

丛书策划：马志明



与浙江省教材同步

# 教与学

## 新课时周末同步训练

### 初中三年级自然科学

(全一册)



杭州出版社 大连出版社

新课时周末同步训练丛书

# 初三自然科学(全)

《新课时周末同步训练》编写组 编

杭州出版社 大连出版社

图书在版编目(CIP)数据

新课时周末同步训练. 初三自然科学/马志明主编.  
—大连:大连出版社,2004.6  
ISBN 7-80684-262-4

I.新… II.马… III.自然科学—初中—习题  
IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 047833 号

《新课时周末同步训练》丛书

初三自然科学(全一册)

组 编 者:《新课时周末同步训练》丛书编写组

责任编辑:王 奇

封面设计:周 辉

版式设计:周 辉

---

出 版 者:杭州出版社 大连出版社

印 刷 者:余杭人民印刷有限公司

发 行 者:各地新华书店

---

开 本:787×960 毫米 16 开

印 张:16.75

字 数:428 千字

---

出版时间:2004 年 6 月第 1 版

印刷时间:2004 年 6 月第 1 次印刷

定 价:18.00 元

## 编写说明

为了配合新课的学习,大面积提高义务教育阶段的教学质量,我们组织有丰富教学实践经验的一线骨干教师和教研人员编写了这套初中各科《新课时周末同步训练》丛书。

这套《新课时周末同步训练》丛书与浙江省义务教育初中教材配套使用,具有如下特色:

一是科学性。根据初中学生的认知规律,精心选择辅导方法,循序渐进地进行训练,力求以较小的投入获得较大的收效。

二是新颖性。力求反映最新的教学研究成果,采集最新的教学研究信息,选择新颖的讲解角度,提供新鲜而适量的例题、习题和测试题。

三是针对性。依照《初中各科教学指导纲要》,针对学生在新课学习中容易碰到的问题和困难,灵活处理材料内容,做到有的放矢,贴近学生实际。结合学科的教学实践,拓宽学生的认知背景。既指导学生对知识进行科学的梳理,又给学生解决疑难的“钥匙”,让学生自己去开启知识的大门。

四是实用性。根据不同学科的特点,科学安排编写体例。内容安排与新课教学同步,按课时或按单元进行编写,便于学生使用,使学生对所学知识做到及时巩固,及时消化,从而从根本上提高分析和解决问题的能力,所精选的各类题目灵活多样,既有利于学生扎实掌握所学知识,又利于学生举一反三,融会贯通。

本套丛书分语文、数学、英语、自然科学、思想政治和社会六个分册。本分册第1版编写人员为:陈高建、季成平、耿礼峰、韩世才、李旦福、陈明标、丁菊美、阮学军、陈素红、郑理平、苏爱娣、由许学贵、林海平统稿。参加修订的人员为:王卫明、杨封友、杨卫光。

由于编写时间仓促,本丛书难免出现一些疏漏,恳请广大师生指正。

《新课时周末同步训练》编写组

2004年6月

## 目 录

## 第五册

## 第一章 酸、碱和盐

|                        |      |
|------------------------|------|
| 1.1 溶液的导电性(一).....     | (1)  |
| 1.1 溶液的导电性(二).....     | (2)  |
| 1.2 常见的酸(一).....       | (5)  |
| 1.2 常见的酸(二).....       | (7)  |
| 分组实验:硫酸的性质 .....       | (9)  |
| 1.3 酸的通性 .....         | (11) |
| 1.4 常见的碱 碱的通性(一) ..... | (13) |
| 1.4 常见的碱 碱的通性(二) ..... | (15) |
| 1.5 中和反应 pH(一).....    | (17) |
| 1.5 中和反应 pH(二).....    | (19) |
| 1.6 常见的盐 .....         | (21) |
| 分组实验:碱和盐的性质 .....      | (24) |
| 单元自测题 .....            | (26) |

## 第二章 常见的材料

|                              |      |
|------------------------------|------|
| 2.1 铁和钢与钢铁的锈蚀和防锈(一) .....    | (30) |
| 2.2 铁和钢与钢铁的锈蚀和防锈(二) .....    | (32) |
| 2.3 铜和铝 .....                | (34) |
| 2.4 无机非金属材料 and 有机合成材料 ..... | (36) |
| 单元自测题 .....                  | (36) |

## 第三章 电 能

|                        |      |
|------------------------|------|
| 3.1 串联电路和并联电路(一) ..... | (39) |
| 3.1 串联电路和并联电路(二) ..... | (41) |
| 3.2 电 功 .....          | (43) |

|                  |                |       |
|------------------|----------------|-------|
| 3.3              | 电功率(一)         | (45)  |
| 3.3              | 电功率(二)         | (48)  |
|                  | 分组实验:测定小灯泡的电功率 | (50)  |
| 3.4              | 电热器            | (53)  |
| 3.5              | 电动机(一)         | (55)  |
| 3.5              | 电动机(二)         | (57)  |
|                  | 分组实验:装配直流电动机模型 | (59)  |
| 3.6              | 发电机(一)         | (60)  |
| 3.6              | 发电机(二)         | (62)  |
| 3.7              | 能的转化和守恒定律      | (64)  |
| 3.8              | 家庭电路(一)        | (65)  |
| 3.8              | 家庭电路(二)        | (68)  |
|                  | 分组实验:安装简单照明电路  | (70)  |
| 3.9              | 安全用电           | (72)  |
| 3.10             | 无线电常识          | (74)  |
|                  | 单元自测题          | (75)  |
| <b>第四章 能 源</b>   |                |       |
| 4.1              | 能源及其分类         | (79)  |
| 4.2              | 生物质能           | (81)  |
| 4.3              | 煤              | (83)  |
| 4.4              | 石油             | (85)  |
| 4.5              | 水能和风能          | (86)  |
| 4.6              | 原子核能           | (89)  |
| 4.7              | 开发新能源          | (90)  |
|                  | 单元自测题          | (93)  |
| <b>第五章 生物与环境</b> |                |       |
| 5.1              | 种群、群落和植被(一)    | (96)  |
| 5.1              | 种群、群落和植被(二)    | (98)  |
| 5.2              | 天气和气候          | (99)  |
| 5.3              | 中国的气候(一)       | (101) |
| 5.3              | 中国的气候(二)       | (103) |
| 5.4              | 中国的植被          | (104) |
| 5.5              | 生态系统(一)        | (105) |
| 5.5              | 生态系统(二)        | (107) |
| 5.6              | 生态平衡(一)        | (109) |

|                         |       |
|-------------------------|-------|
| 5.6 生态平衡(二)·····        | (111) |
| 单元自测题·····              | (113) |
| <b>第六章 人类与环境</b> ·····  |       |
| 6.1 人类与生物圈(一)·····      | (115) |
| 6.1 人类与生物圈(二)·····      | (116) |
| 6.2 水质和饮用水的卫生(一)·····   | (118) |
| 6.2 水质和饮用水的卫生(二)·····   | (120) |
| 分组实验:肥料与水藻生长的关系·····    | (121) |
| 6.3 大气与健康·····          | (122) |
| 6.4 土壤与健康·····          | (123) |
| 6.5 环境保护·····           | (125) |
| 分组实验:生活废水造成环境污染·····    | (127) |
| 单元自测题·····              | (129) |
| <b>第七章 人的自身保护</b> ····· |       |
| 7.1 防中毒·····            | (132) |
| 7.2 急救常识·····           | (133) |
| 7.3 传染病·····            | (135) |
| 分组实验:观察蛔虫和蛔虫卵·····      | (137) |
| 7.4 常见传染病的防治(一)·····    | (138) |
| 7.4 常见传染病的防治(二)·····    | (140) |
| 7.5 免疫(一)·····          | (141) |
| 7.5 免疫(二)·····          | (143) |
| 7.6 恶性肿瘤和心血管病·····      | (145) |
| 7.7 生理与心理保健·····        | (146) |
| 7.8 遗传病和优生·····         | (148) |
| 单元自测题·····              | (150) |

## 第六册

### 第一章 物质分类及其变化规律

|                      |       |
|----------------------|-------|
| 1.1 核外电子排布的初步知识····· | (153) |
| 1.2 化学式(一)·····      | (155) |
| 1.2 化学式(二)·····      | (157) |
| 1.3 物质的分类(一)·····    | (158) |

|                 |                          |       |
|-----------------|--------------------------|-------|
| 1.3             | 物质的分类(二)                 | (161) |
| 1.3             | 物质的分类(三)                 | (162) |
| 1.4             | 盐的性质(一)                  | (164) |
| 1.4             | 盐的性质(二)                  | (165) |
|                 | 分组实验:水溶液中的反应             | (167) |
| 1.5             | 无机物间的相互关系(一)             | (169) |
| 1.5             | 无机物间的相互关系(二)             | (171) |
| 1.5             | 无机物间的相互关系(三)             | (173) |
|                 | 单元自测题                    | (175) |
| <b>第二章 力和压强</b> |                          |       |
| 2.1             | 力(一)                     | (178) |
| 2.1             | 力(二)                     | (180) |
| 2.1             | 力(三)                     | (183) |
| 2.1             | 力(四)                     | (185) |
| 2.2             | 液体压强的计算(一)               | (187) |
| 2.2             | 液体压强的计算(二)               | (190) |
| 2.3             | 浮力(一)                    | (192) |
| 2.3             | 浮力(二)                    | (196) |
|                 | 单元自测题                    | (199) |
| <b>第三章 功和功率</b> |                          |       |
| 3.1             | 机械功和功率的计算(一)             | (202) |
| 3.1             | 机械功和功率的计算(二)             | (204) |
| 3.2             | 电路的计算(一)                 | (207) |
| 3.2             | 电路的计算(二)                 | (209) |
|                 | 分组实验:研究分压电路和分流电路         | (212) |
| 3.3             | 电功和电功率的计算(一)             | (214) |
| 3.3             | 电功和电功率的计算(二)             | (216) |
|                 | 单元自测题                    | (219) |
| <b>第四章 生 命</b>  |                          |       |
| 4.1             | 生物的多样性                   | (222) |
|                 | 分组实验:观察植物细胞的叶绿体和细胞质的流动   | (223) |
| 4.2             | 植物和动物的新陈代谢               | (225) |
|                 | 分组实验:唾液淀粉酶的消化作用          | (227) |
| 4.3             | 人体内环境的稳定                 | (229) |
|                 | 分组实验:观察蛙蹼(或小鱼尾鳍)内血液流动的现象 | (232) |



|                   |       |
|-------------------|-------|
| 4.4 人的高级神经活动..... | (233) |
| 4.5 生物的生殖.....    | (235) |
| 4.6 生命的演化(一)..... | (237) |
| 4.6 生命的演化(二)..... | (238) |
| 单元自测题.....        | (239) |
| 参考答案.....         | (243) |

## 第五册

## 第一章 酸、碱和盐

## 1.1 溶液的导电性(一)

## 学习目标

1. 学会观察和分析物质导电性的实验。
2. 知道电解质和非电解质的涵义。
3. 能对典型化合物按电解质和非电解质进行区分。

## 学习指导

## 一、知识要点

1. 纯水通常不能导电,  $\text{NaCl}$  晶体、 $\text{KNO}_3$  晶体、 $\text{NaOH}$  晶体、蔗糖、浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$ 、纯酒精等都不能导电, 但  $\text{NaCl}$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  等溶液能导电, 且  $\text{NaCl}$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaOH}$  等在熔化状态下也能导电。依据在水溶液里或熔化状态下能否导电, 可将化合物分为电解质和非电解质。

2. 电解质: 在水溶液里或熔化状态下, 能够导电的化合物。如:  $\text{NaCl}$ 、 $\text{KNO}_3$ 、 $\text{NaOH}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$ 。

非电解质: 在水溶液里和熔化状态下, 都不能导电的化合物。如: 蔗糖、酒精。

## 二、重要提示

## 1. 电解质概念的理解要点。

(1) 两种状态(水溶液里、熔化状态)只要有一种状态下能导电即可。如: 碳酸钙只在熔化状态下才能导电, 碳酸钙是电解质; 硫酸只在水溶液里能导电, 硫酸也是电解质。

(2) 研究对象是化合物, 而不是单质或混合

物。如: 铜、铁等金属单质呈固态或熔化状态时都能导电, 但是它们是单质, 所以不是电解质。又如  $\text{NaCl}$  溶液能导电, 但不能说  $\text{NaCl}$  溶液是电解质, 因为  $\text{NaCl}$  溶液是混合物, 只能说  $\text{NaCl}$  是电解质。故而  $\text{NaCl}$  溶液称为电解质溶液。

## 2. 判断电解质与非电解质的关键。

(1) 研究对象都必须是化合物。

(2) 判断电解质, 只要两个条件(水溶液里、熔化状态)中有一个成立即可; 而判断非电解质, 则必须在两种状态下都不能导电。

3. 有些与水反应生成新物质后能导电的化合物并不是电解质, 如:  $\text{CO}_2$ 、 $\text{SO}_2$  等。

## 解题指导

**例题** 下列物质中, 属于电解质的是( ), 能导电的是( ), 是电解质又能导电的是( )。

- (1) 铜丝 (2) 酒精 (3) 氯化钠 (4) 食盐水  
(5) 汗液 (6) 熔化的硝酸钾 (7) 食盐晶体  
(8) 氯气 (9) 橡胶 (10) 液态纯硫酸 (11) 蔗糖溶液  
(12) 干燥的空气 (13) 生理盐水 (14) 铅笔芯

**分析和解** 本题解题的关键是要理解电解质和非电解质的概念, 电解质能否导电的两个条件。其中(1)虽然能导电, 但因为是单质, 不是化合物, 所以不是电解质和非电解质; (5)、(13)是混合物, 能导电, 但不属于电解质或非电解质, 因为研究对象也不是化合物; (2)溶于水或熔化状态下都不能导电, 属于非电解质; (11)、(12)是混合物, 不能导电, 故而不属于电解质或非电解质, 因为研究对象也不是化合物; (3)、(7)、(10)在水溶液里或

熔化状态下能导电, 且是化合物, 属于电解质;  
(4)、(13) 能导电, 但不能说 NaCl 溶液是电解质, 因为 NaCl 溶液是混合物, 只能说 NaCl 是电解质, 因为 NaCl 在水溶液里能导电, 因此 NaCl 溶液称为电解质溶液; (6) 能够导电且是化合物, 所以是电解质; (8) 不能导电是单质, 所以不是电解质。

由上述分析可见, 属于电解质的是 (3、6、7、10), 能导电的是 (1、4、5、6、13、14), 是电解质又能导电的是 (6)。

回顾 此题综合性强, 包含的知识点完整。解题的关键在于对各种类型能清楚地分析。搞清“化合物的水溶液导电, 则该化合物不一定是电解质”“某物质不是电解质, 也不一定是非电解质”。

### 同步训练

#### A 组

1. 在图 1-1 试验物质导电性的实验中, 不亮的灯泡是 ( )

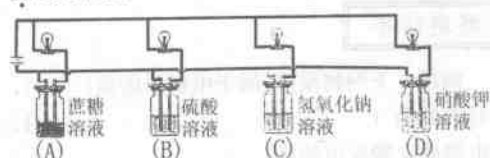


图 1-1

2. 下列液体导电性能最差的是 ( )

- (A) 酒精溶液 (B) 胃液  
(C) 尿液 (D) 汗液

3. 用湿手接触还在通电的电器设备, 更容易发生触电事故的原因是 ( )

- (A) 手和金属一样能导电  
(B) 手上的水是电解质  
(C) 手上的液体是电解质溶液  
(D) 沾在水上的油能导电

4. 下列物质为电解质, 且能导电的是 ( )

- (A) 铜 (B) 固态食盐晶体  
(C) 硫酸铜晶体 (D) 熔化的氢氧化钠

5. 下列说法正确的是 ( )

- (A) 凡是能导电的物质叫做电解质

(B) 凡是在水溶液里或熔化状态下能导电的化合物叫电解质

(C) 干燥的硝酸钾晶体不导电, 所以硝酸钾不是电解质

(D) 铝能导电, 所以铝是电解质

#### B 组

6. 下列物质①硝酸钾晶体, ②稀硫酸, ③氯化氢气体, ④蔗糖晶体, ⑤铁。其中能导电的是 \_\_\_\_\_, 原不能导电, 溶于水后能导电的是 \_\_\_\_\_, 属于电解质的是 \_\_\_\_\_ (填序号)。

7. 某同学对电解质溶液的导电现象很有兴趣, 他设计了一个实验方案 (见图 1-2), 研究电解质溶液的导电能力与什么因素有关, 取得了如表的数据: (纯水几乎不导电)

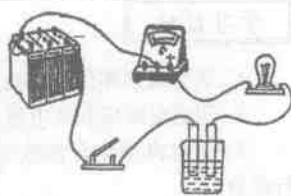


图 1-2

| 溶液 \ 溶质质量分数                          | 2%      3%      4% |       |       |
|--------------------------------------|--------------------|-------|-------|
|                                      | 电流 (I)             |       |       |
| Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> 溶液 | 0.09A              | 0.14A | 0.18A |
| Ba(OH) <sub>2</sub> 溶液               | 0.06A              | 0.09A | 0.11A |

(1) 你从实验数据得出的结论是 \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ; \_\_\_\_\_ (写出二条)

(2) 要使电流表中的电流趋向于零, 可将烧杯中的溶液换成 ( )

- (A) NaOH 溶液 (B) 酒精溶液  
(C) 稀盐酸 (D) Ca(NO<sub>3</sub>)<sub>2</sub> 溶液

## 1.1 溶液的导电性(二)

### 学习目标

1. 能对电解质在水溶液中或熔化状态下能导电的原因进行分析, 从而理解电解质电离的概

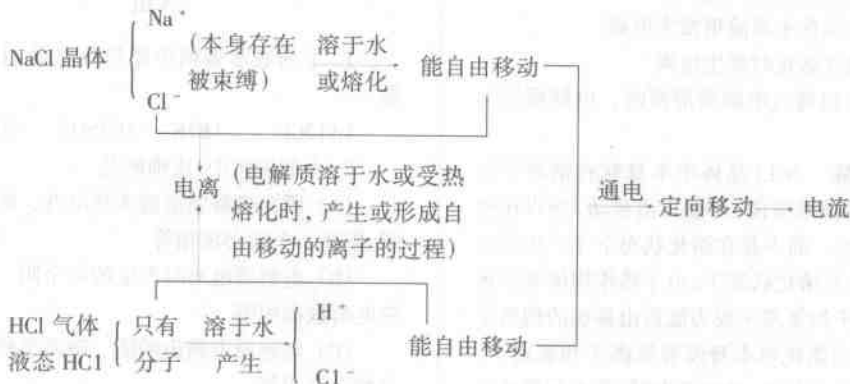
念。

2. 学会书写电离方程式, 并理解质量守恒和电荷守恒。

## 一、知识要点

1. 金属导电的原因是金属中存在能自由移

3.



4. 书写电离方程式的步骤。

写(左写化学式)——标(标出化合价)——拆(右写离子符号)——平(遵循质量守恒和电荷守恒)

## 二、重要提示

1. 电解质在一定条件下(溶于水或熔化状态)能电离, 而非电解质在同样条件下却不能电离, 这是由它们的组成和结构的不同所决定的。即内因是决定物质性质的根本。

2. 电解质电离与导电的关系: 电离是导电的前提, 与是否通电无关。它们的关系可表示如下:



3. 书写电离方程式的原则和注意点。

(1) 区别离子符号和价标:

动的带负电荷的电子, 在通电时发生定向移动。由此推知, 电解质溶液能导电, 说明溶液中也存在着能自由移动的带电荷的微粒——即离子。

2. 离子是指带电的原子或原子团。包括带正电荷的阳离子和带负电荷的阴离子。

$\pm n$   $\rightarrow$  化合价

$R^{m\pm}$   $\rightarrow$  离子所带的电荷

注: 每个离子所带正、负电荷数等于它们化合物中正、负化合价。

(2) 电离前后元素种类保持不变, 原子数目也没有增减, 遵循质量守恒定律。

(3) 存在原子团的化合物在电离时, 一般原子团不能拆开, 作为一个整体发生电离, 并要使用括号的去括号。常见由原子团形成的离子有:  $\text{OH}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{NH}_4^+$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 。

(4) 电解质溶液呈电中性, 即电离方程式等于“—”右边的正、负电荷的代数和一定为 0 或正电荷总数 = 负电荷总数, 遵循电荷守恒。但每个阳离子所带的正电荷数不一定等于每个阴离子所带的负电荷数, 阴、阳离子的数目也不一定相等。

(5) 化学式中元素符号或原子团右下角的数字表示原子或原子团个数, 在写电离方程式时应改写在离子符号的前面为系数, 以表示离子个数。

4. 溶液的导电性强弱决定于单位体积溶液中自由移动的离子数目多少, 自由移动的离子数

目越多,溶液导电性越强。

### 解题指导

**例题 1** 下列有关电解质电离的叙述,正确的是 ( )

- (A) NaCl 在熔化时产生钠离子和氯离子
- (B) 氯化氢在水溶液里发生电离
- (C) 蔗糖在熔化时发生电离
- (D) 当电流通过电解质溶液时,电解质发生电离而导电

**分析和解** NaCl 晶体中本身就有钠离子和氯离子,只是被束缚住,不能自由移动,所以在通电时不能导电,而不是在熔化状态下才产生钠离子和氯离子;在熔化状态下,由于热作用使本来被束缚的钠离子和氯离子成为能自由移动的钠离子和氯离子。而氯化氢本身没有氢离子和氯离子,只有氯化氢分子存在;当溶于水时,在水分子的作用下,产生了氢离子和氯离子。蔗糖是非电解质,其结构决定它无论是在水溶液中还是在熔化状态下,均不发生电离,也就不能导电。电解质的电离早在通电之前就已经发生了,而不是有电流通过时才发生电离。电解质的电离与是否通电没有必然联系,通电只不过使本来就存在的自由离子发生定向移动而已。故本题的答案是 B。

**回顾** 本题的解题关键在于理清电解质电离的实质与通电的关系。

**例题 2** 某溶液中含有  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$ , 其中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  的个数比为 3:3:1, 可推知溶液中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  的个数比是 ( )

- (A) 3:2:1 (B) 1:2:3
- (C) 3:1:13 (D) 3:1:15

**分析和解** 物质溶于水时电离出的阳离子所带的正电荷总数,一定与阴离子所带的负电荷总数相等。即在溶液中阳、阴离子所带的正、负电荷总数必相等。据题意:溶液中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  的个数比为 3:3:1, 可知阳离子的正电荷总数与  $\text{SO}_4^{2-}$  的负电荷总数之比为 15:2, 从比值上看负电荷缺少“13”, 每个  $\text{NO}_3^-$  带 1 个负电荷, 所以该溶液中  $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{NO}_3^-$  的个数比为 3:3:1:13, 答案是 C。

**回顾** 此题运用“电荷守恒”法解题,关键抓住溶液中阳离子所带的正电荷总数等于阴离子所带的负电荷总数。

### 同步训练

#### A 组

1. 下列表示带两个单位负电荷的阴离子的是 ( )

- (A)  $2\text{Cl}^-$  (B) S (C)  $\text{SO}_4^{2-}$  (D)  $\text{Ca}^{2+}$

2. 下列说法中,正确的是 ( )

(A) 因为电解质溶液不显电性,所以溶液中阴、阳离子个数必定相等

(B) 电解质电离时产生的每个阴、阳离子所带电荷数都相等

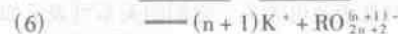
(C) 电解质电离出的阴、阳离子所带的电荷总数一定相等

(D) 电解质在通电以后发生电离,产生自由移动的离子

3. 将下列物质溶于水后,能电离产生  $\text{S}^{2-}$  的是 ( )

- (A) Na<sub>2</sub>S (B) H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (C) Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (D) SO<sub>3</sub>

4. 完成下列电离方程式:



#### B 组

5. 在某  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  溶液中,  $\text{Na}^+$  与水分子的个数比为 1:100, 则该溶液中溶质的质量分数是 ( )

- A. 3.8% B. 8.3% C. 13% D. 28.3%

6. 如图 1-3 所示连接成的装置, 闭合开关, 灯泡发光。往盛有硫酸铜溶液的烧杯里逐滴加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至过量, 并继续加入, 则灯泡的亮度变化为 ( )

(提示:  $\text{Ba}(\text{OH})_2 + \text{CuSO}_4 \longrightarrow \text{BaSO}_4 \downarrow + \text{Cu}(\text{OH})_2 \downarrow$ )



图 1-3

- (A) 暗变亮 (B) 亮变暗  
(C) 暗变亮再变暗 (D) 亮变暗再变亮

7. 某种溶液中含有  $\text{Na}^+$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$  三种离子, 已知  $\text{Na}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  的个数比为 3:2, 则  $\text{Na}^+$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$  三种离子的个数比为\_\_\_\_\_。

## 1.2 常见的酸(一)

### 学习目标

1. 通过对实验现象的观察, 知道浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有吸水性、脱水性, 以及学会浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  稀释的操作方法和注意事项。
2. 能叙述稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物理性质和化学性质, 会熟练地书写有关化学方程式。
3. 能对酸碱指示剂的颜色变化作出判断。
4. 能叙述复分解反应的概念。
5. 通过观察演示实验, 养成观察、记录实验和分析实验现象的能力。
6. 知道  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的重要用途, 并知道物质的用途是由物质的性质决定的。

### 学习指要

#### 一、知识要点

1. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的物理性质: 无色、黏稠、油状、液态。常用浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  为 98%,  $\rho = 1.84$  克/毫升, 密度大, 难挥发。
2. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的特点:
  - (1) 吸水性: 浓硫酸分子能强烈结合水分子, 常作某些气体干燥剂。
  - (2) 脱水性: 使某些有机物中的氢氧元素按水的组成比例脱去, 使之碳化。因此浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  对皮肤

和衣服等具有腐蚀性。

(3) 易溶于水, 且放热。

3. 稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的化学性质:

(1) 与指示剂作用

紫色石蕊试液  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  红色

无色酚酞试液  $\xrightarrow{\text{H}_2\text{SO}_4}$  无色(不变色)

(2) 跟金属反应



上述反应, 可用于实验室制备  $\text{H}_2$ 。

(3) 跟金属氧化物反应



注: 是  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$  溶液而不是  $\text{FeSO}_4$ , 常用于金属制品去锈。且上述反应中  $\text{Cu}$ 、 $\text{Fe}$  的化合价无变化。

(4) 跟碱反应



(蓝色沉淀溶解, 形成蓝色溶液)

(5) 跟某些盐反应

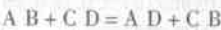


生成的白色  $\text{BaSO}_4$  沉淀不溶于  $\text{HNO}_3$ , 可用于检验  $\text{SO}_4^{2-}$ 。



由上可知, 在生成的沉淀中滴加稀  $\text{HNO}_3$  后, 沉淀也不溶, 所以可用加  $\text{BaCl}_2$  再加稀  $\text{HNO}_3$  来检验溶液中是否有含  $\text{SO}_4^{2-}$ 。

4. 复分解反应:



① 反应前后都是两种化合物

② 相互交换成分

③ 反应物——必须能溶于水或酸

④ 生成物——必须具备以下条件之一

a. 有气体生成 b. 有沉淀生成 c. 有  $\text{H}_2\text{O}$  生成(或难电离的物质)

#### 二、重要提示

1. 因为浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有吸水性, 所以浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$

敞口放置一段时间后,瓶内液体增多,质量增加,溶质质量分数变小。

2. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有脱水性,所以衣服上沾上浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  会立即出现许多洞孔,这是浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  能使纸张、木材、织物等脱水碳化。

3. 因为浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  具有腐蚀性,且遇水会放出大量热,所以不慎在皮肤或衣服上沾上浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  后,应先用布拭去,再用大量的清水冲洗。

4. 浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  稀释时若将水滴入浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中,由于  $\rho_{\text{水}}$  小而  $\rho_{\text{浓H}_2\text{SO}_4}$  大,水将浮在浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  上面,并溶解放出大量的热,导致滴水部位形成局部高温使水沸腾,致使酸液向四周溅开来,造成事故。所以,在稀释浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  时,要将浓  $\text{H}_2\text{SO}_4$  沿器壁慢慢地注入水里,并不断用玻璃棒搅动,使产生的热量迅速扩散(即酸入水)。

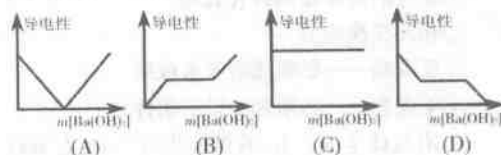
5. 指示剂变色机理——酸碱中大量  $\text{H}^+$  或  $\text{OH}^-$ ,使指示剂结构发生变化而显示不同颜色,所以变色的是指示剂,发生的是化学反应。

6. Fe 与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  发生的是置换反应,反应后只生成铁显 +2 价的  $\text{FeSO}_4$ ,不能生成  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3$ 。

7. 在书写发生复分解反应的化学方程式时,遵循正正(负负)交换规则,即化合价为正价的假定不动,化合价为负价的部分相互交换,且化合价保持不变,生成物的化学式仍要符合化合价法则。

### 解题指导

**例题** 向稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中逐渐滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液至过量,四位同学对溶液导电能力的变化作出四个不同的图像。请分析哪个图是正确的? ( )



**分析和解** 此题涉及溶液的导电能力变化和  $\text{H}_2\text{SO}_4$  与  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的反应这两个知识点。往稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中滴加  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  的过程中,溶液中自由离子浓度改变,从而引起溶液导电性改变。整个变化过程

是:向  $\text{H}_2\text{SO}_4$  中逐渐加入  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液,发生反应为  $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{Ba}(\text{OH})_2 = \text{BaSO}_4 \downarrow + 2\text{H}_2\text{O}$ ,生成了难电离的水和  $\text{BaSO}_4$  沉淀,随着  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的滴加,溶液的  $\text{H}^+$  和  $\text{SO}_4^{2-}$  离子浓度逐渐减少,导电能力逐渐减弱,至  $\text{H}_2\text{SO}_4$  全部反应完时,导电能力几乎为零。随着  $\text{Ba}(\text{OH})_2$  溶液的过量,溶液中  $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{OH}^-$  离子浓度逐渐增大,导电能力也逐渐增加。故答案是 A。

**回顾** 解此类题首先是仔细观察,理解图像中各曲线或直线的含义,同时要联系题干中的化学反应,知道反应过程中离子浓度的变化引起溶液导电性改变。

### 同步训练

#### A 组

1. 将浓硫酸长时间放在敞口容器中,溶质的质量分数会变\_\_\_\_\_,这是因为浓硫酸具有\_\_\_\_\_性。浓硫酸滴在木材或纸上,颜色会变成黑色,这是因为浓硫酸具有\_\_\_\_\_性,能使木材、纸张等\_\_\_\_\_。

2. 按图 1-4 所示的装置打开分液漏斗的活塞,让水滴入锥形瓶中,可以看到锥形瓶中出现\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_现象,同时 U 型管中

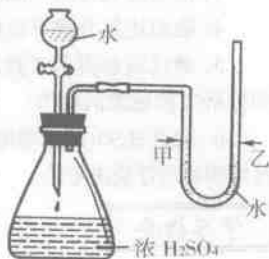


图 1-4

这个事实告诉我们:

为了防止发生事故,在稀释浓硫酸时,一定要将浓硫酸沿着器壁慢慢地注入水中,并不断搅动。

3. (1) 在实验室里常用稀硫酸来制取一些气体,这是利用了稀硫酸的\_\_\_\_\_ ( )

(2) 在实验室里常用浓硫酸做某些气体的干燥剂,这是利用了浓硫酸的\_\_\_\_\_ ( )

- (A) 脱水性 (B) 吸水性  
(C) 酸性 (D) 难挥发性



4. 下列化学反应中属于复分解反应的是( )



5. 图 1-5 是某学校实验室从化学试剂商店买回的硫酸试剂的标签上的部分内容, 请阅读后计算:

(1) 该硫酸未开启前质量为 \_\_\_\_\_ 克(盛装的瓶子除外); 其中溶质的质量为 \_\_\_\_\_ 克。

(2) 欲配制 500 克溶质质量分数为 19.6% 的稀硫酸, 需这种硫酸多少毫升?

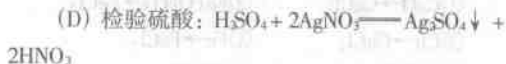
(3) 把(2)中配成的稀硫酸全部用于和足量的锌反应, 可制得氢气多少克?

|                                |            |
|--------------------------------|------------|
| 硫酸 化学纯(CP)                     |            |
| (500ml)                        |            |
| 品名: 硫酸                         |            |
| 化学式: $\text{H}_2\text{SO}_4$   | 相对分子质量: 98 |
| 密度: $1.84\text{g}/\text{cm}^3$ | 质量分数: 98%  |

图 1-5

B 组

6. 下列化学方程式正确的是 ( )



7. 若要鉴定某无色溶液是否是稀硫酸, 选用的试剂是 ( )

(A) 氯化钡溶液

(B) 氯化钡溶液和稀硝酸

(C) 氯化钡溶液和无色酚酞试液

(D) 紫色石蕊试液、氯化钡溶液和稀硝酸

8. 某学生用一定质量分数的稀硫酸做“氧化铜与硫酸”反应的实验, 其五次实验结果如下表所

示”:

| 实验次数 | 氧化铜(克) | 硫酸溶液(毫升) | 无水硫酸铜(克) |
|------|--------|----------|----------|
| 1    | 2.0    | 120      | 4.0      |
| 2    | 4.0    | 120      | 8.0      |
| 3    | 6.0    | 120      | 9.6      |
| 4    | 8.0    | 200      | 16.0     |
| 5    | 10.0   | 200      | x        |

根据实验结果填空:

(1) 哪几次反应氧化铜有剩余? \_\_\_\_\_;

(2) 哪几次反应硫酸有剩余? \_\_\_\_\_;

(3) 表中 x 为值多少 \_\_\_\_\_;

## 1.2 常见的酸(二)

### 学习目标

1. 通过对实验现象的观察, 能叙述盐酸的物理性质。

2. 通过与稀  $\text{H}_2\text{SO}_4$  的对照, 能了解稀  $\text{HCl}$  的化学性质, 并会书写有关化学方程式。

3. 知道检验  $\text{HCl}$ 、 $\text{H}_2\text{SO}_4$  所用的试剂和反应原理。

4. 知道  $\text{HCl}$  的重要用途。

### 学习指要

#### 一、知识要点

1. 盐酸是氯化氢气体的水溶液(学名为氢氯酸)。

2. 物理性质:  
纯净盐酸是无色(工业盐酸因含杂质  $\text{Fe}^{3+}$  而呈黄色)、有刺激性气味的液体( $\text{SO}_2$ 、 $\text{NH}_3$ 、 $\text{Cl}_2$  等也有刺激性气味)。有腐蚀性, 具有挥发性。

3. 化学性质:

(1) 与指示剂作用

能使紫色石蕊试液变红色

无色酚酞试液不变色



(2)跟金属反应:



上述反应,可用于实验室制备  $\text{H}_2$ 。

(3)跟金属氧化物反应:



该反应可用于去除金属表面锈斑。

(4)跟碱反应:



(5)跟某些盐反应:



稀  $\text{HCl}$  中加几滴  $\text{AgNO}_3$  后,可看到生成不溶于  $\text{HNO}_3$  的凝乳状白色  $\text{AgCl}$  沉淀。



所以,可用  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀  $\text{HNO}_3$  来检验盐酸和可溶性氯化物。

## 二、重要提示

1. 盐酸虽是混合物,但可作为特例处理,对氯化氢和盐酸都可以作为电解质来看待,不必去深究。

2. 由于浓盐酸具有挥发性,因此浓盐酸敞口放置一段时间后,溶液质量减少,溶质的质量分数也减少;并且由于浓盐酸挥发出来的氯化氢气体与空气中水蒸气接触,形成盐酸小液滴,从而在瓶口形成白雾。

3. 人体胃液中的酸性物质主要是盐酸。

4.  $\text{Cl}^-$  与  $\text{SO}_4^{2-}$  的鉴别:

一般用  $\text{BaCl}_2$  或  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  溶液,而不用  $\text{AgNO}_3$  溶液。原因是  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  微溶于水,易与  $\text{AgCl}$  沉淀混淆。

若溶液中同时含有  $\text{Cl}^-$  和  $\text{SO}_4^{2-}$ , 必须先用  $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  和稀  $\text{HNO}_3$  检验出  $\text{SO}_4^{2-}$ , 然后再用  $\text{AgNO}_3$  和稀  $\text{HNO}_3$  检验出  $\text{Cl}^-$ 。若先用  $\text{BaCl}_2$ , 则后加  $\text{AgNO}_3$  和稀  $\text{HNO}_3$  也会检验出有  $\text{Cl}^-$ , 但  $\text{Cl}^-$  可能来自于  $\text{BaCl}_2$ , 并不一定来自溶液。

### 解题指导

例题 氯仿 ( $\text{CHCl}_3$ ) 不溶于水,密度比水大,

是一种良好的有机溶剂,因保存不当受光照易被氧化而产生剧毒的光气 ( $\text{COCl}_2$ )。反应的化学方程式为:



为防止中毒事故,使用前必须检查它是否被氧化。检验选用的试剂是 \_\_\_\_\_, 实验现象和结论是 \_\_\_\_\_。

**分析和解** 这是一道信息题,涉及的物质及反应均超过初中教学要求,检查氯仿是否被氧化是新的学习情境。但题中已提供信息:氯仿被氧化生成光气和氯化氢。光气性质未知,但氯化氢水溶液——盐酸的性质为已知。检验氯仿是否被氧化只需检验生成物中是否有氯化氢即可。答案为:加入  $\text{AgNO}_3$  溶液和稀  $\text{HNO}_3$ , 若有白色沉淀生成,表明氯仿已被氧化。

**回顾** 此题检查学生是否能已学过的知识迁移到新的情境中,灵活运用,解决具体问题。

### 同步训练

#### A 组

1. 下列有关盐酸的叙述中,不正确的是( )

- (A) 盐酸是氢氯酸的俗称
- (B) 浓盐酸在干燥的空气中会形成白雾
- (C) 盐酸可用于清除铁表面的锈
- (D) 盐酸能使石蕊试液变色

2. 能通过与盐酸一步反应实现的是 ( )

- ①  $\text{CaO} \rightarrow \text{CaCl}_2$       ②  $\text{Fe}(\text{OH})_3 \rightarrow \text{FeCl}_3$
- ③  $\text{Cu} \rightarrow \text{CuCl}_2$       ④  $\text{Fe} \rightarrow \text{FeCl}_3$
- (A) ①②      (B) ②③
- (C) ①②④      (D) ①②③④

3. 下列物质中,能跟盐酸反应并生成无色透明溶液的是 ( )

- (A) 铝      (B) 氧化铜
- (C) 氢氧化铁      (D) 硝酸银

4. 现有一瓶稀盐酸,某同学用实验方法加以证明,试根据他的实验报告中的步骤,填写相应的实验现象及结论。