

高职高专专业基础课教材

印刷化学

Yinshua Huaxue

余成发 主编



印刷工业出版社

高职高专专业基础课教材

印 刷 化 学

主 编 余成发

编 译 吴艳芬 王 乔 涂新发

印刷工业出版社

内容提要

本书编译自德国《Fachbezogene Chemie Fuer die Druckindustrie》一书,共分20章,主要介绍了印刷流程中的一些基础化学知识,是国内目前唯一一本基于印刷技术的化学教材。

本书不仅可以作为印刷类高等职业技术学院专业基础课的教材、教辅,学生也可以作为课外读物自学,本书也是印刷类院校基础课教师丰富课堂教学内容的一本重要的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

印刷化学/余成发主编.—北京:印刷工业出版社,2007.8

高职高专专业基础课教材

ISBN 978-7-80000-661-6

I. 印… II. 余… III. 印刷工业—应用化学—高等学校:技术学校—教材 IV. TS80

中国版本图书馆CIP数据核字(2007)第113867号

印刷化学

主 编:余成发

编 译:吴艳芬 王 乔 涂新发

责任编辑:吴 嘉

出版发行:印刷工业出版社(北京市翠微路2号 邮编:100036)

网 址:www.pprint.cn www.keyin.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:河北省高碑店鑫宏源印刷厂

开 本:850mm×1168mm 1/32

字 数:135千字

印 张:5.625

印 数:1~3000

印 次:2007年8月第1版 2007年8月第1次印刷

定 价:14.00元

I S B N : 978-7-80000-661-6

如发现印装质量问题请与我社发行部联系 发行部电话:010-88275707 010-88275602

安徽新闻出版职业技术学院
印刷类专业教材编译组

组 长：程德和

副 组 长：吴 鹏 许朝晖 胡维友

余成发

成 员：（按姓氏笔画为序）

王 乔 叶海精 吕明珠

吴艳芬 张长泉 段 纯

荣华阳 高 丽 涂新发

诸应照

安徽新闻出版职业技术学院
印刷类专业教材编译组编译的教材

印刷数学（中职类）		吴 鹏	主编
印刷数学（高职类）		许朝晖	主编
印刷物理（高职类）		胡维友	主编
印刷化学（高职类）		余成发	主编

本书第一、十三、十四、十五章由余成发编译，第二、三、四、五、六、七章由吴艳芬编译，第八、九、十、十一、十二章由王乔编译，第十六、十七、十八、十九章由涂新发编译，全书由余成发统稿。

出版说明

长期以来,数学、物理及化学三门基础课一直是职业类院校师生普遍感到较为困难的课程,主要体现在两个方面,一是现行的基础课内容难度比较大,二是这些内容与印刷专业知识缺乏联系。

如何更好地开展基础课教学是职业类院校面临的难题,安徽新闻出版职业技术学院在这几年里围绕这一难题做了一些尝试,例如,将担任数理化基础课教师从基础部转入专业系,通过加强基础课教师与专业课教师的沟通,强化、突出基础课的实用性;专业教师在教学中有针对性地讲授一些基础课内容,作为基础课教学的补充;在教学中专业课教师大量参考并选用了一些德国出版的相关教材。几个方面结合在一起取得了良好的教学效果。

在此过程中,我们有了与德国出版社合作的意向,将其在专业领域内的一些图书翻译出版。2005年暑期我们与德国 Beruf + Schule 出版社就一些基础类教材在我国出版达成协议,协议内的教材包括高等职业教育类《印刷数学》、《印刷物理》、《印刷化学》以及中等职业教育类《印刷数学》共四本。我们组织一些有经验的教师将这些图书有选择性地进行了编译,旨在借鉴、学习西方国家在印刷职业教育方面取得的先进成果;激发印刷职业类院校学生学习基础课的兴趣;并希望通过这套教材抛砖引玉,更好地促进教师对基础课进行教研、教改。

在编译过程中,我们着重突出了以下特点:

一、这套书是由印刷专业领域的一线专家和教师编写的基础教科书,它不同于一般的数理化教材。编写之中将印刷专业知识

与数理化基础知识有机地结合在一起，使得这套书的实用性大大增强。

二、内容翔实，涉及面广。这套图书的内容包含印刷工序中经常涉及的问题。在编译过程中，我们也根据国情、技术进步对原书做了较大幅度的删减。

三、面向职业院校学生，知识起点低，难易适中。例如：《印刷数学》在编译中，尽量做到深入浅出，大多数习题只需使用加、减、乘、除法便可以解决。

四、章节独立性强，适合随时阅读，方便自学。

这套教材可以作为印刷类职业院校专业基础课的教材、教辅，学生的课外读物和印刷类院校数理化基础课教师丰富课堂教学内容的一套教学参考书。

这套教材的编译工作得到了安徽新闻出版职业技术学院领导的高度重视和学院一些专业教师的热情支持。蔡劲松老师负责全书的排版，晏桂荣老师负责插图的绘制，王亮老师负责封面的设计，谈大勇、翟星、管石峻、冯攀、吴浩等老师负责图书的编校工作。在此，我们表示衷心的感谢。

编译国外印刷类教材，我们还缺乏经验。书中不妥之处，恳请广大读者批评指正。

安徽新闻出版职业技术学院
印刷类专业教材编译组
2006年7月

目 录

1 化学基本概念	1
1.1 物理和化学	1
1.2 物质的特性	2
1.3 单质和化合物	3
1.4 单质的发现	4
1.5 分解—化合—置换	5
1.5.1 分解反应	5
1.5.2 化合反应	5
1.5.3 置换反应	6
1.6 化学方程式	7
2 原子结构和元素周期表	9
2.1 原子模型	9
2.2 核外电子	12
2.3 元素周期表	12
3 化学键	15
3.1 离子键	15
3.2 共价键	17
3.2.1 分子	18
3.3 化合价	19
3.4 金属键	19
3.4.1 金属的性质	20

3.5	配位键	21
4	化学反应中的能量变化	23
4.1	化学反应中的能量变化	23
4.2	燃料的充分燃烧	24
5	氧化和还原	26
5.1	氧化还原反应	27
5.2	氧化剂和还原剂	29
6	酸、碱、盐	32
6.1	酸	32
6.2	碱	35
6.3	盐	36
6.4	水的离子积和溶液的 pH 值	36
6.4.1	水的离子积常数	37
6.4.2	溶液的酸碱性和 pH 值	37
6.4.3	酸碱指示剂	39
6.5	缓冲液	39
6.5.1	水解	40
6.5.2	缓冲液的作用	40
6.6	酸碱中和	41
6.7	滴定	42
7	凹印滚筒溶液	44
7.1	硫酸含量的确定	44
7.2	铜含量的确定	44

8 溶液	46
8.1 溶液的浓度	47
8.1.1 重量百分比	47
8.1.2 体积百分比	48
8.1.3 摩尔溶解度	48
8.1.4 克当量 val	48
9 电化学	51
9.1 液体的导电性	51
9.2 电解	52
9.3 凹版滚筒的电镀技术	53
10 有机化学	55
10.1 碳的元素结构	56
10.2 有机化学的基本连接	57
10.2.1 烃的分子结构	57
10.2.2 官能团	62
11 合成材料	65
11.1 高分子	65
11.2 缩聚反应	66
11.3 加成聚合反应	67
11.4 热塑性塑料	67
11.5 热固性塑料	68
11.6 弹性体	69
12 照相化学反应	70
12.1 摄影过程	70

12.1.1	潜像的生成	71
12.1.2	银生成的图解	72
12.1.3	显影的过程	74
12.1.4	显影液的成分	74
12.1.5	冲洗	75
12.1.6	定影	76
12.1.7	后加工	76
12.2	照片的冲印	77
13	晒版过程	78
13.1	光聚合	78
13.2	复制层	80
13.3	光固化(铬酸盐的胶合过程)	83
13.4	重氮化合物	86
13.5	复制层的硬化形成重氮化合物	86
13.6	复制层中的重氮化合物的见光分解	88
14	黏合剂	90
14.1	黏合剂的分类	94
14.2	黏合剂单体	95
14.2.1	动物胶单体	95
14.2.2	植物黏合剂	96
14.2.3	软化胶	97
14.2.4	无机物黏合剂	97
14.2.5	人工合成黏合剂	98
15	纸	101
15.1	纸浆纤维的提取	102

15.1.1	机械木浆	102
15.1.2	化学浆	103
15.2	木材的构成	105
15.3	纤维素	106
15.3.1	纤维素的应用	108
15.4	漂白	109
15.4.1	纤维素的漂白	109
15.4.2	木材纤维的漂白	110
15.5	填充料	111
15.6	施胶	111
15.7	涂料纸	112
16	印刷油墨	114
16.1	印刷油墨的要求	114
16.2	印刷油墨的综合概念	115
16.3	颜料	117
16.3.1	含碳颜料	117
16.3.2	天然和人造的矿石颜料	117
16.3.3	有机颜料	118
16.4	材料的显色原因	120
16.5	连结料	123
16.6	辅料	128
17	印刷工业中的溶剂和洗涤剂	129
17.1	碳氢化合物	130
17.1.1	苯	131
17.1.2	甲苯和二甲苯	131
17.1.3	汽油	133

17.1.4	氯化碳氢化合物	134
17.1.5	松节油	135
17.2	醇 $R-OH$	136
17.3	聚酯	138
17.4	酮	139
17.5	醚 $R-O-R_1$	140
18	化合物的分类和名称补充	144
18.1	一些无机化合物的基本类型	144
18.1.1	氧化物	144
18.1.2	氢氧化物	144
18.1.3	酸和盐	144
18.2	有机化合物	146
18.2.1	碳氢化合物	147
18.2.2	起作用的官能团	148
18.2.3	有机化合物的分子式分类	150
18.2.4	天然油脂类物质	151
19	环境保护——废水处理	154
19.1	生态平衡——生态系统	154
19.2	水域保护的规定	155
19.3	印刷工业废水中的有害物质	155
19.3.1	显影	156
19.3.2	印版制作	156
19.4	废水处理	158
20	事故中的应急与急救处理	164

1 化学基本概念

没有化学家和化学工业工人的工作我们今天的生活就不可能想象。如果没有这些人的劳动，我们的化学工业也无从谈起，所有的东西将会突然消失，我们将没有衣服，饥饿或冻伤将很快来临，所有的光明也将远离我们而去。

人类很长时间使用天然材料和人工合成物质来改变我们的生活。例如化学家发明了一些药剂来治疗我们的疾病，提炼汽油来驱动我们的汽车，用油类物质为我们的住房取暖。通过研制新的材料和新的能源来改变我们的生活，促进人体健康、防止污染和保护环境等。当然如果化学物质利用得不好还会带给我们一些负面的影响。因此我们要对化学知识进行了解，学会思考一些化学物质会给人类带来哪些福音和有益的东西。

1.1 物理和化学

什么现象属于物理现象？什么现象属于化学现象？其实我们也很难区别。在我们的知识范围内两者之间是互相作用、相互影响、难以区别的，我们要对其更好的理解和定义主要还是来自于物质的变化所表现出来的形式和特征。

在图像复制技术中，胶片材料通过光的照射、显影变成黑色；在制作丝网版时没有被光照射部分物质会被水溶解而被光照射的部分物质不能被水所溶解；在制作凹版时铜的表面被一种蓝色物体浸泡，在红铜层表面就会形成一层金属物成为我们所要的凹版表面层。

物质从白变黑，从溶解物变成不溶解物，从液体变成金属物质，在这些情况下它们都变成了另外一种物质。从我们所了解的

材料中，它的性能的改变或者从一种物质变成另外一种物质，这些就涉及到我们的一些专业术语。

化学是一门研究科学。它是研究物质的组成、结构、性质以及变化规律的一门科学。

1.2 物质的特性

化学的开始来自于炼丹术。从廉价的金属中提取黄金，这是最初的追求目标。人们通过实验和经验总结，了解了物质的基本构成知识，也明白了黄金的基本构成应该是什么样子。

为了精确地探求物质构成的不同特性，这也是化学家们最重要的工作。借助感官我们可以了解到物质的颜色、味道和硬度。我们还可以判断物质是固体、液体还是气体；我们能不能钻木取火；还有携带木头游泳是下沉还是悬浮等。

油不能溶解于水但可以溶解于汽油，我们还可以了解到相近的物质也能溶解于汽油之中，但其他物质完全不能被水溶解。通过这些实验的结果我们可以了解到：油水不相溶的规律。

借助专业的技术仪器我们还可以进行进一步的研究。导体材料的电子特性是好是坏。通过不同的辅助设备我们精确的获得物体的其他特性。如：密度、熔点、沸点、燃烧时的火焰光谱等，另外还可以了解到它们对人、动物、植物等生物的影响作用。人们可以思考物质对药品、油脂类物质和植物的特性的影响，当然这些需要长时间的实践来研究和寻找。

化学是一门实验科学。

1.3 单质和化合物

化学家发现和发明了很多物质，但在大自然中仅发现了 90 种基本物质。这些基本物质就是化学的元素，所有的物质就是通过这些元素单质、化合和组合而形成的。

化学物质在室温下有 11 种是气体：如水蒸气、氧气、氮气、氟气、氯气和石油气；惰性气体如氦气、氖气、氩气、氪气、氙气和氡气；两种液体元素是溴和汞，其他剩下的则为固体。但是我们大家最熟悉的物质水不是单质而是一种化合物，确切的说是由氢气和氧气化合而成的。

对于物质的化合我们还有许多未知，还有许多没有弄清楚。食盐是一种化合物，由灰色的金属钠在淡绿色的氯气中燃烧而生成的化合物。这种化合是在大约 100℃ 的情况下由两种单质化合反应生成新的产物，这两种物质都非常活泼，氯化钠焚烧时会发出一种淡黄色的光，化学家们给它命名为食用盐。这种物质还可以通过两种元素的离子物质化合而成。化合反应可以获得新的物质，这种新的物质可能是另一种类型的物质。我们要明白化合反应不是一种简单的混合过程而是一种新物质的产生过程。

通过 90 多种元素的混合产生了地球上的万物。例如生产汽车的材料，人和动物的物质构成、颜色物质的组成等，这些物质中还有许多我们至今还没有弄明白，在 90 种单质物中基本都是以天然物来存在的，其中很少是由人工反应来获得的。对于这些物质属于一个原子反应环构成的范畴。

人们能区别出单质和化合物。化合物由拆散的元素原子构成。单质原子不能无限制的拆散，同时还要受到电子的吸引和组合。地球上存在的 90 多种天然单质其标号为 1 ~ 92，其中 43 和 61 号单质是由人工反应发现出来的。93 和 93 号以后的物质都是由人工制作的单质。

1.4 单质的发现

在书的开头我们就给出了化学周期表，好多物质还是在猜测之中，还有一些没有发现的。有些单质存在的时间非常短并且数量也非常少，在现有的技术条件下还不能在目录中体现出来。

各种元素在地壳里的含量相差很大，其主要的构成物质是水和大气，大约有十种元素占到 99%，其他元素所占的比例非常少，另外这些元素的单质的制取也非常困难。

我们用数字来表示它们的占有率：

氧	50.0%	钠	2.6%
硅	25.0%	钾	2.4%
铝	7.5%	镁	1.9%
铁	4.7%	氢	0.9%
钙	3.4%	钛	0.6%

有些化合物的元素在自然的条件下是不以单质形式存在的，通常是以化合物的形式来表现，要想获得其单质形式就必须从化合物中提取。