



新课标
全解与精练系列

新课标·全解与精练系列

初中化学

教材全解与精练

(九年级下)

本书编写组 编



CHUZHONG HUAXUE
JIAOCAI QUANJIE YU JINGLIAN

HUAXUE



上海交通大学出版社
SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY PRESS

巍巍文大 百年书香
www.jiaodapress.com.cn
bookinfo@sjtu.edu.cn



策 划 冯 勤 任雅君
责任编辑 丁是玲 任雅君
封面设计 孙 敏

新课标·全解与精练系列

- 《初中数学教材全解与精练》（六年级下）
- 《初中数学教材全解与精练》（七年级下）
- 《初中数学教材全解与精练》（八年级下）
- 《初中数学教材全解与精练》（九年级下）
- 《初中语文教材全解与精练》（六年级下）
- 《初中语文教材全解与精练》（七年级下）
- 《初中语文教材全解与精练》（八年级下）
- 《初中语文教材全解与精练》（九年级）
- 《初中物理教材全解与精练》（八年级）
- 《初中物理教材全解与精练》（九年级）
- 《初中化学教材全解与精练》（九年级下）

教材全解 课后精练 一书两用 高效省钱

- 本书全面解读教材，突出课本重点，细致讲解难点疑点，扫清盲点，规避误点，让每一个学生都能学得牢一点，考得好一点。
- 本书精讲各类例题，例例典型，道道剖析，规律方法，技巧思路，应有尽有。
- 本书优化课后习题，由易入难，题题精选，对应考试，衔接自然，费时少，效率高。

本书是上海中学生的**好帮手，好搭档，好伙伴。**

CHUZHONG HUAXUE
JIAOCAI QUANJIE YU JINGLIAN

HUAXUE

ISBN 978-7-313-06171-3



9 787313 061713 >

定价：22.00元

新课标·全解与精练系列

初中化学 教材全解与精练

九年级(下)

本书编写组 编

上海交通大学出版社

内 容 提 要

本书根据新课标理念,贯彻新课切精神,按照最新上海二期教材编写。全书分为“教材全解”和“课后精练”两大部分。“教材全解”细致、全面、透彻解读教材,分析重点、难点、疑点,精讲典型例题,突出方法,总结规律,帮助学生提高预习、复习效果。“课后精练”题量适当、题型丰富,帮助学生巩固基础,提高能力,突破思路,应对测试。

图书在版编目(CIP)数据

初中化学教材全解与精练. 九年级. 下/本书
编写组编. —上海: 上海交通大学出版社, 2010
(新课标·全解与精练系列)
ISBN 978-7-313-06171-3

I. ①初… II. ②本… III. ①化学课—初中—教学参
考资料 IV. ①G634.83

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 241911 号

初中化学教材全解与精练

九年级(下)

本书编写组 编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路 951 号 邮政编码 200030)

电话: 64071208 出版人: 韩建民

上海崇明南海印刷厂印刷 全国新华书店经销

开本: 787mm×1092mm 1/16 印张: 12 字数: 385 千字

2010 年 1 月第 1 版 2010 年 1 月第 1 次印刷

印数: 1~4 030

ISBN 978-7-06171-3/G 定价: 22.00 元

版权所有 侵权必究

前言

“一切为了学生的发展”是二期课改的核心和目标。为了更好地实现这一目标,使每位学生轻松地学好化学,由中学第一线资深特级教师和高级教师组成的编写组,根据二期课改新教材和上海市中学化学课程标准编写了本书。

本书具有鲜明的特色。

新 首先是教材新,本书以二期课改精神为依据,以二期课改新教材和上海市中学化学课程标准为蓝本编写。其次是理念新,紧扣教材,从认知规律出发,逐一探究,步步深入,迁移延伸,将探究性学习贯穿始终。其三是题材新,书中所选题目都是根据课程标准精心设计和挑选的热点题材,让读者耳目一新。

细 首先是对教材讲解细致入微,对学习过程中可能产生的疑问都进行了深入的剖析。其次是重点难点详细透析,既有解题过程和思路点拨,又有误区提示。其三是解题方法细,简明扼要,指点迷津,变通训练,探求规律,培养求异思维和创新思维的能力。

精 首先是教材讲解精,围绕重点,突破难点,引发探究,启迪思维。根据课程标准,巧设问题,精讲精练,使学生能举一反三,触类旁通。其次是练习配置精,注重典型性,避免随意性,注重知识与解决问题的结合,实现由知识向能力的突破。

全 首先是知识分布全面,真正体现“一册在手,要学全有”的编写指导思想。其次是信息量大,涵盖了初中化学教学的主要内容与过程,题材丰富,训练精要。再次是适用对象广,本书内容由浅入深、由易到难,探究要求由低到高、向纵深发展,适合于各层次的学生。

本书与教材保持同步,更利于师生方便使用。并根据初三中考复习需要,补充了“实验专题复习”和“中考模拟练习”,便于同学们复习迎考。

在本书的编写过程中,得到了上海市优秀教研组——崇明中学化学组的鼎力支持,在此一并表示感谢。

参加本书策划编写的有汤逸芳、王琴、沈向峰、倪乐平、顾一弘、朱咏帆、黄俊淳、秦毅、陈卓君、陈培楠、张倩云、张浩、陈敬山、陈志刚等,由陈志刚最后统稿审定。尽管编写时尽心尽力,花了很多心血,但疏漏之处在所难免,恳请读者批评指正。

本书编写组

目 录

教材全解

第五单元 初识酸和碱	3
单元综合解说	3
第一节 生活中的酸和碱	3
第二节 酸和碱的性质研究	9
单元末综合解说	20
第六单元 常用的金属和盐	28
单元综合解说	28
第一节 奇光异彩的金属	28
第二节 盐和化肥	34
单元末综合解说	46
实验专题复习	57
第一部分 化学实验知识要点	59
第二部分 实验基本操作	62
第三部分 气体的制取	66
第四部分 物质的提纯和分离	70
第五部分 物质的鉴别和检验	73
第六部分 实验设计	77
第七部分 中考经典实验题析	83

课后精练

第五单元 初识酸和碱	107
第一节 生活中的酸和碱(A卷)	107
第一节 生活中的酸和碱(B卷)	108
第二节 酸和碱的性质研究(A卷)	110
第二节 酸和碱的性质研究(B卷)	112
第五单元测试卷	115
第六单元 常用的金属和盐	118
第一节 奇光异彩的金属(A卷)	118

目 录

第一节 奇光异彩的金属(B卷)	120
第二节 盐和化肥(A卷)	123
第二节 盐和化肥(B卷)	125
第六单元测试卷(A卷)	128
第六单元测试卷(B卷)	132
第二学期结业测试(A卷)	136
第二学期结业测试(B卷)	140
中考模拟练习一	144
中考模拟练习二	148
中考模拟练习三	152
中考模拟练习四	157
中考模拟练习五	161
中考模拟练习六	165
参考答案	169

教材全解

JIAO CAI QUAN JIE

紧扣课标，教材同步；
步步推进，逐次深入；
讲解精细，面面俱到；
围绕重点，突破难点；
典型例题，方法剖析；
易错题析，举一反三；
规律总结，对接中考。

第五单元 初识酸和碱

单元综合解说

本单元内容量大,是初中化学学习的重点。在认识酸、碱、盐三大类物质后,就基本上认识了全部无机物质。学习本单元以后,我们就可以尝试对物质(特别是无机物质)进行比较细致的分类,而且有能力系统地研究和归纳各种无机物质之间的相互关系及转化,初步总结出一些物质之间的变化规律,了解制备某些物质的一般方法。

比较系统地学习酸、碱和盐三大类物质,研究各类物质的性质,对照它们在组成上的特性,使我们初步感知物质的组成(结构)决定物质的性质是最基本的化学原理。

在这一单元的学习中,我们还将亲手做很多化学实验,以探究或研究物质的性质,这些尽管是大多在试管中就能完成的实验,但很多实验现象为实验结果的分析提供了依据,所以一定要认真去完成每一个实验。

酸和碱在我们生活中并不少见,在前面已经学习到不少,如盐酸、硫酸、醋酸、消石灰、烧碱……我们都已经非常熟悉,但在本单元中,我们将比较系统地分类研究它们的组成和性质,最后综合研究各物质之间的转化关系,并将研究的结果运用到物质的鉴别、分离、提纯等实验中(或者化工生产中)。

第一节 生活中的酸和碱

学习目标要求

1. 认识常见的酸和碱,了解它们与人类生活的关系。
2. 知道酸的种类及分类依据。
3. 知道碱的种类及分类依据。
4. 记住几种重要酸、碱的某些物理性质:状态、颜色、溶解性等。
5. 理解中和反应的概念,熟悉书写中和反应的方程式。
6. 了解中和反应的应用。

重点和难点

1. 酸和碱的种类及分类。
2. 某些碱的一些特殊的物理性质。
3. 理解中和反应的实质,知道反应中产生的热效应。
4. 能用中和反应的实质解释生活中的一些现象和应用。

教材内容详解

一、常见的酸和碱

在前面的学习中,我们已经认识了很多的酸和碱,其中很多与我们的生活密切相关。例如:化工生产中广泛使用的酸有盐酸、硫酸、硝酸等;生活中经常碰到的酸有碳酸、醋酸等。本节中还要认识下列酸:柑橘类水果中的柠檬酸 $\text{HOC}_3\text{H}_4(\text{COOH})_3$,番茄等水果蔬菜中的乙酸 CH_3COOH (俗称醋酸),乳制品中的乳酸 $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$,蚂蚁体内的甲酸 HCOOH (俗称蚁酸)等。上述几种酸都富含在动植物体内,故称为有机

酸。我们不难理解,像上述碳酸、硫酸、硝酸、盐酸等就称为无机酸。

在我们生活中经常会接触到这些酸,但以前我们却不太了解。和我们接触机会比较多的碱就没有酸那么多,除了在实验室里我们很熟悉的溶质是 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 的石灰水,还有很熟悉的碱就是氢氧化钠(NaOH),它又称苛性碱、烧碱、火碱等,可见它的腐蚀性很大,使用时不能与皮肤直接接触。在生活与生产中应用十分广泛的、碱性也比较温和(应用起来比较安全的)的碱有氨水。从它的名称上可以推知,氨水是氨的水溶液,氨(NH_3)在通常状况下是一种气态物质,它极易溶解于水,得到的水溶液叫氨水。

思考: 氨水是纯净物还是混合物?

我们已经知道盐酸属于混合物,因为它是氯化氢的水溶液。同样我们可以推测,氨的水溶液——氨水也属于混合物。在氨水中,除了少量氨分子(NH_3)外,大量存在的是一水合氨分子($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$)和水分子,所以氨水的成分通常就以 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 表示。

实验: 了解氨水的性质。

从外观上看,氨水是无色液体,打开瓶塞,一股浓烈的气味扑鼻而来,我们应该用手轻轻地在瓶口煽动,闻到少量的刺激性气味(注意闻气味的正确方法及描述)。

设问: 既然氨水是一种碱,那么我们可以用指示剂来验证它的碱性呢?

(1) 滴几滴酚酞在氨水里,立即使酚酞试液显红色。

(2) 用一张红色的石蕊试纸放在一瓶浓氨水瓶口上方,过一会儿会看到试纸变蓝。请你解释实验现象。

二、酸和碱的组成和分类

1. 酸的组成

先分析下列熟悉的酸的化学式。

硫酸—— H_2SO_4 ; 碳酸—— H_2CO_3 ; 硝酸—— HNO_3 ; 盐酸—— HCl 。它们在组成上的相同之处是都含有氢元素。氢元素以外的成分,称之为酸根。由此可以得出,酸是由氢元素和酸根组成的化合物。

想一想: 为什么一定是化合物?

不同的酸有不同的酸根。如碳酸的酸根“ CO_3 ”叫碳酸根;硫酸的酸根“ SO_4 ”叫硫酸根;盐酸的酸根“ Cl ”叫盐酸根;依此类推。

前面新学习到的有机酸:柠檬酸—— $\text{HOC}_3\text{H}_4(\text{COOH})_3$,甲酸(俗称蚁酸)—— HCOOH ,乙酸(俗称醋酸)—— CH_3COOH ,乳酸—— $\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{COOH}$,它们的组成比起无机酸来要复杂得多。就拿我们比较熟悉的乙酸来说,它也是由氢元素和酸根组成,只是它的酸根是“ CH_3COO ”,具有酸的意义的氢元素只指后面一个氢原子。大多数有机酸比较复杂,我们将在高中化学中重点学习,初中阶段主要认识和研究无机酸。

2. 酸的分类

我们已初步具备分类的思想。

例如,将碳(C)、氢气(H_2)、一氧化碳(CO)、二氧化碳(CO_2)四种物质进行分类,要求其中三种归为一类(写出依据),有几种分法?

	归为一类的三种物质	依据
第一种分法	C 、 H_2 、 CO	都有还原性
第二种方法	H_2 、 CO 、 CO_2	(通常情况下)都是气体
第三种方法	C 、 CO 、 CO_2	都含有碳元素
第四种方法	H_2 、 CO 、 CO_2	都没有颜色
第五种方法	C 、 H_2 、 CO	都具有可燃性
第六种方法	C 、 H_2 、 CO_2	都没有毒性
……		

上面的分类都是合理的,分类的依据是根据其组成、状态、颜色和化学性质等。

下面尝试对我们认识的酸进行分类。

在无机酸中,把酸根中含有氧元素的酸称为含氧酸,不含有氧元素的酸为无氧酸。无机酸中只含有一个氢原子的叫一元酸,一般情况下含有两个氢原子的叫二元酸,含三个氢原子的叫三元酸。

想一想,我们已经认识了好几种无机酸,能总结出命名的规律吗?

从硫酸(H_2SO_4)、碳酸(H_2CO_3)、磷酸(H_3PO_4)的组成和命名的关系中,不难发现含氧酸的组成,前面是氢,后面是氧,中间是什么元素就称为什么酸(某酸)。

从氢硫酸(H_2S)、氢溴酸(HBr)的组成和命名关系中,也能发现无氧酸的组成是氢元素和某元素,酸的名称就叫氢某酸。

趣味话题:依此可推, HNO_3 应叫“氮酸”, HCl 应叫氢氯酸。其实硝酸和盐酸都是俗称,因为早期是用硝石(NaNO_3 的俗称)制得 HNO_3 ,故称硝酸;用食盐(NaCl 俗称)制得 HCl ,故称盐酸,这两种方法如今还沿用在实验室里。

尝试酸的分类:

分 类	无 氧 酸	含 氧 酸	有 机 酸
一元酸	HCl (氢氯酸)	HNO_3 (硝酸)	CH_3COOH (乙酸)
二元酸	H_2S (氢硫酸)	H_2SO_4 (硫酸)	$(\text{COOH})_2$ (乙二酸)
三元酸		H_3PO_4 (磷酸)	
命 名	氢某酸	某 酸	

了解酸的溶解性:我们常见的酸如盐酸、硫酸、硝酸、碳酸、乙酸等,绝大多数酸都溶于水,但硅酸(H_2SiO_3)微溶于水。

3. 碱的组成、分类和命名

写出所有知道的碱的化学式,归纳它们在组成上的共同之处;从碱的名称,归纳碱的命名方法。

氢氧化钠(NaOH)、氢氧化钙 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 、氢氧化铜 $[\text{Cu}(\text{OH})_2]$ 、氢氧化镁 $[\text{Mg}(\text{OH})_2]$ 、氢氧化钾(KOH)、氢氧化钡 $[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ 。

组成:碱是由金属元素和氢氧根组成的化合物。

命名:氢氧化某。

(1)一种特殊的碱:一水合氨($\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$),它不含有金属元素。

(2)碱的溶解性:和酸不一样,大部分的碱是难溶于水的。常见的可溶于水的碱有: NaOH 、 KOH 、 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Ba}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$,其中 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 只是微溶的。

(3)酸碱的颜色:几乎所有的酸及酸的水溶液都是无色的。但碱则不同,上述可溶性的碱溶液均为无色溶液,但难溶的碱都有颜色(将它过滤出来呈现固体的颜色)。

例如, $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 沉淀呈蓝色, $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀呈红褐色, $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 沉淀呈白色, $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液的浓度稍大一点,也生成白色沉淀。

探究:固体氢氧化钠和氢氧化钙有什么区别?

氢氧化钠和氢氧化钙是我们最熟悉的两种碱。

实验:各取一小块固体氢氧化钠和氢氧化钙:①分别置于小烧杯中;②露置在空气中一段时间,观察它们的变化;③分别在小烧杯中加适量的水,搅拌滴加酚酞试液;④用温度计测量液体的温度。

观察到的现象:

(1)氢氧化钠是白色固体,氢氧化钙是白色粉末状固体。

(2)露置在空气中一段时间后,氢氧化钠表面形成一层溶液,氢氧化钙表面无明显变化。

(3)加入适量水,氢氧化钠迅速溶解,氢氧化钙微溶于水,但它们均使酚酞试液变红色。

(4)插入氢氧化钠溶液的温度计,温度明显上升。

解释和结论:氢氧化钠固体容易吸收空气中的水分,在表面形成一层溶液,这种物理现象称为“潮解”,而氢氧化钙没有潮解现象,氢氧化钠易溶于水且在溶解过程中放出大量热。

◆氧化钙也很容易吸收水分,所以碱石灰(成分是 NaOH 和 CaO 的混合物)常用作干燥剂(想一想,干燥

的原理有什么不同?)。

◆ 氧化钙放入水中,也放出大量的热(它的原理与氢氧化钠溶于水放热是否一样?),但 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 放入水中没有明显放热现象,这是因为 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 在水中溶解度很小,只有很少的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶解在水中,所以放出的热量微乎其微,没有明显现象。

思考: NaOH 固体能否放在称量纸上称量?为什么?应该如何操作?

三、酸碱中和反应

1. 什么是中和反应?

酸和碱反应,生成盐和水,这一类反应称为中和反应(中和的意义可理解为:通过反应把酸具备的酸性和碱具备的碱性中和掉了)。

2. 探究中和反应

如果我们将无色的盐酸滴加到无色的氢氧化钠溶液中,理论上我们知道已发生了化学反应,但看不到任何现象。如果我们摸一下烧杯外壁,却能感受到明显的发热(甚至发烫)。由此可以设计如下的实验来探究中和反应。

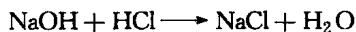
实验和现象:在一个小烧杯中,倒入约 5 mL NaOH 溶液,滴入几滴酚酞试液(立即变红色),插入一支温度计,再滴加稀盐酸,用玻璃棒不断搅拌,直至溶液红色刚好褪成无色,发现温度明显上升。

解释:NaOH 溶液呈碱性,所以滴入酚酞溶液变红色。开始滴加盐酸时,只有一部分 NaOH 与盐酸反应掉,溶液中还有多余的 NaOH,所以溶液依然呈碱性,酚酞试液依然呈红色;继续滴加盐酸,当溶液恰好变成无色时,说明此时盐酸和氢氧化钠恰好完全反应(若再加盐酸,则溶液就呈酸性了)。

从温度计上的温度变化,可以推测中和反应过程中有热量放出,表明中和反应的过程是放出热量的过程,中和反应是放热反应。

◆ 中和反应的产物是什么?

实验:将上述反应后的溶液放在蒸发皿中加热,直至大部分水被蒸发掉,静置,待其冷却、结晶,得到我们非常熟悉的物质——NaCl,根据化学反应的原则,反应前后元素种类不变,各元素原子个数不变。可知另一种产物是 H_2O 。



3. 中和反应的应用

生产中的应用:

(1) 改良酸性土壤。根据中和反应的原理,要中和掉土壤中过多的酸,适宜用碱(或碱性物质),但一般不会使用 NaOH,一是碱性太强,二是成本太高,常用的是廉价的石灰[$\text{Ca}(\text{OH})_2$]。

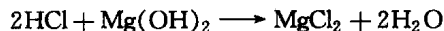
(2) 废水处理。工厂中含有酸的废水,一定要先处理后才可排放,否则将污染水源和环境,常用熟石灰或氨水。

(3) 吸收废气。上述方法也适用于酸性废气(或尾气)的处理。

生活中的应用:

(1) 洗涤油污。洗发液多呈碱性的。但头发含有蛋白质,呈弱酸性,碱性条件下会枯萎,所以洗发后用呈酸性的护发素以中和洗发后留下的碱性,保护头发。

(2) 治疗胃酸过多。可用止酸剂(主要成分是氢氧化镁)。



(3) 止蚊虫叮咬痒。被蚂蚁或蚊子叮咬后,可涂些肥皂水或稀氨水止痒,这是因为蚂蚁、蚊子体内含有蚁酸(甲酸 HCOOH),而氨水、肥皂水都具碱性。

问题:经查资料,蜜蜂的刺带有酸液,黄蜂的刺带有碱液,处理这两种蜂蜇过的伤口,应分别选择下列哪些试液?

A. 食醋

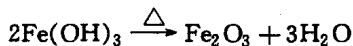
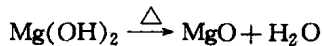
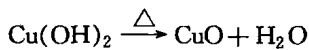
B. 食盐

C. 糖水

D. 氨水

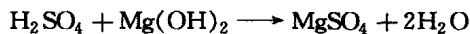
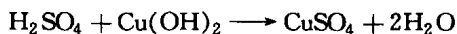
规律方法总结

1. $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 是微溶的,其溶于水的一部分石灰水即氢氧化钙溶液,归属于可溶性碱,可溶性碱其对应的氧化物也溶于水,如 $\text{Na}_2\text{O} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow 2\text{NaOH}$, $\text{BaO} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Ba}(\text{OH})_2$ 等,因此这种碱可由其氧化物溶于水制得。其余的常见碱都属难溶性碱,如蓝色的 $\text{Cu}(\text{OH})_2$,红褐色的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$,白色的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Zn}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 等,特别要记住两种特殊颜色的碱 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 和 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。难溶性碱其氧化物也不溶于水,如 CuO 、 MgO 、 Fe_2O_3 等。难溶性碱热稳定性差,受热会分解出相应的氧化物和水。如:



而可溶性碱是很难分解的。

2. 中和反应是很容易发生的,只要酸、碱中有一种是可溶的,就可以进行。由于我们常见的酸都可溶(除 H_2SiO_3 外),所以中和反应一般都能进行,即使像 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 等难溶于水的碱,它们都溶于酸(与酸反应)。



试一试: 请你写出盐酸和上述碱发生中和反应的化学方程式。

3. 观察写过的所有中和反应的方程式,我们发现在反应前后所有元素的化合价都不会改变,掌握了这个规律,有助于正确书写反应方程式。

4. 中和反应中生成了几摩尔水?

分析如下反应: $\text{H}_2\text{SO}_4 + 2\text{NaOH} \longrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$

酸中提供 2 mol H,碱中提供 2 mol OH \longrightarrow 生成了 2 mol H_2O

再看 $3\text{HCl} + \text{Fe}(\text{OH})_3 \longrightarrow 3\text{H}_2\text{O}$

3 mol H 3 mol OH 3 mol H_2O

由此可发现,中和反应中酸中提供 n mol 氢(H)和碱中提供 n mol 氢氧根(OH),反应生成 n mol 水(H_2O),这正是中和反应的实质。而且中和反应生成的水越多,反应中放出的热量也越多。

疑难解析

1. 怎样利用碱的溶解性进行鉴别和提纯?

利用碱的溶解性,我们可以巧解一些实验题。例如鉴别 NaOH 和 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 两种白色固体,我们可以通过加入水,观察其溶解情况,达到鉴别的目的。

又如除去 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体中混有的 NaOH 杂质,我们也可以通过加水、过滤的方法,得到纯净的 $\text{Mg}(\text{OH})_2$ 固体。

2. 酸、碱指示剂和 pH 试纸的应用。

酸或碱只有在水溶液中才能使指示剂变色,不能溶于水的酸、碱就不能使指示剂变色。

用 pH 试纸测溶液的酸、碱度时,不能用水先将 pH 试纸润湿,否则测定的是稀释后酸、碱溶液的 pH。

3. 怎样用实验证明中和反应都是放热反应(写出实验仪器、操作方法和结论。为了说明其普遍性,应该尽可能多做几个实验)?

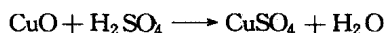
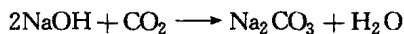
4. 能否服用 NaOH 、 KOH 治疗胃酸过多?

胃黏膜分泌的黏液覆盖在胃黏膜表面,可以耐受酸度很高的胃酸即盐酸,而不被腐蚀。若胃酸过多,可以

考虑使用碱性药物以中和酸性。但千万不可服用 NaOH、KOH 等这类易溶于水的强碱,因为它们的腐蚀性很强,可破坏纤维素、有机组织、侵蚀皮肤等,通常使用的是氢氧化铝,这是不被人体吸收的抗酸药,中和胃酸作用缓慢而持久,跟水混合形成凝胶,在中和胃酸时所产生的氯化铝有收敛作用,故还有保护溃疡面和局部止血等作用。

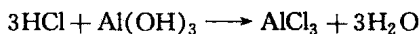
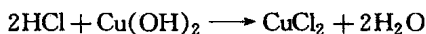
5. 生成盐和水的反应都是中和反应吗?

中和反应是指酸、碱之间的反应,反应的产物是盐和水,它属于复分解反应,但能生成盐和水的反应不一定是中和反应。如:



上述反应就不是中和反应。

书写中和反应化学方程式时,生成水的分子个数是由反应前“H”(几元酸)和“OH”(几元碱)数目决定的,一个“H”和一个“OH”结合生成一个 H_2O ,两个“H”和两个“OH”结合生成两个 H_2O :



综合例题讲解

例 1 两瓶白色固体试剂,一瓶是氢氧化钠,一瓶是氢氧化钙。请用两种物理方法把它们区别开来。

解析: 用物理方法鉴别物质,则一定利用它们不同的物理性质,比较常用的是溶解性和一些特性。

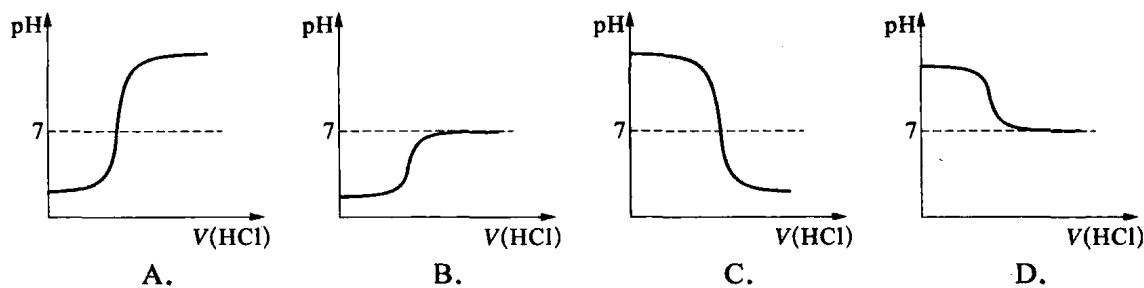
答案:

(1) 分别取少许固体露置在空气中一会儿,有潮解现象(固体表面形成一层溶液)的是氢氧化钠,无明显变化的是氢氧化钙。

(2) 在两个小烧杯中分别加入约 5 mL 水,分别取少许固体加入两小烧杯中,搅拌,全部溶解且杯壁发热的是氢氧化钠,不能全部溶解的是氢氧化钙。

想一想: 能否用滴加酚酞试液的方法鉴别? 为什么?

例 2 向一个盛有 NaOH 溶液的烧杯中滴加稀盐酸,随着滴入盐酸的体积的增加,烧杯中溶液的 pH 随变化的图像正确的是()。



解析: 在没有滴入盐酸之前,烧杯中 NaOH 溶液的 pH 一定是大于 7 的,所以只有 C、D 是可能的。

随着滴入盐酸的体积的增加,烧杯中的 NaOH 不断与酸反应,剩下的 NaOH 越来越少,碱性越来越弱, pH 不断减小,当 HCl 与 NaOH 恰好完全反应时,溶液中只有 NaCl 和 H_2O ,此时 $\text{pH}=7$ 。之后继续滴入盐酸,烧杯中已没有碱与之反应,故 $\text{pH}<7$,滴入的酸越多,酸性越强, pH 越小,所以图像正确的是 C。

答案: 选 C。

例 3 上述实验改成在盛有 NaOH 溶液的烧杯中,先滴入几滴酚酞(变红色),然后滴加稀盐酸并不断搅拌

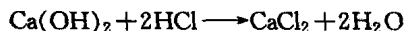
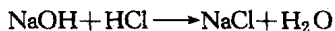
至红色恰好褪去,画出溶液 pH 随 $V(\text{HCl})$ 变化的曲线_____。

解析: 本实验中,往 NaOH 酚酞溶液中滴加 HCl 至红色恰好褪去,告诉我们实验至酸、碱中和反应恰好完全时停止。

答案: 见右图。

例 4 称取 40 g NaOH 和 40 g $\text{Ca}(\text{OH})_2$, 分别置于两锥形瓶中配成溶液,在氢氧化钠溶液中滴入一定量的盐酸恰好完全中和,则将等量的盐酸加入氢氧化钙的溶液中,反应后溶液是否也呈中性?

解析: 两种碱和盐酸反应的方程式:



$$\frac{40 \text{ g}}{40 \text{ g/mol}} = 1 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$$

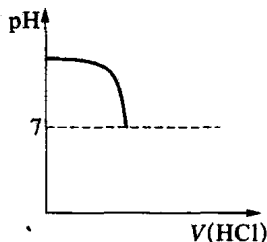
$$0.5 \text{ mol} : 1 \text{ mol}$$

40 g NaOH 的物质的量为 1 mol,与之恰好完全中和的盐酸需 1 mol,而 1 mol HCl 能与 0.5 mol 即 $0.5 \times 74 = 37(\text{g})\text{Ca}(\text{OH})_2$ 完全反应。

现在称取 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 40 g $> 37 \text{ g}$,所以反应时碱过量,反应后溶液呈碱性。

答案: 反应后溶液不呈中性,而呈碱性。

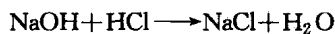
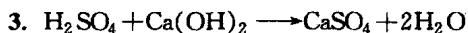
想一想: 质量同是 40 g 的这两种碱,与等量的盐酸反应,1 mol NaOH 恰好反应,而仅 0.54 mol ($40/74$) 的 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 反而过量了呢?



教材问题解答

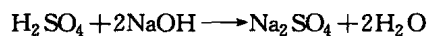
1. 酸: H_2CO_3 、 HNO_3 、 CH_3COOH ; 碱: $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 、 $\text{NH}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。

2. $\text{Fe}(\text{OH})_2$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 。



$$4. n(\text{HCl}) = \frac{100 \times 36.5\%}{36.5} = 1(\text{mol})$$

$$n(\text{NaOH}) = \frac{200 \times 40\%}{40} = 2(\text{mol})$$



$$1 \text{ mol} : 2 \text{ mol}$$

$$2 \text{ mol} : x \text{ mol} \quad x = 4(\text{mol})$$

需 NaOH 4 mol

$$40 \times 4 = 160(\text{g})$$

设用 $y \text{ g } 10\%$ 的 NaOH 溶液。

$$\text{则 } y \cdot 10\% = 160 \quad y = 1600(\text{g})$$

答: 需要 1 600 g 10% 的 NaOH 溶液来中和该废液。

课外实验,选择止酸药物。

第二节 酸和碱的性质研究

学习目的要求

1. 知道酸溶液的性质;了解浓硫酸和市售浓硝酸的质量分数。
2. 理解浓盐酸的挥发性和浓硫酸的吸水性。
3. 知道浓硫酸的吸水性及应用、脱水性及现象。

4. 掌握稀释浓硫酸的操作方法,并理解原因。
5. 通过实验探究和归纳稀盐酸和稀硫酸的五个通性。
6. 熟练书写有关的化学方程式。
7. 用实验证明碱的四个通性,并熟练书写有关化学方程式。
8. 设计多个实验证明氢氧化钠溶液与 CO_2 发生了反应,并理解原理。
9. 知道浓酸、烧碱灼伤皮肤的危害及处理方法。

重点和难点

1. 浓盐酸的挥发性和浓硫酸的吸水性及其他特性。
2. 稀释浓硫酸的正确操作及表述。
3. 酸、碱的通性及有关化学方程式的书写。
4. 现象不明显的反应的实验设计。
5. 酸、碱反应实验中的安全性。

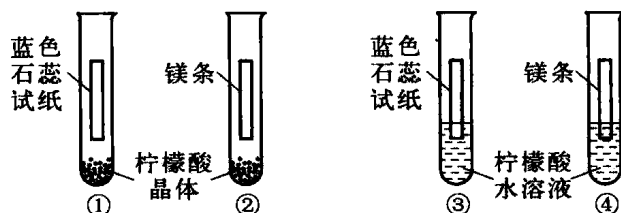
教材内容详解

一、酸的性质探究

1. 问题:为什么探究酸性质的实验,一般多在水溶液中进行?

对比实验:

药品:柠檬酸晶体、干燥的蓝色石蕊试纸、镁条、蒸馏水



现象:①、②中无明显现象(①中蓝色石蕊试纸不变红,②中镁条上无气泡产生),③中蓝色石蕊试纸变红色,④中镁条上有气泡产生。

结论:我们已经知道,酸能使酸碱指示剂变色,酸能与氢之前的活泼金属反应产生 H_2 。上面的对比实验告诉我们,酸的这些性质都在水溶液中才能表现出来。

原因:到高中化学中会学到,简单地说,所有的酸在水溶液里才会离解出氢离子(H^+),而所有酸的通性实际上是 H^+ 的性质。

2. 实验室里最常见的酸有哪些?

盐酸(HCl):氯化氢气体溶解于水制得盐酸。市售工业盐酸的浓度一般为 37% 左右。

硫酸(H_2SO_4):一般使用的都是硫酸的水溶液,不指明的话大多指稀溶液,而浓硫酸一般是指质量分数为 98.3% 的硫酸。

硝酸(HNO_3):一般使用的都是硝酸的水溶液,不指明的话大多是稀溶液,市售浓硝酸质量分数约为 69%。

问题:实验室里为什么没有现成的碳酸试液?

碳酸也是大家熟悉的酸,上学期我们已经知道 CO_2 通入水中,就有一部分 CO_2 与 H_2O 反应生成碳酸, $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$; 所以 CO_2 的水溶液能使紫色的石蕊试液变红色。(CO_2 通入紫色石蕊试液中,试液变红色,并不是由 CO_2 引起的,通过严密的实验证明,使石蕊试液变红色的不是 CO_2 而是 H_2CO_3 。)

但碳酸不稳定,很容易分解,稍稍加热时分解更迅速: $\text{H}_2\text{CO}_3 \rightarrow \text{CO}_2 \uparrow + \text{H}_2\text{O}$,所以在实验室里不易存放碳酸试液。

问题:生活中,啤酒、雪碧、汽水等饮料为什么都必须密封保存?

这些饮料都是在一定的压强下(超过通常大气压)通入 CO_2 ,使之溶解在饮料中,并部分生成 H_2CO_3 ,打开