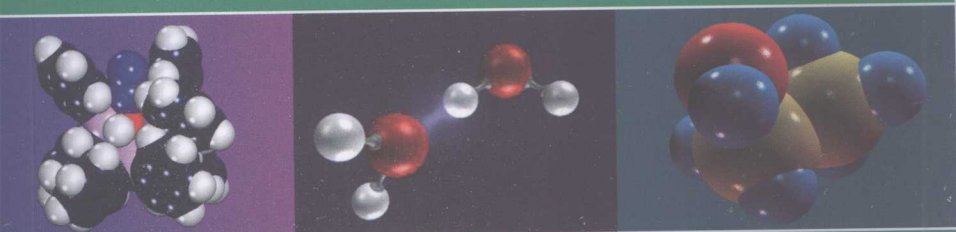


21世纪高等教育规划教材
生物学系列

化学基础

H U A X U E J I C H U

■ 主编 鲁性贵 李杏元 李国平



教育部直属师范大学
华中师范大学出版社

SHENGWUXUE

化 学 基 础

主 编：鲁性贵 李杏元 李国平

副主编：周小萍 陈余陆 程光明

编 者：(以姓氏笔画为序)

代红卫 孙爱红 陈继武

陈余陆 李杏元 李国平

杨 旭 周小萍 徐 敏

鲁性贵 程光明

华中师范大学出版社

内 容 提 要

根据高等教育教学改革的需要,本书将原《无机化学》、《分析化学》、《有机化学》的内容进行了有机整合和重新设计,合编为《化学基础》一门课程,在保证专业教学需求的基础上,力求适用、够用、精炼、自成体系,便于各学校结合本校的专业特点主动选择和调整教学内容,并根据各专业的教学计划自行设计和确定教学学时。全书分为无机及分析化学基本理论和有机化学基本理论两大部分,共 22 章,内容包括溶液与胶体、电解质溶液、化学平衡基本理论、酸碱滴定、氧化还原滴定、沉淀滴定、配位滴定、常用仪器分析方法、烃及烃的衍生物、杂环化合物和生物碱等。每章配有习题,书后配有必要的附录和参考资料等。

本书可作为高等院校相关专业的基础课教材,特别强调与生物技术、制药、食品、能源、环境、农业、园林园艺、水产等专业的联系,亦可供相关技术人员参考。

新出图证(鄂)字 10 号

图书在版编目(CIP)数据

化学基础/鲁性贵 李杏元 李国平 主编.

—武汉:华中师范大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5622-3969-7

I. 化… II. ①鲁…②李…③李… III. 化学—高等学校—教材 IV. O6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 094458 号

化学基础

主 编:鲁性贵 李杏元 李国平

选题策划:华中师范大学出版社第二编辑室

电话:027—67867362

出版发行:华中师范大学出版社©

地 址:湖北省武汉市珞喻路 152 号

邮编:430079

销售电话:027—67863426 67863040 67867371 67861549 67867076

邮购电话:027—67861321

传真:027—67863291

网 址:<http://www.ccnpublish.com>

电子信箱:hscbs@public.wh.hb.cn

责任编辑:肖 颖

责任校对:张晶晶

封面设计:罗明波

印 刷 者:华中理工大学印刷厂

督 印:章光琼

开本/规格:787mm×960mm 1/16

印 张:21

字数:415 千字

版次/印次:2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

印 数:1—3 100

定 价:38.00 元

欢迎上网查询、购书

敬告读者:欢迎举报盗版,请打举报电话 027—67861321。



前言

进入 21 世纪,我国高等教育已从精英教育逐步走向大众教育,培养应用型人才成为国家人才培养结构中的重要组成部分。以培养应用型人才为主要方向的一类高等院校得到了长足发展。应用型人才的培养要求在教授理论与技术时,更注重技术、方法的教学;在教授理论与实践时,更注重理论指导下的可操作性,更注意实际问题的解决。

随着高等教育教学改革的深入,校企合作的办学模式、工学结合的人才培养模式、“教、学、做”一体化的教学模式的改革正在各高等院校广泛开展。在教学改革中,又是以课程体系的设计和教学内容的改革为核心和难点,从而使教材建设显得尤为重要。结合多年的化学教学实践,编者对原有大生物类化学教材进行了重新设计,在考虑到知识的连贯性和学生可持续发展的基本需求的同时,将原《无机及分析化学》、《有机化学》整合为《化学基础》,提倡“实用、适用、先进”的编写原则和“通俗、精炼、可操作”的编写风格,以解决多年来在教材中存在的部分知识点、实验操作技术陈旧过时且偏离实际的问题。

本书的主要特点是突出基本技能的教学,将化学课程置于整体专业教学的大环境之中,在保证专业教学需求的基础上,力求适用、精炼、自成体系,便于各学校结合本校的专业特点主动选择和调整教学内容,并根据各专业的教学计划自行设计和确定教学学时。本书总体分为两大部分,第一部分为无机及分析化学基本理论,第二部分为有机化学基本理论,教学原则上分为两个学期完成。在内容的取舍上,第一部分主要以学生掌握化学分析技术为落脚点,重点介绍四大平衡理论及相应的滴定法,保留了无机化学中为四大平衡理论打基础的必要内容,如溶液、电解质和化学平衡等相关基本知识,删减了热力学、动力学、结构化学等过深的理论知识,也不再保留在高中阶段已经作为重点学习内容的元素及化合物部分。第二部分考虑了知识的连贯性和专业教学的需要,仍以烃及烃的衍生物为主线,保留了杂环化合物的基本内容,删减了生物类专业课程中将要学习的碳水化合物、氨基酸、蛋白质和核酸等相关内容。

本书由湖北生物科技职业学院鲁性贵老师(前言,第 1 章)主编。参加编写的还有湖北生物科技职业学院代红卫老师(第 16,17,18 章)、周小萍老师(第 14,15 章)、李国平老师(第 9,10,11 章)、黄冈职业技术学院李杏元老师(第 3 章)、陈继武老师(第 4 章)、咸宁职业技术学院陈余陆老师(第 19,20,21,22 章)、荆楚理工学院孙爱红老师(第 2,8 章)、襄樊职业技术学院程光明老师(第 7 章)、湖北生态工程职业技术学院杨旭老师(第 12,13 章)、荆州职业技术学院徐敏老师(第 5,6 章)。全书由鲁性贵老师统稿。

鉴于编者水平有限,本书难免有不足和错漏之处,敬请各位专家、同行和读者批评指正。



目 录	
第1章 绪论	(1)
1.1 化学的概念、研究的对象及任务	(1)
1.2 化学与生物类专业的关系	(1)
1.3 综合阅读材料	(2)
第2章 溶液与胶体	(9)
2.1 分散系	(9)
2.2 溶液的组成及浓度表示方法	(10)
2.3 稀溶液的依数性	(11)
2.3.1 溶液的蒸气压下降	(11)
2.3.2 溶液的沸点升高	(11)
2.3.3 溶液的凝固点降低	(12)
2.3.4 溶液的渗透压	(13)
2.4 胶体	(13)
2.4.1 溶胶的性质	(13)
2.4.2 溶胶的稳定因素	(14)
2.4.3 溶胶的聚沉	(15)
2.4.4 溶胶的净化	(15)
2.4.5 高分子化合物溶液与凝胶	(15)
习题	(16)
第3章 化学反应速率和化学平衡	(17)
3.1 化学反应速率	(17)
3.1.1 化学反应速率的概念	(17)
3.1.2 影响化学反应速率的因素	(19)
3.2 化学平衡与平衡常数	(23)
3.2.1 可逆反应和化学平衡	(23)
3.2.2 化学平衡常数	(25)
3.2.3 化学平衡的移动	(28)
习题	(34)
第4章 电解质溶液	(35)
4.1 强电解质溶液	(35)
4.1.1 活度和活度系数	(36)
4.1.2 离子强度与活度系数	(36)
4.2 弱电解质溶液	(37)



4.2.1 弱电解质的解离平衡	(37)
4.2.2 弱酸或弱碱的解离	(39)
4.3 酸碱平衡的移动	(41)
4.3.1 浓度对酸碱平衡的影响	(41)
4.3.2 同离子效应	(41)
4.3.3 盐效应	(42)
习题	(42)
第5章 分析化学中的误差和数据处理	(44)
5.1 误差和偏差	(44)
5.1.1 误差的分类及误差分析	(44)
5.1.2 误差和偏差的表示方法	(46)
5.2 有效数字及运算规则	(49)
5.2.1 有效数字	(50)
5.2.2 有效数字的修约与运算	(51)
5.2.3 分析数据的处理与评价	(52)
习题	(53)
第6章 滴定分析法	(54)
6.1 滴定分析概述	(54)
6.1.1 化学分析的一般过程	(54)
6.1.2 滴定分析法的概念和分类	(56)
6.1.3 滴定分析法对化学反应的要求和滴定方式	(56)
6.1.4 基准物质和标准溶液	(57)
6.2 滴定分析中的计算	(59)
6.2.1 滴定分析计算的依据	(59)
6.2.2 计算示例	(60)
6.3 滴定分析的误差	(62)
6.3.1 称量误差	(62)
6.3.2 读数误差	(62)
6.3.3 终点误差	(62)
习题	(62)
第7章 酸碱平衡和酸碱滴定	(64)
7.1 酸碱质子理论	(64)
7.1.1 酸碱的定义和共轭酸碱对	(64)
7.1.2 水的质子自递平衡	(65)
7.1.3 共轭酸碱对 K_a 与 K_b 的关系	(66)
7.2 酸碱溶液中 H^+ 浓度的计算	(67)
7.2.1 水溶液的 pH	(67)
7.2.2 酸碱溶液中 H^+ 浓度的计算	(67)



7.3 缓冲溶液	(68)
7.3.1 缓冲溶液的组成和原理	(68)
7.3.2 缓冲溶液 pH 的计算	(69)
7.3.3 缓冲容量和缓冲范围	(70)
7.3.4 缓冲溶液的配制和选择	(71)
7.3.5 血液中的缓冲体系	(72)
7.4 酸碱滴定法	(73)
7.4.1 酸碱指示剂	(73)
7.4.2 酸碱滴定曲线和指示剂的选择	(77)
7.4.3 酸碱滴定法的应用	(86)
习题	(91)
第 8 章 氧化还原反应及氧化还原滴定	(92)
8.1 氧化还原平衡	(92)
8.1.1 氧化数	(92)
8.1.2 氧化还原电对和电极电位	(93)
8.1.3 条件电极电位	(94)
8.1.4 氧化还原平衡常数及化学计量点电位	(95)
8.2 氧化还原滴定原理	(97)
8.2.1 氧化还原滴定曲线	(97)
8.2.2 氧化还原滴定终点的确定	(98)
8.3 常用氧化还原滴定法	(99)
8.3.1 高锰酸钾法	(100)
8.3.2 碘量法	(100)
8.3.3 重铬酸钾法	(102)
8.3.4 铈量法	(102)
习题	(103)
第 9 章 沉淀溶解平衡与沉淀滴定	(104)
9.1 难溶电解质的溶度积	(104)
9.1.1 溶度积	(104)
9.1.2 溶解度与溶度积的关系	(105)
9.1.3 溶度积规则	(105)
9.2 沉淀溶解平衡的移动	(106)
9.2.1 沉淀的生成	(106)
9.2.2 沉淀的溶解	(110)
9.2.3 沉淀的转化	(111)
9.3 沉淀滴定法	(111)
9.3.1 莫尔法	(111)
9.3.2 佛尔哈德法	(113)



9.3.3 法扬司法	(114)
习题	(115)
第10章 配位平衡与配位滴定法	(118)
10.1 配位化合物的基本知识	(118)
10.1.1 配位化合物的概念	(118)
10.1.2 配位化合物的组成	(118)
10.1.3 配位化合物的命名	(120)
10.1.4 螯合物	(121)
10.2 配位平衡	(121)
10.2.1 配合物的稳定常数	(121)
10.2.2 配位平衡的有关计算	(122)
10.2.3 配位平衡的移动	(123)
10.3 配位滴定法	(125)
10.3.1 配位滴定法对其反应的要求	(125)
10.3.2 EDTA 及其配合物的特点	(126)
10.3.3 配位滴定的方式及其应用	(127)
10.3.4 EDTA 标准溶液的配制与标定	(130)
10.3.5 金属离子指示剂	(131)
习题	(133)
第11章 常用仪器分析方法概论	(135)
11.1 电位分析法	(135)
11.1.1 电位法测定溶液的 pH	(135)
11.1.2 离子选择性电极	(136)
11.2 分光光度法	(136)
11.2.1 光度分析的基本原理——朗伯-比耳定律	(136)
11.2.2 紫外-可见分光光度法	(136)
11.2.3 测量方法	(137)
11.3 色谱分析法	(137)
11.3.1 色谱分析概述	(137)
11.3.2 色谱分析的基本原理	(137)
11.3.3 薄层色谱法	(138)
11.3.4 气相色谱法	(138)
11.3.5 高效液相色谱法	(139)
习题	(141)
第12章 饱和脂肪烃	(143)
12.1 烷烃的同系列和同分异构现象	(143)
12.1.1 烷烃的同系列	(143)
12.1.2 烷烃的同分异构现象	(144)



12.1.3 碳原子的类型	(144)
12.2 烷烃的命名法	(144)
12.2.1 普通命名法	(144)
12.2.2 烷基命名法	(145)
12.2.3 系统命名法	(145)
12.3 烷烃的结构	(146)
12.3.1 轨道杂化理论	(146)
12.3.2 甲烷分子的 sp^3 杂化轨道	(147)
12.4 烷烃的物理性质	(147)
12.5 烷烃的化学性质	(148)
12.5.1 氧化反应	(149)
12.5.2 裂化反应	(149)
12.5.3 异构化反应	(149)
12.5.4 卤代反应	(149)
12.6 卤代反应的机理	(150)
12.6.1 有机反应类型	(150)
12.6.2 甲烷氯代的反应机理	(150)
12.6.3 烷烃分子中氢原子的相对活性	(150)
12.7 重要的烷烃和烷烃的来源	(151)
12.7.1 甲烷	(151)
12.7.2 生物体中的烷烃	(151)
12.7.3 烷烃的来源	(152)
习题	(152)
第13章 不饱和脂肪烃	(153)
13.1 单烯烃	(153)
13.1.1 单烯烃概述	(153)
13.1.2 单烯烃的结构和异构	(154)
13.1.3 单烯烃的物理性质	(157)
13.1.4 单烯烃的化学性质	(157)
13.2 炔烃	(162)
13.2.1 炔烃概述	(162)
13.2.2 炔烃的结构	(163)
13.2.3 炔烃的物理性质	(163)
13.2.4 炔烃的化学性质	(164)
13.3 二烯烃	(167)
13.3.1 二烯烃概述	(167)
13.3.2 共轭二烯烃的性质	(168)
13.3.3 共轭二烯烃的结构	(170)



13.3.4 共轭效应	(171)
习题	(171)
第14章 环烃	(173)
14.1 脂环烃	(173)
14.1.1 脂环烃	(173)
14.1.2 脂环烃的物理性质	(175)
14.1.3 脂环烃的化学性质	(175)
14.1.4 环烷烃的结构和构象	(177)
14.2 芳香烃	(181)
14.2.1 单环芳烃	(181)
14.2.2 稠环芳烃	(193)
习题	(195)
第15章 对映异构	(198)
15.1 分子的手性、对称性和对映体	(198)
15.2 物质的旋光性及旋光度	(201)
15.2.1 偏振光和物质的旋光性	(201)
15.2.2 旋光度和比旋光度	(202)
15.3 含一个手性碳原子化合物的旋光异构	(203)
15.3.1 构型的表示方法	(204)
15.3.2 构型的标记方法	(205)
15.4 含两个手性碳原子化合物的旋光异构	(208)
15.4.1 含两个不同手性碳原子化合物的旋光异构	(208)
15.4.2 含两个相同手性碳原子化合物的旋光异构	(209)
习题	(210)
第16章 卤代烃	(212)
16.1 卤代烃的分类和命名	(212)
16.1.1 卤代烃的分类	(212)
16.1.2 卤代烃的命名	(213)
16.2 卤代烃的性质	(214)
16.2.1 卤代烃的物理性质	(214)
16.2.2 卤代烃的化学性质	(215)
16.3 亲核取代反应历程	(218)
16.4 消除反应历程	(219)
16.5 卤代烯烃的化学性质	(220)
16.6 重要的卤代烃	(222)
习题	(223)
第17章 醇、酚、醚	(225)
17.1 醇	(225)



17.1.1 醇的结构、分类和命名	(225)
17.1.2 醇的物理性质	(227)
17.1.3 醇的化学性质	(228)
17.1.4 重要的醇	(233)
17.2 酚	(234)
17.2.1 酚的结构、分类和命名	(234)
17.2.2 酚的物理性质	(235)
17.2.3 酚的化学性质	(236)
17.2.4 重要的酚	(239)
17.3 醚	(240)
17.3.1 醚的结构和命名	(240)
17.3.2 醚的物理性质	(241)
17.3.3 醚的化学性质	(241)
17.3.4 重要的醚	(243)
习题	(244)
第18章 醛、酮、醌	(247)
18.1 醛和酮	(247)
18.1.1 醛和酮的分类与命名	(247)
18.1.2 醛和酮的物理性质	(249)
18.1.3 醛和酮的化学性质	(250)
18.1.4 重要的醛和酮	(258)
18.2 醌	(259)
18.2.1 醌的结构和命名	(259)
18.2.2 苯醌的化学性质	(260)
18.2.3 重要的醌	(261)
习题	(262)
第19章 羧酸及其衍生物	(265)
19.1 羧酸	(265)
19.1.1 羧酸概述	(265)
19.1.2 羧酸的物理性质	(267)
19.1.3 羧酸的化学性质	(268)
19.1.4 重要的羧酸	(273)
19.2 羧酸衍生物	(274)
19.2.1 羧酸衍生物的命名	(274)
19.2.2 羧酸衍生物的物理性质	(275)
19.2.3 羧酸衍生物的化学性质	(275)
19.2.4 重要的羧酸衍生物	(278)
习题	(279)



第 20 章 取代酸	(281)
20.1 羟基酸	(281)
20.1.1 羟基酸概述	(281)
20.1.2 羟基酸的性质	(281)
20.1.3 重要的羟基酸	(283)
20.2 羧基酸	(283)
20.2.1 羧基酸概述	(283)
20.2.2 羧基酸的性质	(284)
20.2.3 重要的羧基酸	(284)
习题	(285)
第 21 章 胺	(286)
21.1 胺	(286)
21.1.1 胺的分类和命名	(286)
21.1.2 胺的性质	(287)
21.1.3 重要的胺	(290)
21.2 重氮盐和偶氮化合物	(292)
21.2.1 重氮盐和偶氮化合物概述	(292)
21.2.2 重氮盐和偶氮化合物的性质	(293)
习题	(295)
第 22 章 杂环化合物和生物碱	(296)
22.1 杂环化合物	(296)
22.1.1 杂环化合物的分类和命名	(296)
22.1.2 杂环化合物的结构	(298)
22.1.3 杂环化合物的性质	(299)
22.1.4 几种重要的杂环化合物及其衍生物	(301)
22.2 生物碱	(306)
22.2.1 生物碱的分布与命名	(306)
22.2.2 生物碱的一般性质	(306)
22.2.3 生物碱的提取方法	(307)
22.2.4 几种重要的生物碱	(307)
习题	(309)
附 录	(311)
附录 1 常用酸碱溶液的密度和浓度	(311)
附录 2 不同温度下水的饱和蒸气压	(312)
附录 3 弱酸、弱碱的电离平衡常数 $K^{\ominus}$ (298 K, $I=0$)	(313)
附录 4 常见难溶电解质的溶度积 $K_{sp}^{\ominus}$ (298 K)	(315)
附录 5 标准电极电位 (298 K)	(317)
附录 6 一些氧化还原电对的条件电极电位 φ' (298 K)	(322)
参考文献	(324)

第1章 绪 论

✱ 知识目标

1. 初步了解化学的概念、研究对象和任务。
2. 初步了解化学与生物类专业的联系。

1.1 化学的概念、研究的对象及任务

化学(chemistry)是一门在原子、分子水平上研究物质的组成、结构、性质、变化、制备和应用的自然科学。它对人们认识和利用物质具有重要的作用。世界是由物质组成的,人类通过化学知识认识和改造物质世界,化学作为一门历史悠久而又富有活力的学科,与人类文明进步和社会发展的关系密切,其成就是社会文明的重要标志。实践证明,化学在环境、能源、农业、军事、材料、医药、食品、信息、资源等各个重要领域中起着不可替代的作用。

随着化学科学的不断发展,根据研究目的、手段、任务的不同,化学派生出许多分支学科,在20世纪20年代前后形成了传统的四大分支:无机化学、分析化学、有机化学和物理化学。随着科学技术的不断发展和学科之间的相互渗透,形成了一系列的应用化学和边缘学科,如生物化学、农业化学、地球化学、土壤化学、水化学、药物化学、环境化学、食品化学、高分子化学、纳米化学、化学工程、化学合成技术等等。这些应用学科对科学技术和经济社会的发展起着重要的促进作用。

从化学的各分支学科来看,无机化学主要研究无机物质的组成、结构、性质及变化规律,分析化学主要研究物质化学组成的分析方法以及有关理论,有机化学主要研究有机化合物的来源、制备、性质、应用以及有关理论。

1.2 化学与生物类专业的关系

任何生物体都是由化学元素构成的。与生物体相关的组成、结构、变化及其产生的生产、生活等社会现象都与化学科学有关联。在生物体中,碳、氢、氧三种元素约占构成总量的95%;氮、磷、钾、钙、镁、铁、硫等构成了生物体总量的3%~4%;此外,还有一些含量极少的微量元素,如硼、铜、锰、锌、钼、氯等。这些元素以蛋白



质、核酸、糖类、脂类、水和无机盐等各种形式构成了生物体的组织和器官。在一定意义上,生命活动就是生物体内进行各种化学反应的结果,化学学科也就成为生物及生物技术类相关学科和专业的研究基础。如化学与生物技术、生物制药、生物能源、生态环境、材料科学、食品科技、作物栽培、土壤肥料、复合饲料、病虫害防治、良种繁育等等都有密切的联系,特别是农业生产、园林园艺、动物科学、农产品综合利用等对土壤、空气、水质、气温等环境要素要求高的行业,都要用到无机化学、分析化学、有机化学、生物化学等学科的理论知识和实践技能。

1.3 综合阅读材料

【化学的学科分类】

化学在发展过程中,依照所研究的分子类别和研究手段、目的、任务的不同,派生出许多分支学科。在 20 世纪 20 年代以前,形成了传统的四大分支:无机化学、分析化学、有机化学、物理化学。随着化学键电子理论和量子力学的诞生以及电子技术和计算机技术的兴起,在理论上和实验技术上使得化学研究获得了新的手段,化学科学飞速发展,形成了七大分支学科:

无机化学:包括元素化学、无机合成化学、无机固体化学、无机高分子化学、配位化学、生物无机化学、金属酶化学。

有机化学:包括普通有机化学、有机合成化学、有机分析化学、物理有机化学、生物有机化学、金属和非金属有机化学。

物理化学:包括热化学、化学热力学、化学动力学、电化学、结构化学、量子化学、溶液理论、流体界面化学、催化作用及其理论。

分析化学:包括化学分析、仪器分析。

高分子化学:包括高分子合成化学、天然高分子化学、高分子物理化学、高聚物应用。

核化学:包括核化学、同位素化学、放射性元素化学、放射分析化学、辐射化学。

生物化学:包括一般生物化学、酶类化学、食品化学、药物化学、微生物化学、植物化学、免疫化学、发酵和生物工程。

此外还形成了一系列与化学有关的边缘学科,如地球化学、海洋化学、水化学、环境化学、大气化学、宇宙化学、星际化学等。

【绿色化学】

绿色化学的定义是用化学的技术、原理和方法去消除对人体健康、安全和生态环境有毒有害的化学药品,又称环境无害化学、环境友好化学、清洁化学。实际上,绿色化学是近十余年才产生和发展起来的,它涉及分析化学、有机合成、生物化学等



学科,内容很丰富。绿色化学的最大特点是在始端就采用预防污染的科学手段,从而使使得过程和终端均为零排放或零污染。很多国家已把化学的绿色化作为新世纪化学发展的主要方向之一。

绿色化学的核心内容之一是原子经济性,即充分利用反应物中的各个原子,使得既能充分利用资源,又能防止污染。原子经济性的概念是1991年美国著名有机化学家 Trost 提出的,即用原子利用率衡量反应的原子经济性,要求高效有机合成反应最大限度地利用原料分子中的每一个原子,使之结合到目标分子中,达到零排放。原子利用率越高,反应产生的废弃物越少,对环境造成的污染也越少。绿色化学的核心内容之二可用五个“R”概括:一是 Reduction——“减量”,即减少“三废”排放;二是 Reuse——“重复使用”,如化学工业过程中重复使用催化剂、载体等,从而降低成本和减废;三是 Recycling——“回收”,实现“省资源、少污染、减成本”;四是 Regeneration——“再生”,即变废为宝,从而节省资源、能源,减少污染;五是 Rejection——“拒用”,即对一些虽然无法替代,但又无法回收、再生、重复使用的且有毒副作用、污染明显的原料,拒绝在化学过程中使用,这是杜绝污染的最根本方法。

绿色化学能产生巨大的社会、环境和经济效益,也说明了化学的负面作用是可以尽量避免的。在新世纪,我们不但要有能力去发展新的、对环境更友好的化学,以防止化学污染,更要为绿色化学作出应有的贡献。

【元素周期表】

元素周期表是元素周期律用表格表达的具体形式,它反映元素的原子内部结构和它们之间相互联系的规律。元素周期表的表达形式有很多种,最常用的是长式周期表,它有7个周期,有16个族和4个区。元素在周期表中的位置能反映该元素的原子结构。周期表中同一横列元素构成一个周期,同周期元素原子的电子层数等于该周期的序数。同一纵行(第Ⅷ族包括3个纵行)的元素称为族,族是原子内部外电子层构型的反映。元素周期表表达了元素的周期律,根据元素周期表人们可以推测各种元素的原子结构及其化合物性质的递变规律。门捷列夫根据元素周期表中未知元素的周围元素和化合物的性质,曾成功地预言了未知元素及其化合物的性质。现在我们可以根据元素周期表指导各类新型材料的元素及化合物的寻找和制取。

【日常生活中的化学】

1. 铜器发暗

铜在潮湿的空气中会被氧化成黑色的氧化铜,铜器表面的氧化铜继续与空气中的二氧化碳作用,生成一层绿色的碱式碳酸铜 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ 。铜也会与空气中的硫化氢发生作用,生成黑色的硫化铜。

消除方法:用蘸浓氨水的棉花擦洗发暗的铜器表面,铜器就立刻会发亮。因

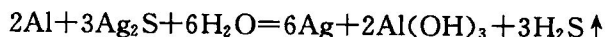


为用浓氨水擦洗铜器的表面时,铜器表面的氧化铜、碱式碳酸铜和硫化铜都会转变成可溶性的铜氨配合物而被除去。也可用醋酸擦洗,将表面上的污物转化为可溶性的醋酸铜,洗后再用清水洗净铜器,铜器就又变亮了。

2. 银器发暗

这是因为银和空气中的硫化氢作用生成黑色的硫化银。

消除方法:先用洗衣粉洗去表面的油污,把它和铝片放在一起,放入碳酸钠溶液中煮,到银器恢复银白色,取出银器,用水洗净后,银器表面即光亮如新。其原理可用反应的化学方程式表示如下:



3. 塑料和有机玻璃的黏合剂

日常生活中塑料制品通常有两类:一类由聚氯乙烯制成,它们较硬较脆;另一类由聚乙烯制成,质地较软。有机玻璃是甲基丙烯酸甲酯的聚合产品。聚氯乙烯最好的溶剂是四氢呋喃。有机玻璃的溶剂可用三氯甲烷(氯仿)、二氯乙烷和丙酮。所以在黏合时,既可直接用这些溶剂将塑料或有机玻璃黏合起来,也可将少量的塑料或有机玻璃溶于溶剂中做成黏合剂,后者效果更佳。

4. 墨水沉淀的知识

因为墨水是一种胶体,随着墨水中水分慢慢蒸发,墨水变浓,色素胶粒间距离变小,易挤在一起,胶粒就会结合成大粒子而沉淀。不同品牌的墨水混合也会使墨水沉淀,原因是制造墨水时要使胶粒带电才能使其稳定,不同品牌的墨水其胶粒所带的电荷可能不同,当它们混合时,电荷因中和而消失,胶粒就变得不稳定因而发生沉淀。所以钢笔换用不同品牌的墨水时要清洗干净。过冷和过热也会使墨水中胶体溶液破坏导致沉淀,所以平时应注意墨水存放的地方。

5. 石灰涂墙的知识

冷水化石灰时会变热;石灰涂墙后不容易干;石灰墙随时间推移越来越硬,越来越白。原因是:生石灰加水发生化学反应生成熟石灰,反应放热,所以冷水会变热;熟石灰与空气中的二氧化碳反应,生成碳酸钙和水,空气中的二氧化碳少,使得反应速度慢,水的生成也使墙壁更不容易干;涂墙的石灰浆是氢氧化钙,质地较软,它与二氧化碳反应后生成碳酸钙,质地坚硬、洁白,当氢氧化钙全部发生化学反应成为碳酸钙后,墙就变得更硬更白了。

6. 水垢的来源和消除

锅炉壁、旧水壶内有一层灰黄色的沉淀物,俗称水垢。原因是水中溶有许多无机盐类,如碳酸氢钙、碳酸氢镁和少量硫酸钙、氯化钙之类的钙、镁盐。加热时,碳酸氢盐分解生成二氧化碳和碳酸盐,二氧化碳逸散到空气中,而难溶于水的碳酸钙、微溶于水的碳酸镁便沉淀下来,时间久了锅炉和水壶内就有了水垢。因水垢导热性很差,造成能源的浪费,对工厂锅炉来说,还可能因受热不均匀引起爆炸。可



用很稀的盐酸或醋酸刷洗后立即倒掉酸液,并用清水洗净。

7. 熬煎中草药的知识

煎药器具应该用瓦罐或陶瓷罐,而不能用铝锅、铁锅等金属锅。一是因为瓦罐传热较慢,可让有效成分在药液熬干之前熬出;二是为了避免药物中的成分与金属锅发生反应,产生毒素或降低药效,甚至腐蚀锅。煎药用水要采用淡水,因为水中的盐会跟中药成分反应生成不溶于水的盐类,所以水中若含有较多的盐分和钙、镁等离子就会影响药效,采用淡水就可减少损失。

8. 熬猪油的学问

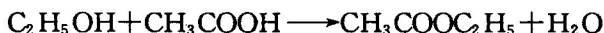
加水熬出的猪油比不加水熬出的猪油更香、更白。这是因为不加水熬猪油,温度很快上升,在猪油全熬出之前油便已沸腾了,继续加热猪油就会分解(可闻到刺激性臭味),同时肥肉外壳硬化,阻止内部猪油继续熬出。而且在高温下,猪油中具有独特芳香味的物质逸出,冷却后香味也就逊色了。但先加些水再熬猪油,水先沸腾气化,保持锅的温度在水的沸点左右,就不会有上述缺点,熬出的猪油更香、更白。

9. 肉冻(鱼冻)

肉汤、鱼汤冷却后会凝成肉冻、鱼冻,搅动或久置后会出水。因为肉汤、鱼汤中含有动物胶,高温下胶分子是分散的,冷却到室温时胶分子会彼此联结,生成许多不规则的网眼,水被包在其中,成为俗称的肉冻、鱼冻。成冻后内部胶分子继续凝结,网眼更密,挤出一些水来,搅动时会破坏其网状结构,就会出水。

10. 酒是陈年的香

白酒的主要成分是乙醇。乙醇、乙酸可缓慢反应生成乙酸乙酯,乙酸乙酯具有果香味。酒在放置过程中,乙醇与白酒中较少的成分乙酸发生化学反应:



生成物 $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 便是乙酸乙酯。上述反应虽为可逆反应且速度较慢,但时间越长,乙酸乙酯生成越多,酒便越香。

11. 铅笔的标号

铅笔的笔芯是用石墨和黏土按一定比例混合制成的。“H”是英文“Hard”的词头,表示铅笔芯的硬度。“H”前面的数字越大(如 2H, 3H, 6H 等),铅笔芯就越硬,颜色越淡,笔芯中混合的黏土比例越大,常用来复写。“B”是英文“Black”的词头,代表石墨的成分,用以表示铅笔芯质软的程度和写字的明显程度。它前面的数字越大,表明笔芯颜色越浓、越黑。

铅笔的分类正是按照笔芯中石墨的分量来划分的,一般划分为 H, HB, B 三大类。其中 H 类铅笔笔芯硬度相对较高,适合用于界面相对较硬或粗糙的物体,比如木工画线、野外绘图等;HB 类铅笔笔芯硬度适中,适合一般情况下的书写;B 类铅笔笔芯相对较软,适合绘画,也可用于填涂一些机器可识别的卡片,比如目前我