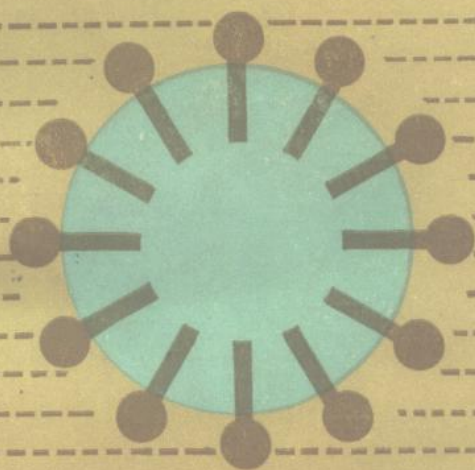


印刷化学基础

金 银 河 徐 绍 武 编



印刷工业出版社

63932

T580
86-11

印刷化学基础

金银河 徐绍武 编

印刷工业出版社

内 容 提 要

本书共分十三章，结合化学在印刷业的实际应用，由浅入深讲述化学的基础知识。其中包括无机化学、有机化学、高分子化学及光化学的基础知识。在讲述上，本书着重考虑印刷业实际应用的需要，突出重点。本书可供印刷工人学习化学知识使用。

印刷化学基础

金相河 徐绍武编

印刷工业出版社出版
(北京复外翠微路二号)

隆昌印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行
各地新华书店经售

850×1168毫米 1/32 印张：9.125 字数：243 千字

1986年11月 第一版第一次印刷

印数：1—7,000 定价：2.00元

统一书号：15266·047

前 言

化学作为自然科学的一个分支，是专门研究物质的组成、结构、性质、变化及应用的，和其它自然科学一样，它是千百万劳动人民长期生产实践和科学实验的经验总结，是我们利用自然、改造自然，为社会主义革命和社会主义建设服务，争取自由的有力武器。

随着化学工业的发展，化工产品已遍及国民经济的各个部门，印刷行业也不例外，现在印刷厂使用的化工产品已有几百种之多，使用范围遍及照相制版、印刷、装订等各道工序。印刷业除采用现成的无机、有机、高分子化工产品外，为满足本行业的需要，往往自己还需进行一定的化工生产，印刷生产过程中也存在很多化学方面的问题。因此印刷工人应具备一定的化学基础知识，才能搞好工作。为满足广大印刷职工学习化学知识的要求，我们编写了这本书。本书编写中，力求结合印刷业实际，突出重点，由浅入深，希望能对大家的学习有所帮助。但由于水平所限，本书肯定会存在不少缺点，敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

1985年元月

目 录

第一章 化学基本概念	1
第一节 物质的变化	1
一、物理变化.....	1
二、化学变化.....	1
第二节 元素和原子	2
一、元素.....	2
二、原子.....	4
三、原子的核外电子排布.....	6
第三节 分子及分子的形成	9
一、分子.....	9
二、分子式.....	12
三、分子的形成.....	14
四、化合价.....	17
第四节 摩尔	20
一、摩尔的概念.....	20
二、有关摩尔的简单计算.....	21
第二章 化学反应	22
第一节 化学方程式	22
一、化学反应中质量守恒与能量守恒定律.....	22
二、化学方程式.....	23
三、化学方程式的写法和配平.....	23
四、热化学方程式.....	24
五、根据化学方程式计算.....	25
第二节 无机化学反应的类型	28
一、基本类型.....	29

二、氧化-还原反应	36
三、印刷业氧化-还原反应应用的实例	32
第三节 化学反应速度	32
一、化学反应速度	32
二、影响化学反应速度的因素	33
三、活化分子和活化能的概念	34
第四节 化学平衡	35
一、化学平衡	35
二、影响化学平衡的因素	37
三、化学平衡的实际意义	38
第三章 溶液	39
第一节 溶液的概念	39
一、溶液与浊液	39
二、溶液在化学反应中的意义	40
三、溶液的渗透现象	40
第二节 溶解平衡	41
一、溶解过程	41
二、溶解平衡	41
三、饱和溶液和不饱和溶液	42
四、晶体	43
第三节 溶解度	44
一、溶解度	44
二、温度对固体物质溶解度的影响	44
第四节 溶解度的实际应用	46
一、混合物的分离	46
二、印刷车间温湿度的控制	48
三、溶解度在晒版工艺中的应用	51
第五节 溶液的浓度	51
一、质量百分比浓度	52
二、ppm 和 ppb 浓度	52

三、克/升浓度	53
四、体积比浓度	53
五、摩尔浓度	53
六、波美度	54
第六节 电解质溶液	56
一、电解质	56
二、电离	58
三、强电解质与弱电解质	58
四、离子反应与离子方程式	59
第四章 无机化合物	62
第一节 碱	62
一、碱的概念	62
二、碱的分类与命名	62
三、碱的通性	63
四、印刷业常用的碱	63
第二节 酸	66
一、酸的概念	66
二、酸的分类与命名	66
三、酸的通性	67
四、印刷业常用的酸	69
第三节 盐	73
一、盐的概念	73
二、盐的分类与命名	74
三、盐的性质	75
四、印刷业常用的盐	76
第四节 氧化物	79
一、氧化物的概念与命名	79
二、氧化物的分类	80
三、印刷业常用的氧化物	81
第五章 电离平衡	84

第一节 弱电解质的电离平衡	84
一、电离度	84
二、电离平衡常数	84
三、同离子效应	85
第二节 水的电离平衡	86
一、水的电离和离子积常数	86
二、溶液的酸碱性	87
三、pH 值	88
四、pH 值的近似测定	89
五、缓冲溶液	90
六、pH 值的控制在印刷业应用实例	91
第三节 络离子的电离平衡	93
一、络离子和络合物的概念	93
二、络离子在溶液中的电离	95
三、络离子在印刷业的应用	97
第四节 难溶电解质的电离平衡	98
一、溶度积	98
二、沉淀的溶解与转化	99
三、溶度积原理在印刷业应用实例	101
第五节 中和与水解	103
一、中和反应	103
二、盐的水解平衡	104
三、中和、水解在印刷业的应用	107
第六章 金属概论	108
第一节 金属的结构和性质	108
一、金属的晶体结构	108
二、金属的物理性质	110
三、金属的化学性质	113
第二节 合金	115
一、合金的概念	115

二、合金的特性	115
第三节 金属的结晶	116
一、金属结晶的一般规律	116
二、晶粒的大小与控制	117
第四节 印刷业常用金属材料	119
一、锌	119
二、铝	120
三、铁	121
四、铜	122
五、铬	123
六、印刷铅合金	123
第七章 元素周期律和元素周期表	125
第一节 元素周期律和元素周期表	125
一、元素周期律	125
二、元素周期表	125
第二节 周期表中元素性质的递变规律	127
一、元素的金属性和非金属性递变规律	127
二、电离能、电子亲合能、电负性和氧化值的 周期性	131
第三节 元素周期表的应用	137
第八章 电化学基础知识	139
第一节 电化学的基本概念	139
一、原电池	139
二、金属的电极电位	141
三、电解	144
四、电解定律	146
五、电镀	147
六、电铸	149
第二节 金属腐蚀及其防止	149
一、腐蚀的类型	150

二、影响金属腐蚀的因素.....	152
三、防止金属腐蚀的方法.....	152
第九章 有机化合物概述.....	155
第一节 有机化学的基本概念.....	155
一、有机化合物.....	155
二、有机化合物的表示方法.....	156
三、官能团与衍生物.....	157
四、有机化学反应的基本类型.....	157
五、有机化合物的分类.....	158
第二节 脂肪烃.....	161
一、烷烃.....	161
二、烯烃.....	169
三、炔烃.....	171
四、二烯烃.....	173
第三节 芳香烃.....	175
一、单环芳香烃.....	175
二、多环芳香烃.....	182
第十章 烃的衍生物.....	184
第一节 卤代烃.....	184
一、卤代烃的命名.....	184
二、卤代烃的性质.....	185
第二节 醇、酚、醚.....	186
一、醇.....	186
二、酚.....	190
三、醚.....	194
第三节 醛、酮、醌.....	196
一、醛、酮.....	197
二、醌.....	200
第四节 羧酸.....	201
一、羧酸的命名.....	201

二、羧酸的性质	202
三、重要的羧酸	204
第五节 羧酸衍生物	205
一、酰卤、酸酐	205
二、酯	207
三、酰胺	211
第六节 取代羧酸	212
一、羟基酸	212
二、氨基酸	214
第七节 芳香族重氮化合物和偶氮化合物	215
一、重氮盐	215
二、偶氮化合物	216
第八节 碳水化合物	216
一、单糖	217
二、贰糖	218
三、多糖	218
第十一章 溶剂、胶体、乳浊液、表面活性剂	220
第一节 溶剂与当量浓度	220
一、物质的溶解规律	220
二、溶剂的选择	225
三、当量浓度	225
第二节 胶体	229
一、胶体的概念	229
二、胶体的特性	230
三、胶体的聚沉	232
第三节 乳浊液	233
一、乳浊液的概念	233
二、乳浊液的分类	233
第四节 表面活性剂	234
一、表面活性剂的乳化与增溶作用	234

二、表面活性剂的润湿作用	236
三、表面活性剂的分类	237
四、表面活性剂的选择	239
五、表面活性剂在印刷业的应用	239
第十二章 高分子化合物概述	242
第一节 高分子化合物的基本概念	242
一、高分子化合物的基本概念	242
二、聚合物的命名	243
三、聚合物的分类	244
第二节 高分子化合物的基本特性	245
一、高分子化合物分子结构的特点	245
二、高分子化合物的性质	247
三、高分子化合物的溶解性与高分子溶液的特性	247
第三节 合成聚合物的典型反应	249
一、加聚反应	249
二、缩聚反应	253
第四节 印刷业常用的高分子材料	254
一、塑料	254
二、橡胶	256
三、胶粘剂	258
第十三章 光化学	261
第一节 光	261
一、光的波动与粒子二象性	261
二、不同波长的光具有不同的颜色	261
三、不同波长的光具有不同的能量	263
四、短波光的光化效应	265
第二节 感光性树脂	268
一、光交联型感光性树脂	269
二、光分解型感光性树脂	271
三、光聚合型感光性树脂	273

附录.....	275
酸、碱、盐的溶解性表 (20℃)	275

第一章 化学基本概念

第一节 物质的变化

世界是由物质构成的，物质都在不停地运动着。物质的运动是多种多样的，如机械运动、电、热的传导、分解和化合、地壳的形成、生命的过程等等都是物质的不同运动形式，多种运动形式归纳起来，可分为物理运动和化学运动两类，又称物理变化和化学变化。

一、物理变化

物质有三种状态，即气态、液态和固态，通常又称为气体、液体和固体。象水这种物质，在常温下是液体，降温到 0°C 以下会结冰变成固体，如升温到 100°C 就会沸腾变成水蒸气。水由液态变为固态或气态，虽然状态发生了变化，但都还是水，并没有变成另一种新的物质。这种只是物质的形状发生了变化，而没有变成新的物质的运动形式，叫做物理运动或物理变化。物质在物理变化中表现出来的特性，就叫做物质的物理性质，如物质的颜色、气味、状态、沸点、熔点、比重、硬度、密度、溶解度等。

二、化学变化

铁或铁制品在潮湿空气中会生锈，褐色的铁锈是不同于铁的另一物质；木柴燃烧变成二氧化碳、水蒸气和灰烬。这种物质发生了本质的改变，有新的物质生成的运动形式，叫做化学运动或化学变化。物质在化学变化中表现出来的性质叫做化学性质，如稳定性、氧化性等。化学反应进行时，常伴有放热、发光、变色、放出气体、生成沉淀等现象产生，可帮助我们判断有没有化

学反应发生。

任何事物的存在都不是孤立的，在许多复杂变化中，常常既有物理变化又有化学变化。例如，蜡受热熔化是物理变化，同时熔化的蜡通过烛芯，燃烧后变成水蒸气和二氧化碳则是化学变化。在化学变化过程里一定同时发生物理变化，但在物理变化的过程里不一定发生化学变化。

化学是研究物质化学变化（化学运动形式）的科学。

第二节 元素和原子

物质世界千变万化，为什么不同的物质具有不同的性质呢？科学研究发现，物质的性质主要由物质的组成和结构所决定。

一、元 素

1. **元素的存在：**物质都是由元素组成的，例如，氧气由氧元素组成，氢气由氢元素组成，水由氢和氧两种元素组成。到目前为止，已经知道的元素有107种，其中天然存在的有94种，人工制造的有13种，几种主要元素在地壳里的含量如图1-1所示。

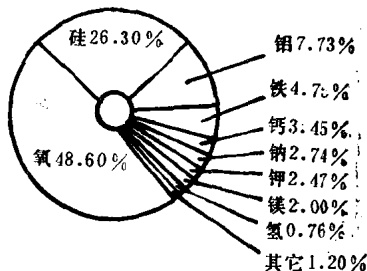


图1-1 地壳中所含元素的重量百分数

自然界里有的物质是由同种元素组成的，如氧气、氢气等，这类物质称为单质。自然界里还有许多物质是由不同种元素组成的，如水等，这类物质称为化合物。

2. **元素符号：**为了表达和书写的方便，在化学上把每种元素都用一定的符号加以表示，这种符号叫做元素符号。在国际上元素符号，统一采用了该元素拉丁文名称的第一个字母或者再附加一个字母来表示。例如氢元素的符号是H，氧元素的符号是O，

铁元素的符号是 Fe，锌元素的符号 Zn。这里要注意第一个字母必须大写，而第二个字母必须小写，譬如把钴元素符号“Co”写成“CO”就错了，因为“CO”表示一氧化碳分子。常见元素的名称、符号和原子量列于表1-1。

常见元素的名称、符号和原子量

表1-1

元素 名称	元 素 符 号	原子量	元 素 名 称	元 素 符 号	原子量	元 素 名 称	元 素 符 号	原子量
氢	H	1	碘	I	127	锌	Zn	65
氮	N	14	钠	Na	23	银	Ag	108
氧	O	16	镁	Mg	24	锡	Sn	119
氯	Cl	35.5	铝	Al	27	铋	Sb	122
溴	Br	80	钾	K	39	钡	Ba	137
碳	C	12	钙	Ca	40	钨	W	184
硅	Si	28	锰	Mn	55	金	Au	197
磷	P	31	铁	Fe	56	汞	Hg	201
硫	S	32	铜	Cu	63.5	铅	Pb	207

3.元素的分类：我们将 107 种元素，根据其性质不同，概括分为非金属元素和金属元素两大类。

(1)金属元素：金属元素的中文名称一般有“金”字旁（汞除外），如银、金、钾、钠、铜、铁、锡等。金属元素未与其它元素化合而单独存在时，具有导电、传热、金属光泽、延展性等共同性质。

(2)非金属元素：常温下为固体的非金属元素的中文名称一般有“石”字旁，如碳、磷、砷等；常温下为液体的非金属元素一般有“氵”字旁，如溴；而常温下为气体的非金属元素一般有“气”字头，如氢、氧、氟、氯等。非金属元素单独存在时，通常是热和电的不良导体，其固体质脆而无光泽。

金属和非金属元素之间没有一个严格的界限，有些元素既具有金属的性质又具有非金属的性质。如铋虽是金属，但质脆，传热、导电性都较差。又如砷虽是非金属元素，但具有金属的光泽和传热导电的性质。

二、原 子

1.原子的概念：上面所说“物质由元素组成”是指物质的化学成分来说的。实验发现，任何一种元素都是以它的原子的形式存在的。也就是说，物质是由元素的原子结合而成的，例如，金属锌是由锌原子结合而成的，氧化锌是由氧原子和锌原子结合而成的。

通常在化学反应中，一种元素的原子不会变成另一种元素的原子。例如，镁原子不会变成铁原子，氧原子不会变成氢原子。在化学反应前后，同一种元素的原子总数不会减少，也不会增加。例如，镁在氧中燃烧，镁和氧化合变成氧化镁。燃烧前金属镁中的镁原子和燃烧后氧化镁中的镁原子数目相等，燃烧所消耗的氧气中的氧原子和所生成的氧化镁中的氧原子数目相等。因此，所谓化学反应就是物质中所含元素的原子在化学反应中重新组合，形成新物质的过程。

2.原子的结构：大量科学实验证明，原子是由原子核和核外电子组成。原子核带正电荷，位于原子的中心；电子带负电荷，绕原子核高速运动。原子核所带的正电荷总数和核外电子所带的负电荷总数相等，所以整个原子是电中性的。氢原子的构成示意图如图1-2所示。



图1-2 氢原子构成示意图

3.原子量：原子很小，例如氧原子的原子半径是 $0.73 \text{ \AA}$ ($1 \text{ \AA} = 10^{-10} \text{ 米}$)，假如把一亿个氧原子排成一行，总长也不过只有一厘米多一点。原子虽然很小但有质量，例如一个碳原子的质量是：

$$0.000,000,000,000,000,000,019,93 \text{ 克}$$

$$\text{即 } 1.993 \times 10^{-23} \text{ 克}$$

又如一个氧原子的质量是：