委重点课题《STS 教育研究》的子课题——辽宁教育学院《中学理科师资培训中的 STS 教育》的在职业高中开设 STS 教育课程的实验教材。

《自然科学基础知识》下册，由辽宁教育学院职教部毕毓俊主编，大连女子职业高中由志华副主编，大连女子职业高中由志华编写第一单元、第二单元、第三单元的第五十节、第五单元、第六单元；丹东市教委教研室职教部姜丽娟编写第四单元；丹东第二职业高中赵玉芳编写第三单元的第一—第四节；毕毓俊选编第一单元、第二单元、第四单元、第六单元有关 STS 的文章，并对全书进行了统稿和定稿。

本书由辽宁省职业技术教育用书审定委员会审定，编号：0035。辽宁教育学院霍凤元教授、刘传生教授，对全书进行了审查，并提出一些修改意见。吉林省长春市职业技术教育中心高铁、陈喜庆、辽宁省沈阳市艺术幼儿教育学校张旭主、辽宁省大连市女子职业高中杨晓勇、湖北省武汉市女子中等专业学校林玮参加了本书编写提纲的讨论。高等教育出版社的禹天安对本教材的编写体例提出了建设性的意见。

本教材虽然是在经过多年改革实验的基础上产生的，但因为它是—门创新的跨学科的综合性的实验教材，我们对编写这样的教材缺乏经验，仅是初步尝试，因此教材中必然会存在一些问题。希望广大师生和读者在使用中提出宝贵意见，以便使其进一步完善。

书中选编的有关 STS 的一些文章，均选自中国大百科全书出版社出版的《推动世界的力量》（袁正光主编，1991 年 12 月第 1 版）一书，在此向中国大百科全书出版社和该书的作者表示感谢！

编者

1994 年 7 月

# 目 录

## 第一单元 有关碱、酸、盐和金属的

知识 .....	1
一、典型的碱和碱的通性 .....	1
二、碱的小实验 .....	3
三、酸的组成、命名和通性 .....	5
四、酸的小实验 .....	7
五、常见盐和盐的性质 .....	9
六、盐的小实验 .....	11
七、电解质溶液 .....	13
八、金属的腐蚀和防护 .....	16
讲故事(一) .....	18

## 第二单元 有趣的有机化学 .....

一、有机物 .....	21
二、天然气、液化石油气和煤气 .....	22
三、乙醇 .....	25
四、乙酸 .....	27
五、酯和油脂 .....	29
六、糖类 .....	31
七、蛋白质 .....	35
讲故事(二) .....	37

## 第三单元 小玩具制作和小魔术 .....

一、杠杆玩具 .....	40
二、曲轴玩具 .....	42
三、电磁玩具 .....	43
四、浅谈儿童玩具的设计与制作 .....	45
五、魔壶与魔棒 .....	52
六、指示剂变色的小魔术 .....	54
七、火的小魔术 .....	55
八、几种有机物的小魔术 .....	57
九、魔瓶 .....	59
十、金属和金属盐的小魔术 .....	60
讲故事(三) .....	61

## 第四单元 常见的植物 .....

一、藻类、菌类 .....	63
二、植物的根与茎 .....	65
三、植物的叶 .....	68
四、植物的花 .....	71
五、植物的果实和种子 .....	74
六、松、杉、柏 .....	77
七、水稻、韭菜、鸢尾、水仙 .....	79
八、白菜、月季、大豆、垂柳 .....	81
九、棉花、大理花、马铃薯、黄瓜 .....	83
十、花卉 .....	85
讲故事(四) .....	88

## 第五单元 常见的动物 .....

一、蛔虫、蚯蚓 .....	93
二、河蚌、田螺、蜗牛、乌贼 .....	95
三、虾、蟹、蜘蛛 .....	97
四、昆虫的外部形态 .....	100
五、蜻蜓、蟋蟀、螳螂、蝉 .....	102
六、瓢虫、菜粉蝶、蚂蚁、蜜蜂 .....	105
七、鲫鱼、金鱼 .....	108
八、青蛙、蟾蜍、龟、蛇 .....	110
九、鸡、鸭、鹅和鸟 .....	113
十、兔、猫、狗、牛、马 .....	117
十一、虎、熊猫、象、鹿、鼠 .....	119
十二、猕猴、黑猩猩、蝙蝠、海豹、鲸 .....	122
讲故事(五) .....	125

## 第六单元 生物的几个特征 .....

一、细胞的组成与特征 .....	127
二、植物与动物的新陈代谢 .....	130
三、植物的运动 .....	133
四、动物的行为 .....	135
讲故事(六) .....	137



# 第一单元 有关碱、酸、盐和金属的知识

## 一、典型的碱和碱的通性

### (一) 提出问题

被蚊虫叮咬后又痒又痛,为什么涂氨水或肥皂水,很快就不痒不痛了?

为什么氢氧化钠溶液要现用现配制,而且装氢氧化钠的玻璃瓶的瓶塞要用橡皮塞,而不能用品玻璃瓶塞?

### (二) 知识

#### 1. 碱及其组成

我们在初中已经学过,电解质电离时所生成的阴离子全部是氢氧根离子的化合物叫做碱。通常碱的分子是由一个金属离子和一个或几个氢氧根离子组成的,氢氧化钠、氢氧化钾、氢氧化钡都属碱。

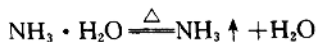
#### 2. 典型的碱

(1) 氢氧化钠 氢氧化钠俗称烧碱,它是一种白色固体,极易溶于水,溶解时放出大量的热。如果将固体氢氧化钠露天放置,它很容易吸收空气中水分而潮解。氢氧化钠的水溶液有涩味和滑腻感,并有强烈的腐蚀性,能腐蚀皮肤和衣物。热的浓碱液腐蚀性更强。因此在使用时,要注意安全。如果皮肤或衣物不慎沾上了碱液,应立即用水冲洗,然后再用3%硼酸冲洗。氢氧化钠是重要的基本化工原料之一,用途极广。如纺织、印染工业用它除去纤维素表面的油脂;造纸工业用它除去非纤维成分;石油工业也利用它除去石油产品中的酸性杂质;而肥皂、合成洗涤剂以及塑料、橡胶、人造纤维、冶金、医药等生产也离不开氢氧化钠。

(2) 氨水 氨水可用 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 来表示,是氨气(没有颜色、具有刺激性气味的气体,它极易溶于水)的水溶液。由于 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 可以部分电离成 $\text{NH}_4^+$ 和 $\text{OH}^-$ ,所以氨水显弱碱性,氨在水中的反应可用下式表示:



氨水很不稳定,受热就会分解而生成氨和水:



氨水对多种金属(如铜、铁等)有腐蚀作用。另外氨水在储存时应放在阴凉地方,以免挥发。

#### 3. 碱的通性

由于碱类在水溶液里或熔融状态时能电离出相同的氢氧根离子,因此碱类都具有相似的性质。例如,碱类的水溶液都具有涩味和滑腻感。在化学性质上:

(1) 碱能使指示剂变色 在两支试管中,各加入少许氢氧化钠的稀溶液,然后分别滴入2—3滴紫色石蕊试液和无色酚酞试液,观察溶液颜色的变化。

我们可以看到,在上述实验中,氢氧化钠溶液能使紫色石蕊试液变成蓝色,无色的酚酞试液

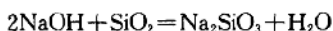
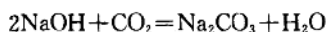
变成红色,另外一切碱的水溶液还能使红色石蕊试纸变蓝.不能溶于水的碱,是不能使指示剂变色的.

石蕊和酚酞这类化合物,通常称为指示剂,在碱性、中性或酸性溶液里可呈现出不同的颜色,所以常用来鉴别溶液的酸碱性.除石蕊、酚酞、甲基橙外,用来鉴别酸碱性的代用指示剂很多,凡是在自然界存在的植物根、茎、叶和花,其汁水具有色素,大多数可做代用指示剂,见表 1-1.

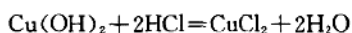
表 1-1 代用指示剂

指示剂	指示剂颜色			备注
	原液颜色	在酸中颜色	在碱中颜色	
牵牛花汁	紫色	红色	蓝色	
红萝卜皮浸液	紫色	红色	绿色或黄色	弱碱性呈绿色,强碱性呈黄色
杨梅果皮浸液	红色	红色	蓝色	
紫萝卜花	紫红色	红色	绿色	
月季花汁	红色	红色	草绿色	
石榴花浸液	浅红色	浅黄色	橙黄色	对强碱性灵敏,在酸性中颜色变化不显著
蔷薇花浸液	几乎无色	绯红色	橙黄色	
丝瓜花浸液	黄色	土红色	大黄色	
南瓜花浸液	黄色	褐色	黄色	
白菜叶汁	绿色	黄色	黄绿色	
梨树叶汁	土色	暗红色	黄绿色	
紫草液	红色	红色	蓝色	中药房有卖的,需用酒精浸取

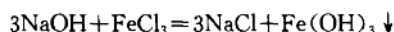
(2) 碱能和非金属氧化物反应 生成盐和水.例如:



(3) 碱能和酸起中和反应 生成盐和水.例如:



(4) 碱能和盐反应 生成新盐和新碱.例如:



(5) 碱能发生分解反应 不溶性碱大都是不稳定的,受热容易分解,生成金属氧化物和水.例如:



碱类的这些通性,实质上是由氢氧根离子( $\text{OH}^-$ )所决定的.由于组成碱类的金属离子的不同,因而它们还具有各自的特性.例如:各种碱的碱性强弱不一, $\text{NaOH}$ 、 $\text{KOH}$ 是强碱(腐蚀性强,使用时要注意). $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是中强碱,而 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 是弱碱;各种碱在水中的溶解性也不相同. $\text{NaOH}$ 、 $\text{KOH}$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 属于易溶性碱, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 属于微溶性碱, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 等均属难溶性碱.但是它们都是电解质.

某些氢氧化物[如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 或 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ ]既能跟酸反应又能跟碱起反应,都生成盐和水,这种氢氧化物叫做两性氢氧化物.

### (三) 解释问题

课前提到人被蚊虫叮咬后又痒又痛,当涂上氨水或肥皂水,就很快不痒不痛了.这是因为,蚊

虫叮人时,在人的皮肤上留下一一种叫甲酸物质(使人感到又痒又痛),当甲酸遇到碱性物质时,就会发生变化,这种变化在化学上叫中和反应,即甲酸与碱的反应(前面讲到的碱的第3个通性).



所以,被蚊虫叮咬后涂点氨水或肥皂水就不会不那么痒痛了.

另外,通过上面介绍的知识,同学们已经知道氢氧化钠和二氧化碳反应生成碳酸钠和水.所以配制氢氧化钠溶液时要现用现配制,而且不宜配制太多,以避免损失浪费.此外,装氢氧化钠溶液的玻璃瓶之所以要用橡皮塞,而不能用玻璃瓶塞,是因为它能与玻璃成分之一——非金属氧化物二氧化硅( $\text{SiO}_2$ )作用,生成粘性的硅酸钠( $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ ),而使玻璃瓶塞和瓶口粘结在一起的缘故.所以装氢氧化钠的玻璃瓶一定要用橡皮塞.

## 练习与思考

1. 碱有哪些共同的化学性质?为什么?
2. 根据句子正确与否,在句首空格处写出对(√)或错(×)的记号.
  - (1) \_\_\_ 碱溶液的味道是酸的.
  - (2) \_\_\_ 碱的稀溶液摸起来感觉滑腻.
  - (3) \_\_\_ 碱使红色石蕊试纸变蓝.
  - (4) \_\_\_ 碱使蓝色石蕊试纸变红.
  - (5) \_\_\_ 酚酞在碱溶液里变成红色.
  - (6) \_\_\_ 所有的碱都是强碱.
3. 被蚊子或蜜蜂叮咬后可不可以擦浓碱溶液?为什么?另外,带小朋友到室外玩耍时如他们被昆虫叮咬,在没有肥皂水或氨水的情况下,应该怎么办?

## 二、碱的小实验

### (一) 提出现象

人呼出的气体是什么气体?它怎么能使“清水”变浑浊?

你知道实验中的空杯为什么会冒出烟来吗?

你有没有见过“水”和“牛奶”会变来变去?

大家都知道液体在杯里是可以倒出来的,今天这个杯子里的两种液体为什么倒不出来?

### (二) 知识与实践

#### 1. 清水变浑

方法:取一个透明度较好的玻璃杯(或一支大试管),玻璃杯内盛入澄清石灰水(外观与清水一样),然后再用细玻璃管(或喝冷饮用的细管均可)插入液体中吹气,杯里的水即变成浑浊了.

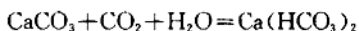
原理:人体呼出的是二氧化碳气体,通入澄清石灰水里后发生了化学反应,生成了不溶于水的碳酸钙,使溶液变为浑浊,反应的化学方程式为:



建筑上用熟石灰、粘土和砂子制成三合土,也是利用熟石灰和空气中二氧化碳作用,生成泥

固的碳酸钙这一性质。

注意：石灰水的量不能太少，否则溶液又会变澄清。反应式如下：



## 2. 空杯进烟

方法：取两个不透明的杯子，分别倒入微量的浓盐酸和浓氨水溶液，然后把杯子转一转使杯壁上都附着一层药液（注意：倒好药液后两个杯子要离得远些，以免发生反应）。然后将两个杯子口对口放在桌上。（赶快在上面盖一块大手绢以增强效果，实验时可用一根点着的香在手绢周围绕一圈，然后将手绢拿去。）再把杯子打开，奇怪得很，空杯子真冒出浓浓的烟来（图 1-1）。

原理：盐酸和氨水都是很容易挥发的液体，它们挥发出来的氯化氢气体和氨气在空中相遇，就生成氯化铵的小颗粒，这就是浓烟的由来。反应式如下：

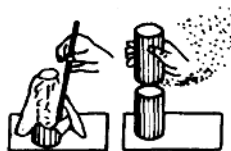
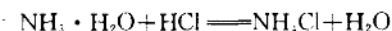


图 1-1 空杯进烟

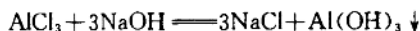
## 3. “水”和“牛奶”

方法：往烧杯内放入氯化铝晶体 2g，加水 20ml，溶解成无色透明的溶液（或事先配制成）。然后再往氯化铝溶液里加入 20% 氢氧化钠溶液，稍微摇动烧杯，烧杯里无色透明的“水”浑浊了，变成白色的“牛奶”。

再继续加氢氧化钠溶液，杯内液体又变成无色透明了。“牛奶”又变成“水”了。

在变成“水”的烧杯内慢慢滴入几滴稀盐酸，“水”又变成“牛奶”。

原理：氯化铝与氢氧化钠反应后生成白色氢氧化铝（两性氢氧化物）沉淀。当它遇到过量的氢氧化钠便生成偏铝酸钠溶液，是无色透明的。此时，溶液呈碱性，若用稀酸中和至一定程度，则又出现氢氧化铝白色沉淀，酸一过量氢氧化铝沉淀又消失。反应的化学方程式如下：



## 4. 倒不出的“液体”

方法：预先在一只透明玻璃杯内配制 1/5 体积的饱和氯化钙溶液（甲杯）。在另一只透明玻璃杯内配制 1/5 体积的浓氢氧化钠溶液（乙杯），同时还要准备好一只不透明的杯子。然后将甲、乙两杯内的液体，同时倒入不透明的杯子里，过一会儿，将不透明杯子颠倒翻过来，杯内的物体不会倒出来。

原理：饱和氯化钙溶液和浓氢氧化钠溶液混和在一起就形成固体的氢氧化钙沉淀（石灰浆）。



## （三）实践与探索

### 小实验

#### 1. 奇妙的印泥

方法：把稀释好的氢氧化钠溶液均匀地涂在白纸上，晾干，再在一团脱脂棉球上，滴上酚酞溶液，放在洗净的清凉油盒中，一种无色、奇妙的印泥就制成了。这时你把图章擦干净，在奇妙印泥中按一下，然后在晾干的白纸上盖章。

#### 2. 济公扇

方法：预先在桌上的玻璃片上滴几滴浓氨水，在葵扇上端边沿滴上几滴浓盐酸（扇要尽量离浓氨水远一点），然后手持葵扇说“这把扇是从济公那里借来的，它与众不同，有点仙气。”接着走近桌子，用葵扇朝浓氨水扇几下。

## 观察与思考

写出观察到的上述 2 个实验的实验现象，解释其反应原理，并写出有关化学反应方程式。

## 三、酸的组成、命名和通性

### （一）提出问题

同学们，你们知道自己胃液中含有极稀的酸是什么酸？它在胃中起什么作用？胃酸过多有什么感觉？

判断某种化合物是不是酸时，为什么不能用是否有酸味来判断？

### （二）知识

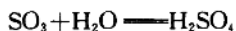
#### 1. 酸的组成和命名

（1）酸及其组成 电解质电离时，所生成的阳离子全部是氢离子的化合物叫做酸。通常酸的分子由氢离子和酸根离子组成。例如，硫酸分子由两个氢离子和一个硫酸根离子( $\text{SO}_4^{2-}$ )组成。

#### （2）酸的命名

① 含氧酸的命名 含氧酸里除氢和氧两种元素外，还含有另一种元素，一般按照这一元素的名称而称为某酸。例如，磷酸  $\text{H}_3\text{PO}_4$ 、碳酸  $\text{H}_2\text{CO}_3$ 、氯酸  $\text{HClO}_3$  等。如果组成酸的元素具有可变化价，按成酸元素化合价的高低来命名，把较稳定的常见化合价的酸叫某酸（正酸）；比正酸少 1 个氧原子（低二价）的酸叫亚某酸；比亚某酸少一个氧原子（低二价）的酸叫次某酸。例如  $\text{H}_2\text{SO}_4$  是硫酸， $\text{H}_2\text{SO}_3$  叫亚硫酸， $\text{HClO}_3$  叫氯酸， $\text{HClO}_2$  叫亚氯酸， $\text{HClO}$  叫次氯酸（是一种强氧化剂，能杀死自来水里的病菌，还可做漂白剂）。

含氧酸是酸性氧化物的水化物。例如：



② 无氧酸（不含氧酸）的命名 无氧酸的命名方法是在氢字后面加上另一元素的名称，称为“氢某酸”。如  $\text{HCl}$  叫氢氯酸（盐酸）， $\text{H}_2\text{S}$  叫氢硫酸（氢硫酸是硫化氢气体溶解于水而制得。硫化氢是一种没有颜色、有臭鸡蛋气味的气体，硫化氢有剧毒，是一种大气污染物，空气里如果含有微量的硫化氢，就会使人感到头痛、头晕和恶心，吸入较多的硫化氢，会使人昏迷甚至死亡）。

③ 一元酸和多元酸的命名 根据酸分子电离时所能生成的氢离子的个数，又可以把酸分为一元酸（ $\text{HCl}$ 、 $\text{HNO}_3$ ）、二元酸（ $\text{H}_2\text{SO}_4$ ）、三元酸（ $\text{H}_3\text{PO}_4$ ）。二元酸以上的酸又称为多元酸。

#### 2. 酸的通性

常见的酸有硫酸（它具有强烈的腐蚀性，触及皮肤会造成严重的灼伤。如不慎溅在衣服或皮肤上，应立即用大量水冲洗，再用稀碳酸钠溶液冲洗。硫酸是一种难挥发性的酸，并具有强烈的吸水性、脱水性和氧化性。在加热情况下，硫酸能与多种金属和非金属发生化学反应，生成盐、二氧化碳和二氧化硫等。在常温下，浓硫酸不能溶解铁、铝等金属。这是由于硫酸的氧化性使这些金属表面生成一层致密的氧化膜，保护金属不再受到酸腐蚀的缘故。这种现象称为“钝化”。因此，浓硫

酸可以用铁或铝的容器贮存)、盐酸(具有挥发性,有刺激性气味,有酸味,有腐蚀性)、硝酸(具有极强的腐蚀性,对皮肤、织物有强烈的腐蚀作用,俗称“硝镪水”,使用时应特别小心.它易挥发,挥发的气体有一股强烈的刺激性气味)和醋酸(食用醋)等.它们虽有差异,但在水溶液中都能电离出氢离子,因此,酸类在化学性质上具有很多共同的性质.

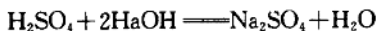
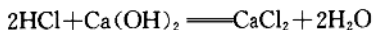
(1) 酸能使指示剂变色 在两个盛有稀硫酸的试管中,分别滴入 2—3 滴紫色石蕊试液和橙色甲基橙试液,观察溶液颜色的变化.可看到稀硫酸溶液能使紫色石蕊试液变成红色,使橙色的甲基橙试液变成红色.另外,一切酸的水溶液还能使蓝色石蕊试纸变红,但不能使无色的酚酞溶液变色.

(2) 酸能和金属氧化物反应 生成盐和水.例如:



这个性质常应用在工业生产中,例如,电镀前的处理,常利用这个性质来除去金属表面的氧化层(或铁锈等),然后再进行电镀而获得结合牢固的金属镀层等.

(3) 酸能和碱起中和反应 生成盐和水.例如:



(4) 酸能和盐反应 生成一种新的酸和盐.例如:



此反应有很大价值,我们可以利用生成白色氯化银沉淀且不溶于强酸的性质,来鉴定氯离子的存在.

(5) 酸和活泼金属起置换反应 生成盐并放出氢气.例如:

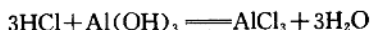


在金属活动顺序表中,位于氢前面的金属原子都能置换出酸分子中的氢原子,并放出氢气.位于氢后面的金属原子则不能置换出酸分子中的氢原子.如铜就不能与硝酸发生置换反应,但能与硝酸发生氧化反应(没有氢气产生,但有一氧化氮气体生成).

各种酸由于电离出氢离子的难易程度不同,因而酸性强弱也不同,盐酸、硫酸、硝酸是强酸,磷酸是中强酸,碳酸是弱酸.不仅如此,不同的酸,也具有各自的特性,如浓硫酸和硝酸具有很强的氧化性,而且各种酸都是电解质.

### (三) 解释问题

人的胃液里含有极稀的酸是稀盐酸(0.45—0.6%),它在胃中起着增强胃蛋白酶消化蛋白质和杀菌等作用.但胃酸过多会使人感到胃疼、烧心、吐酸水.如服用适量胃药(含碳酸氢钠或氢氧化铝)能治疗胃酸过多,因为氢氧化铝或碳酸氢钠(是碱性盐)能与胃酸(盐酸)发生中和反应,反应式如下:



所以胃就不会再疼了.

另外,判断一种化合物是不是酸,是不能用酸味去判断的.如作炸药的苦味酸(三硝基苯酚,

有毒)。作防腐剂的水杨酸有甜味。作味精的谷氨酸的味道特别鲜美。为此要看它电离后生成的阳离子是不是全部是氢离子。而不能用酸味去判断。

## 练习与思考

1. 酸有哪些共同的化学性质？为什么？
2. 选用以下词语填空来完成句子。  
蓝色、醋、品尝、红色、氢气、石蕊试纸、盐酸。
  - (1) 只有在你确切知道某一物质是无害的情况下，你才可以\_\_\_\_\_。
  - (2) \_\_\_\_\_石蕊试纸不会在酸里变色。
  - (3) 醋使\_\_\_\_\_变红。
  - (4) 当酸腐蚀金属时，放出的是\_\_\_\_\_。
  - (5) 醋酸可在家用的\_\_\_\_\_里找到。
  - (6) 你们的胃液里含有\_\_\_\_\_。
3. 废水和废气中有时有臭鸡蛋气味的气体，它是什么物质？它有哪些危害？

## 四、酸的小实验

### (一) 提出现象

同学们都很喜欢花，那么你知道紫色花在酸或碱性溶液中会变成什么颜色吗？

把鸡蛋壳放在酸性溶液中，会使酸溶液“沸腾”，为什么？

为什么用电吹风一吹，就能把画在白纸上的男孩的头像变成女孩的头像？

在炎热的夏天里，当你渴了的时候，你想自己制作汽水吗？

### (二) 知识与实践

#### 1. 花儿变色

方法：摘几朵紫色牵牛花(其它紫色花也可)放在碗里捣烂，向碗里倒点白酒，使之溶解，再用纱布过滤后，将滤液分别倒在两个碗里(如花少，可将紫色花的花瓣直接放在碗里)，在一个碗里倒一点醋，另一个碗里倒一点碱水(浓度不要过大)，很快两个碗里的紫溶液都会变色——倒醋(酸性溶液)的变成了红色，倒碱水的变成蓝色。

原理：因为在这些紫色花瓣细胞中存在“花青素”。“花青素”是一种有机色素，是紫色的，它的主要成分是石蕊精，它遇碱变蓝，遇到酸变红。

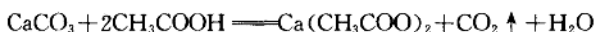
#### 2. 鸡蛋壳变气体

方法：把一个鸡蛋壳碾碎后，倒在玻璃杯里，然后往杯内倒白醋，白醋淹没蛋壳即可。过一会儿，你会发现，杯里的白醋“沸腾”起来啦，产生大量的气泡，这时你划一根火柴放在杯口，火柴便熄灭了(图 1-2)。



图 1-2 蛋壳变气体

原理：蛋壳里面的主要成分是碳酸钙，遇到醋酸后立即发生化学反应，生成二氧化碳气体，于是火柴便熄灭了，反应方程式是：



### 3. “男孩”变“女孩”

方法：预先在一张白纸上画有一个男孩头像，在男孩头上用棉签蘸稀硫酸画上女孩短发，晾干后，就看不见了。然后打开电吹风，在男孩头像两侧，边吹风边作梳头的动作，一会儿，男孩头像就变为满头发的女孩头像了(图 1-3)。

原理：稀硫酸经风一吹水分不断蒸发，逐渐变为浓硫酸，浓硫酸使纸张脱水，变成了黑色炭素，就成了卷卷黑发，男孩变成了女孩。



图 1-3 “男孩”变“女孩”

### 4. 柠檬汽水

方法：取小汽水瓶一个，然后放入柠檬酸 2g，适量食糖，1—2 滴食用香精(或少量果汁)，灌入冷开水(留一部分空间)，用塑料薄膜(无毒的)做成 1 只漏斗状小袋，系一根细棉线。袋内装 1g 小苏打，吊在汽水瓶内，暂时不要接触溶液。盖上汽水瓶盖，盖紧。然后把汽水瓶颠倒过来，汽水瓶里的溶液，接触塑料袋里的小苏打，立即发生化学反应，放出大量气泡，片刻柠檬汽水即成(图 1-4)。

原理：柠檬酸 $[\text{C}_6\text{H}_7\text{OH}(\text{COOH})_3]$ 与小苏打  $\text{NaHCO}_3$  反应，生成二氧化碳气体及柠檬酸钠等。

$\text{CO}_2$  溶解于水生成碳酸，使汽水略带酸味，饮用更为可口，并且具有解渴帮助消化的作用。柠檬酸钠具有健胃、利尿作用。食糖及香精(或果汁)使汽水有甜香味。

注意：汽水瓶口要完整无损，瓶盖内塑料垫衬完整平坦；配方剂量多少按瓶容积大小而定。把制成的汽水分发给幼儿品尝。兴趣甚浓。

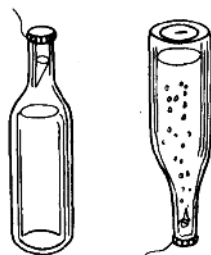


图 1-4 柠檬汽水

## (三) 实践与探索

### 小实验

#### 醋能生气

往水杯里放两汤匙小苏打( $\text{NaHCO}_3$ )，再倒入适量的醋。杯里立刻发生剧烈反应，翻腾着大量泡沫，说明有气体产生。这时，把点燃的火柴放到杯口，火焰熄灭。

### 观察与思考

根据观察醋能生气的实验现象，解释其反应原理，并写出有关化学反应方程式。



## 五、常见盐和盐的性质

### (一) 提出问题

盐都有咸味吗? 为什么说食盐是人体不可缺少的主要物质, 吃东西越咸, 身体就越好吗?

### (二) 知识

#### 1. 盐的组成和命名

(1) 盐的组成 盐是由金属原子和酸根结合而成的化合物。

(2) 盐的命名

① 按照盐分子里金属原子的种类来命名, 可分为钠盐、钙盐、钡盐等。例如, 硫酸钠( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )、碳酸钙( $\text{CaCO}_3$ )、硫酸钡( $\text{BaSO}_4$ )。

② 按照盐分子里酸根的种类来命名, 可分为硫酸盐、碳酸盐、硝酸盐等。例如, 硫酸铵 $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ 、碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ )、硝酸铜 $[\text{Cu}(\text{NO}_3)_2]$ 。

③ 多价酸与金属组成的盐, 根据金属原子置换的氢原子个数来命名, 可分为如下三种: 正盐( $\text{Na}_3\text{PO}_4$  磷酸钠、 $\text{K}_2\text{SO}_4$  硫酸钾等)、酸式盐( $\text{NaHCO}_3$  碳酸氢钠、 $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  磷酸二氢钠等)和碱式盐 $[\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$  碱式碳酸铜]。

④ 盐分子中金属原子的化合价不同, 可以组成不同的盐。金属元素显示高价的命名为“某酸某金属”, 金属元素显示低价的命名为“某酸亚某金属”。例如,  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  称为硫酸铁,  $\text{FeSO}_4$  称为硫酸亚铁。

⑤ 无氧酸盐的命名, 根据分子里金属名称和酸根名称, 命名为“某化某金属”。如果金属由于不同的化合价而生成几种盐, 金属元素显高价的, 仍命名为“某化某金属”。显示低价的, 命名为“某化亚某金属”。例如,  $\text{MgCl}_2$  称为氯化镁,  $\text{FeCl}_3$  称为氯化铁,  $\text{FeS}$  称为硫化亚铁等。

#### 2. 常见的盐

(1) 食盐( $\text{NaCl}$ ) 纯净的食盐为无色晶体, 可溶于水, 不潮解。我们食用的食盐常发生潮解现象, 是由于它含有易潮解的氯化镁、氯化钙等杂质的缘故。

食盐用途很广, 除供食用外(调味和腌渍蔬菜、鱼肉、蛋类等等)。在医疗上用的生理盐水是0.9%的食盐水。食盐也大量地用于化工生产, 制取金属钠、氯气、烧碱、纯碱、盐酸和化学试剂等。

我国蕴藏着极为丰富的食盐资源。但大多数是海盐, 海盐中80%以上是氯化钠(有咸味), 此外还含有氯化镁、硫酸镁(有苦涩味)等。

(2) 纯碱( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) 纯碱即碳酸钠, 俗称苏打。无水碳酸钠为白色粉末, 易溶于水, 溶于水后其水溶液呈碱性。

日常所用的面碱是含有结晶水的碳酸钠, 主要为十水碳酸钠( $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ )。是透明晶体, 在干燥空气中易失去结晶水而变成粉末。

纯碱的用途很广, 用量也很多, 冶金、纺织、玻璃、染料、石油、国防、以及肥皂、食品等工业的生产都需要纯碱。不过, 在家庭使用上要注意, 切不可多用。纯碱用多了, 会破坏食物中的维生素; 会中和胃酸引起消化不良; 会使衣服褪色等。

(3) 碳酸氢钠( $\text{NaHCO}_3$ ) 碳酸氢钠俗名小苏打, 是一种细小的白色晶体, 水溶液显碱性, 在医疗上可用来治疗胃酸过多症。