

义务教育初级中学课本（试用）

YIWU JIAOYU CHUJI  
ZHONGXUE KEBEN(SHIYONG)

# 自然科学

第五册



浙江教育出版社

江南大学图书馆



91413067

## 目 录

第一章 溶液和酸、碱、盐 .....	( 1 )
第一节 天然水和纯净水 .....	( 2 )
第二节 溶液的导电性 .....	( 4 )
探索与研究 1 电解质溶液中离子自由移动的研究 .....	( 8 )
第三节 溶液的浓度 .....	( 8 )
实验 1 配制一定质量百分比浓度的溶液 .....	( 11 )
第四节 硫酸 .....	( 12 )
实验 2 硫酸的性质 .....	( 17 )
第五节 氢氧化钠和氢氧化钙 .....	( 18 )
第六节 中和反应和 pH 值 .....	( 23 )
实习 1 测定水样、土样的酸碱性 .....	( 26 )
第七节 常见的盐 .....	( 27 )
实验 3 碱和盐的性质 .....	( 32 )
阅读材料 侯德榜 .....	( 34 )
本章提要 .....	( 34 )
复习题 .....	( 36 )
第二章 常见的金属 .....	( 38 )
第一节 铁的性质和用途 .....	( 39 )



第二节	生铁和钢 .....	( 42 )
第三节	钢铁的锈蚀和防锈 .....	( 44 )
第四节	铜和铝 .....	( 46 )
	本章提要 .....	( 48 )
	复习题 .....	( 49 )
<b>第三章</b>	<b>气象气候 .....</b>	<b>( 50 )</b>
第一节	气象要素及其观测 .....	( 51 )
	阅读材料 人工降水 .....	( 56 )
第二节	影响气候的因素 .....	( 56 )
第三节	世界气候的地区差异 .....	( 62 )
	阅读材料 世界气候之最 .....	( 67 )
第四节	我国的气候 .....	( 68 )
	实习 2 气象观测(或参观当地气象台站).....	( 73 )
第五节	我国特殊的天气现象 .....	( 74 )
	阅读材料 竺可桢 .....	( 77 )
	探索与研究 2 收听天气预报,收集当地天气谚语 .....	( 78 )
	本章提要 .....	( 78 )
	复习题 .....	( 79 )
<b>第四章</b>	<b>生物与环境 .....</b>	<b>( 80 )</b>
第一节	种群和群落 .....	( 81 )
第二节	群落的分层结构 .....	( 83 )
	实验 3 用“样方”法测定种群数量.....	( 86 )
第三节	我国植物群落的地理分布 .....	( 87 )



第四节	生态系统	.....	( 91 )
实习 4	区分生态系统的成分	.....	( 93 )
探索与研究 3	植物之间的竞争	.....	( 94 )
第五节	生态平衡	.....	( 94 )
第六节	人类与环境	.....	( 97 )
实习 5	调查本地区人口增长与环境状况	.....	(100)
本章提要	.....		(101)
复习题	.....		(102)
<b>第五章</b>	<b>环境保护</b>	.....	(104)
第一节	水质和饮用水的卫生	.....	(105)
实验 4	肥料与水藻生长的关系	.....	(109)
探索与研究 4	农药和池塘中生物生长的关系	.....	
.....	.....		(110)
阅读材料	海洋污染	.....	(110)
第二节	大气与健康	.....	(111)
实习 6	周围空气里尘埃粒子的测算	.....	(114)
第三节	土壤污染	.....	(115)
实习 7	了解当地某处环境污染和治理的状况	.....	
.....	.....		(117)
探索与研究 5	土壤的自净能力	.....	(118)
第四节	环境保护	.....	(118)
实验 5	生活废水造成环境污染	.....	(122)
本章提要	.....		(123)
复习题	.....		(124)

<b>第六章 人类的自身保护</b> .....	(126)
第一节 防中毒.....	(127)
第二节 放射性污染及其防护.....	(132)
第三节 急救常识.....	(134)
第四节 酗酒、吸烟和吸毒的危害 .....	(139)
第五节 传染病.....	(142)
实验 6 观察蛔虫和蛔虫卵 .....	(145)
第六节 常见传染病的防治.....	(145)
探索与研究 6 调查当地一种传染病的流行情 况和防治措施 .....	(151)
第七节 免疫.....	(151)
第八节 恶性肿瘤和心血管病.....	(155)
阅读材料 居里夫人.....	(158)
第九节 遗传病和优生.....	(158)
本章提要.....	(161)
复习题.....	(162)
科学方法谈.....	(164)

## 第一章 溶液和酸、碱、盐

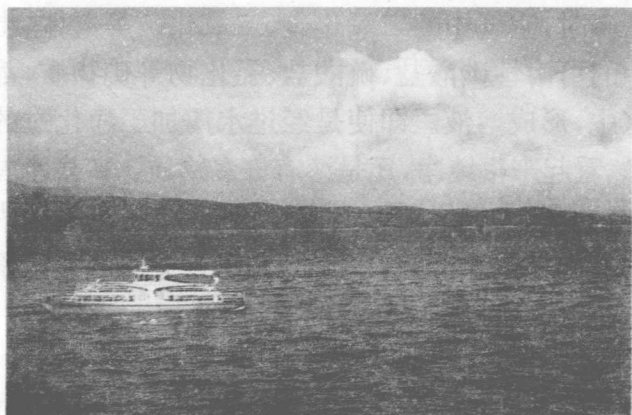


图 1-1

溶液和常见的酸、碱、盐与人们的生活密切相关。天然的和人工制造的化合物不下几百万种，酸、碱、盐是其中几类重要的化合物。

## 第一节 天然水和纯净水

### 天然水 是溶液

水与人类的生存息息相关。通常所接触到的水大多是天然水,如雨水、河水、海水、井水等等。尽管它们名称不同,来源不同,但都含有一定的杂质,所以是不纯净的水。这是因为水是一种良好的溶剂,它能溶解许多种物质。在自然界的降水过程中,当水聚积在江河、湖泊时,水渗入地下、流入海洋或从地下涌上来时,空气中的二氧化碳、二氧化硫等气体,土壤或岩层中的可溶性碳酸盐、硫酸盐、氯化物等矿物质,都能溶解在水中,形成溶液。即使是经过水厂加工净化过的自来水,虽然看起来很纯净,还是溶有许多物质。矿泉水甘甜适口,洁净透明,人们之所以用它作保健饮料,正是因为在那里溶有较多的碳酸盐,以及对人体有益的微量元素等矿物质。所以天然水是一种溶液。

### 纯净水和 水的组成

我们已经知道,纯净水是不导电的,不纯净的水能导电。蒸馏水虽然是比较纯净的,但它仍然能导电。如果把清洁的天然水通过离子交换树脂,除去水中溶有的物质,就可以得到纯度很高的去离子水,这种水可以看作是纯净水。

我们用水通电分解的实验来研究并测定水的组成。

把实验装置中的电极,分别与直流电源的正负极接通后,便可观察到两个电极上都出现了气泡,产生的气体聚集

在两个玻璃管的上部，阴极（与电源负极相连的电极）产生的气体体积是阳极（与电源正极相连的电极）上的气体体积的 2 倍。从阴极出来的气体，点燃后会产生淡蓝色的火焰，若把它充进气球，气球就会冉冉上升，这是氢气。从阳极出来的气体不会燃烧，但能助燃。把一根带火星的木条伸入这种气体里，木条就会立刻剧烈地燃烧起来，这种气体是氧气。

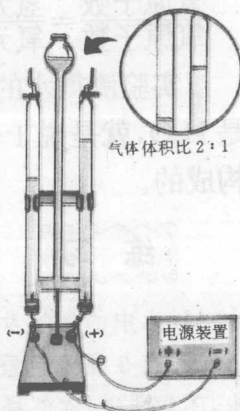
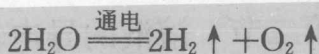


图 1-2  
电解水的实验

通电能使水分解生成氢气和氧气，这就证实了水是由氢、氧两种元素组成的。



从实验知道，电解水得到的氢气和氧气的体积比是 2 : 1。根据气体的密度，可以把体积换算成质量。已知在标准状况下，氢气的密度是 0.0899 千克/米<sup>3</sup>，氧气的密度是 1.429 千克/米<sup>3</sup>，因此，水电解得到的氢气和氧气的质量比为：

$$\frac{\text{氢气质量}}{\text{氧气质量}} = \frac{2 \times 0.0899}{1 \times 1.429} = \frac{1}{8}$$

组成水的氢元素和氧元素的质量比也是 1 : 8，即水的质量组成是氢占 11.2%，氧占 88.8%。

通过计算还知道，在水分子中氢、氧原子的个数比是：



$$\frac{\text{氢原子数}}{\text{氧原子数}} = \frac{\text{氢元素的质量/氢原子量}}{\text{氧元素的质量/氧原子量}} = \frac{1/1.008}{8/15.999} = \frac{2}{1}$$

实验测得水的分子量为 18, 由此可以确定水的分子式是  $\text{H}_2\text{O}$ , 就是说 1 个水分子是由 2 个氢原子和 1 个氧原子构成的。

### 练习

1. 水中的生物为什么能生活着, 你能解释这一事实吗?
2. 有 3 瓶无色澄清液体, 它们分别是去离子水、石灰水和食盐水, 不尝味道, 你怎样鉴别它们?
3. 水是由氢、氧两种元素组成的, 电解水时得到的氢气和氧气的体积比是 2:1, 根据这个体积比, 你能算出水中氢、氧两种元素的质量比吗?

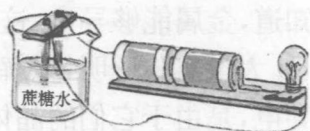
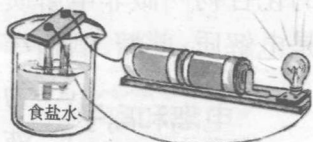
## 第二节 溶液的导电性

天然水是溶液, 能导电。那么, 是不是所有的水溶液都能导电呢?

如果在纯净水中加入食盐、硝酸钾、蔗糖和酒精, 分别配制成溶液, 这些溶液能导电吗?

图 1-3 是测定溶液导电性的装置。取 20 毫升去离子水注入烧杯, 插入电极, 接通直流电源, 可以观察到灯泡不亮, 显然纯净水是不导电的。然后往水中加入少量食盐 ( $\text{NaCl}$ ), 搅拌使食盐溶解, 可以观察到灯泡立刻发亮。随着加入食盐量的增多, 可以看到灯泡继续发亮。这说明食盐溶

液能导电。把电极从溶液中拿出来，擦干后插入一只盛有干燥食盐晶体的烧杯里，接通电源，这时可以看到灯泡不亮，说明固态的食盐晶体也不导电。如果将固态的食盐晶体加热到熔化状态，再插入电极，接通电源，可以看到小灯泡发亮。



用硝酸钾、蔗糖、酒精等物质重复上述实验，结果又会怎样呢？请根据实验，把结果填入下表。

图 1-3 溶液导电性试验装置

表 1-1 几种物质的导电性试验结果

导电性 状态	物质 食盐 (NaCl)	硝酸钾 (KNO <sub>3</sub> )	蔗糖 (C <sub>12</sub> H <sub>22</sub> O <sub>11</sub> )	酒精 (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> O)	去离子水 (纯水) (H <sub>2</sub> O)
固态					
熔化状态(或液态)					
水溶液					

注：用“√”表示能导电，“×”表示不能导电

从实验结果可以知道，有的化合物在水溶液或熔化状态下能导电，有的化合物在水溶液或熔化状态下却不能导电。我们把在水溶液里或熔化状态下能够导电的化

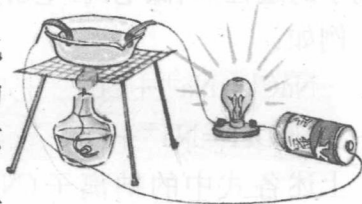


图 1-4 硝酸钾熔化状态导电

合物叫做电解质。把在水溶液里或熔化状态下都不能导电的化合物叫做非电解质。食盐、硝酸钾、氢氧化钠等化合物是电解质；蔗糖、酒精等化合物是非电解质。

### 电离和离子

为什么食盐、硝酸钾等电解质在水溶液里(或熔化状态下)能导电呢？我们知道，金属能够导电，这是由于金属内部有带负电的自由电子。大量实验证明，电解质处在熔化状态时(或溶于水时)能导电，是由于它们的晶体或分子里本来就存在着(或者在溶解过程里能产生出)带电的原子或原子团。我们把这些带电的原子或原子团叫做离子。带正电荷的叫阳离子，带负电荷的叫阴离子。在电解质晶体里，这些离子按一定顺序紧密排列着，不能自由移动。但当电解质受热熔化时，它们就成为自由移动的离子；电解质溶于水时，在水分子的作用下，也能够成为自由移动的离子。接通电源时，阳离子就向电源负极移动，阴离子就向电源正极移动，这种阴阳离子的定向移动，便形成电流。图1-5所示的就是食盐溶于水后，产生出自由移动的离子的过程。

电解质溶解于水或受热熔化时，产生或生成自由移动的离子的过程，叫做电离。电解质的电离可用电离方程式表示。例如：



上述各式中的钠离子( $\text{Na}^+$ )、氯离子( $\text{Cl}^-$ )、钾离子( $\text{K}^+$ )、氢离子( $\text{H}^+$ )是带电的原子，而氢氧根离子( $\text{OH}^-$ )、

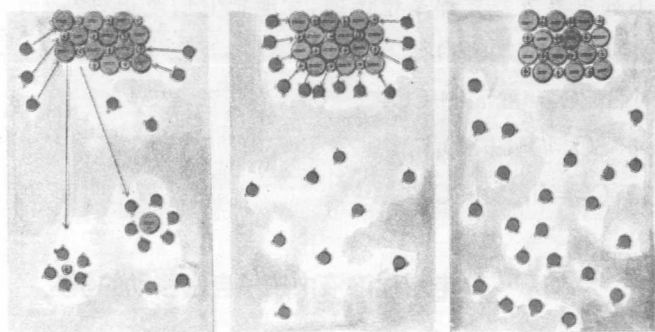


图 1-5 食盐电离示意图

硝酸根离子( $\text{NO}_3^-$ )、硫酸根离子( $\text{SO}_4^{2-}$ )是带电的原子团。

在电解质溶液里,所有的阳离子带的正电荷总数和所有阴离子带的负电荷总数相等,整个溶液不显电性。阴阳离子所带的电荷数一般可以根据它们在化合物中的化合价来判断。例如氯化钠中钠的化合价是+1价,所以钠离子带1个单位正电荷,氯为-1价,所以氯离子带1个单位负电荷。

蔗糖、酒精等非电解质,他们的结构跟电解质不同,因此没有导电性。

### 练习

1. 解释下列名词和概念:

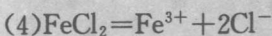
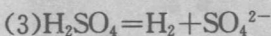
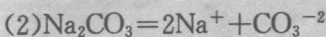
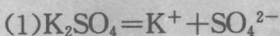
电解质 电离 离子 原子和原子团

2. 下列物质中,哪些能导电,哪些不能导电,哪些是电解质?

食盐晶体 食盐水溶液 酒精水溶液 酒精 熔化的硝酸钾

铜

3. 下列电离方程式都是错误的,你能把它们改正吗?



### 探索与 研究 1

### 电解质溶液中离子自由移动的研究

设计一个实验,证明电解质溶液中的离子可以自由移动。

## 第三节 溶液的浓度

### 质量百分 比浓度 的意义

在第二册中,我们已经学习了溶液的质量百分比浓度(简称百分比浓度)。知道溶液的百分比浓度可用下式表示:

$$\begin{aligned} \text{质量百分比浓度} &= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\% \\ &= \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶质质量} + \text{溶剂质量}} \times 100\% \end{aligned}$$

这一关系式,表示了溶质质量与溶剂质量之间的关系。即当溶质质量不变、溶剂质量减小(或增加)时,溶液质量就减小(或增加),溶液的百分比浓度变大(或变小)。当溶质质量增加(或减小),溶剂质量不变时,溶液质量增加(或减



小),溶液的百分比浓度变大(或变小)。

**有关质量  
百分比浓度  
的计算**

**例题 1** 20 克食盐溶液蒸发,结晶得食盐晶体 4 克,试确定这一食盐溶液的质量百分比浓度。

**解** 根据关系式:

$$\text{质量百分比浓度} = \frac{\text{溶质质量}}{\text{溶液质量}} \times 100\%$$

已知:溶质(食盐晶体)质量是 4 克,溶液(食盐溶液)质量是 20 克

$$\text{质量百分比浓度} = \frac{4}{20} \times 100\% = 20\%$$

**答:**这一食盐溶液的质量百分比浓度是 20%。

**例题 2** 在农业生产上,有时用 10—20% 的食盐水来选种,如要配制 200 千克 15% 的食盐水,需要食盐和水各多少千克?

**解** 200 千克 15% 的食盐水里所含食盐的质量为:

$$200 \times 15\% = 30(\text{千克})$$

所需要水的质量为:

$$200 - 30 = 170(\text{千克})$$

**答:**配制 200 千克 15% 的食盐水需食盐 30 千克,需水 170 千克。

**例题 3** 工业生产上,有时要用 10% 的稀硫酸来清洗钢材。把 50 千克 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸,需要水多少千克?

**解** 溶液稀释前后,溶质质量不变。即浓溶液质量 $\times$ 浓溶液的百分比浓度=稀溶液质量 $\times$ 稀溶液的百分比浓度。

设:稀硫酸的质量为  $x$  千克

$$50 \times 98\% = x \times 10\%$$

$$x = \frac{50 \times 98\%}{10\%} = 490 \text{ (千克)}$$

需水的质量为:  $490 - 50 = 440$  (千克)

**答:**把 50 千克 98% 的浓硫酸稀释成 10% 的稀硫酸,需水 440 千克。

**例题 4** 配制 1000 毫升 10% 的稀硫酸,需要 98% 的浓硫酸多少毫升?

在生产上常把某种物质的溶液密度和相应的百分比浓度列成对照表。这样,某物质溶液的密度测得后,就可以从表中查出跟该物质溶液密度相对应的百分比浓度,或根据该物质溶液的百分比浓度查得相对应的密度。

表 1-2  $H_2SO_4$  的密度和百分比浓度对照表(20 $^{\circ}C$ )

密度 ( $10^3$ 千克/米 $^3$ )	1.01	1.07	1.14	1.22	1.30	1.40	1.50	1.61	1.73	1.81	1.84
百分比浓度 (%)	2	10	20	30	40	50	60	70	80	90	98

**解** 查表得 10% 的硫酸溶液的密度为  $1.07 \times 10^3$  千克/米 $^3$ , 98% 的浓硫酸的密度为  $1.84 \times 10^3$  千克/米 $^3$ 。

设:需 98% 的浓硫酸为  $x$  升

由于被稀释的溶液里溶质质量在稀释前后不变,根据密度公式:密度 =  $\frac{\text{质量}}{\text{体积}}$ ,注意到 1 升体积为  $10^{-3}$  米 $^3$ 。可以得

到稀释前溶质质量为  $1 \times 10^{-3} \times 1.07 \times 10^3 \times 10\%$  千克

则  $x \times 10^{-3} \times 1.84 \times 10^3 \times 98\% = 1 \times 10^{-3} \times 1.07 \times 10^3 \times 10\%$ 。

$$x = \frac{1.07 \times 10\%}{1.84 \times 98\%} = 0.0593 (\text{升}) = 59.3 \text{ 毫升}$$

答: 配制 1000 毫升 10% 的硫酸溶液需要 98% 的浓硫酸 59.3 毫升。

### 实验 1

### 配制一定质量百分比浓度的溶液

通过氯化钠溶液的配制, 学习用固体物质配制一定质量百分比浓度溶液的步骤并熟悉所需仪器。

### 练习

1. 配制 5% 的食盐水是 ( )  
A. 100 克水加 5 克食盐  
B. 95 克水加 5 克食盐  
C. 100 克食盐水加 5 克食盐  
D. 95 克食盐水加 5 克食盐
2. 在 20% 的烧碱 (NaOH) 溶液中, 再加入 3 克烧碱和 12 克水, 所得溶液的质量百分比浓度一定 ( )。  
A. 等于 20% B. 大于 20% C. 小于 20% D. 无法确定
3. 把 200 克 20% 的食盐溶液稀释成 10% 的食盐溶液, 需加水 ( )  
A. 100 克 B. 200 克 C. 400 克 D. 800 克
4. 把 10% 的硫酸溶液 50 克, 浓缩到 40 克, 问此时溶液的百分比浓度是多少?

5. 有含食盐 15% 的食盐水 20 千克, 欲使食盐水浓度增至 20%, 需要再加入食盐多少千克?

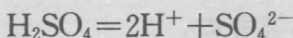
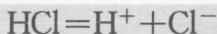
## 第四节 硫酸

### 酸的涵义

酸是我们熟悉的物质, 烧菜用的食醋, 就含有一种叫做醋酸的酸; 人体胃液里的胃酸, 就是胃壁细胞分泌的盐酸。生活和生产中常见的酸有盐酸、硫酸、硝酸、磷酸等。

由实验可知, 硫酸、盐酸、硝酸等溶液都能导电, 因此, 它们都是电解质。

上述各酸在水溶液里电离时, 都能生成带正电的氢离子( $H^+$ )和带负电荷的酸根离子( $SO_4^{2-}$ 、 $NO_3^-$ 、 $Cl^-$ )。



所以, 酸就是电离时生成的阳离子全部是氢离子的化合物。

### 硫酸

硫酸( $H_2SO_4$ )是一种重要的化工原料, 从图 1-6 可以看到它的用途非常广泛。

纯净的硫酸是一种无色、粘稠、油状的液体。常用浓硫酸的浓度为 98%。

如果将一瓶敞口的浓硫酸放一段时间, 就会发现瓶内的液体增多了, 再称一称会发现质量增加了, 这是因为浓硫