

日用化学知识与技术

崔 结 吴建一 杨金田 编著



兵器工业出版社

81.136
565

日用化学知识与技术

崔结 吴建一 杨金田 编著

~~化学工业出版社~~

(京)新登记 049 号

内 容 简 介

本书以日常生活中接触的日用化学品为主题,从化学原理、合成方法、化工生产技术、检验测试方法等方面,介绍了日用材料、食品营养、美容化妆、常用药物、文化娱乐等领域的化学知识。本书可作大专院校及中等专业学校化学、化工类专业教材,也可供化工企业技术人员作参考书。

图书在版编目(CIP)数据

日用化学知识与技术/崔结等编著. -北京:兵器工业出版社,1994.12

ISBN 7-80038-796-8

I. 日… II. 崔… III. 日用化学品-基本知识 IV. TQ072

中国版本图书馆 CIP 数据核字(94)第 14091 号

兵器工业出版社出版发行

(北京海淀区车道沟 10 号 邮政编码 100081)

新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经销

通县向阳印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/32 印张 15.5 字数:341 千字

1994 年 11 月第 1 版 1994 年 11 月第 1 次印刷

印数:1—5000 定价:12.10 元

前 言

化学是一门研究物质及其变化的科学。化学,将成为二十一世纪的“中心科学”。随着科学技术的飞速发展,化学与其它学科一样,正越来越多地进入到人们生活的各个领域。天然的和合成化学物品在现代家庭中比比皆是,人们的衣食住行无一不和化学作用密切相关。

人们把化学称为现代社会的一根“魔杖”。它能从矿石炼出钢铁;它能从粘土中炼出铝,也能把它变成名贵的宝石;它能把空气、石头和煤变成绚丽多彩的衣物,将树皮、木屑化为细丝,使煤长出“羊毛”;它能化废为宝,为人类提供赖以生存的各种食物和营养;它能为我们提供永葆青春的化妆品和战胜疾病的种种药物。

正如有位科学家所说的那样,处处有化学,无处无化学。我们可以毫不夸张地说,人类的生活离不开化学,只有化学这门科学得到了高度的发展,才能使我们的生活更加丰富多彩。

根据国家教委的有关精神,我们在开设数年“日用化学”选修课的基础上编写本书,目的在于拓宽学生的知识面,增强参与经济建设的本领和社会适应能力。本书由吴建一编写第一章,崔结编写第二章、第三章,杨金田编写第四章、第五章,最后由崔结通篇审阅、修改而定稿。本书内容包括日用材料,食品营养,美容化妆,常用药物,文化娱乐等领域,在编写方式上以化学原理为基础,适当穿插有关化工生产技术,注意原理与应用的结合,集知识性、技术性、实用性、趣味性于一体,在

编写中,我们力求使本书稍具特色,使它既有别于有关专著,也有别于一般的科普书籍和配方手册。

本书可作为高等及中等专业学校化学类专业学生的选修课教材。也可供城乡日用 化工企业技术人员、管理人员及业余爱好者参考。

在本书编写过程中,选用了多种书、刊的有关资料,得到杭州大学化学系刘同保教授等同行专家和兵总教编室张守中高级工程师的大力支持。在此,深表谢意。

限于我们的水平,该书肯定与读者的需求还有不小的距离,书中的错误和不妥之处在所难免,恳请广大读者批评、指正。

编者 94.9

目 录

第一章 日用材料

§ 1.1 纤维和纺织品	1
1.1.1 天然纤维	1
1.1.2 人造纤维	6
1.1.3 合成纤维	8
1.1.4 纤维鉴别	19
1.1.5 特种纤维	22
§ 1.2 洗涤用品	31
1.2.1 洗涤剂的一般组成	31
1.2.2 各类洗涤剂	33
1.2.3 肥皂	42
1.2.4 各类特殊污迹的洗涤	46
§ 1.3 塑料	48
1.3.1 塑料分类	49
1.3.2 塑料助剂	57
1.3.3 塑料的鉴别	59
§ 1.4 橡胶	61
1.4.1 天然橡胶	62
1.4.2 合成橡胶	64
1.4.3 高分子材料展望	68
§ 1.5 胶粘剂	82
1.5.1 胶粘剂的组成及分类	82
1.5.2 各类粘合剂简介	85

1.5.3	粘合剂的使用	99
§ 1.6	涂料	102
1.6.1	涂料的分类及组成	102
1.6.2	各类涂料简介	104
1.6.3	各类涂料产品示例	115
§ 1.7	香料	122
1.7.1	天然香料	123
1.7.2	人造香料	129
1.7.3	香精	138
§ 1.8	染料和颜料	149
1.8.1	塑料(颜料)的颜色	149
1.8.2	染料	152
1.8.3	颜料	159

第二章 营养化学

§ 2.1	人体的化学组成	163
2.1.1	人体中的化学元素	163
2.1.2	物质代谢	164
§ 2.2	食物的成分和营养	165
2.2.1	蛋白质——生命的基础	166
2.2.2	糖类	175
2.2.3	脂肪——人体的第二能源	184
2.2.4	维生素	199
2.2.5	水分和矿物质	222
§ 2.3	食品添加剂	233
2.3.1	概述	233
2.3.2	各类食品添加剂简介	237
2.3.3	饲料添加剂	255

第三章 美容化妆

§ 3.1	绪论	259
-------	----	-----

3.1.1	化妆品的分类	260
3.1.2	皮肤与化妆品	260
3.1.3	化妆品的安全性	264
§ 3.2	生产化妆品的原料	266
3.2.1	油性原料	266
3.2.2	粉质原料	269
3.2.3	表面活性剂	271
3.2.4	色素	277
3.2.5	杀菌剂和抗氧化剂	280
3.2.6	香精	284
§ 3.3	膏霜类化妆品	287
3.3.1	雪花膏	288
3.3.2	特种雪花膏	291
3.3.3	冷霜	297
§ 3.4	香粉类化妆品	298
3.4.1	香粉	299
3.4.2	香粉蜜	300
3.4.3	爽身粉	301
3.4.4	痱子粉	301
§ 3.5	香水类化妆品	302
3.5.1	原料的预处理	302
3.5.2	香水	304
3.5.3	花露水	305
3.5.4	化妆水	306
§ 3.6	美容化妆品	308
3.6.1	胭脂类	308
3.6.2	唇膏	310
3.6.3	眼用化妆品	311
3.6.4	指甲油	313
§ 3.7	发用化妆品	315

3.7.1	洗发香波	315
3.7.2	护发用品	321
3.7.3	固发用品	323
3.7.4	烫发用品	326
3.7.5	染发用品	328
§ 3.8	洁齿用品	333
3.8.1	牙膏	333
3.8.2	含嗽水	335

第四章 化学药物

§ 4.1	常用医药	336
4.1.1	麻醉药	337
4.1.2	解热镇痛药	341
4.1.3	磺胺药	344
4.1.4	抗菌素	347
4.1.5	消毒防腐药	353
4.1.6	兴奋剂和致幻剂	357
4.1.7	解毒药	363
§ 4.2	常用农药	366
4.2.1	农药的基本知识	366
4.2.2	常用无机杀虫(菌)剂	368
4.2.3	常用有机杀虫(菌)剂	370
4.2.4	酯类杀菌剂	378
4.2.5	常用除草剂	382
4.2.6	植物生长调节剂	388
§ 4.3	蚕药和鱼药简介	391
4.3.1	消毒蚕药	391
4.3.2	常用鱼病预防药物	399
§ 4.4	致癌化学物质简介	406

第五章 文化娱乐品

§ 5.1	照相化学品	411
5.1.1	黑白照片的化学	411
5.1.2	彩色照片的化学	418
§ 5.2	化学娱乐品	429
5.2.1	烟花爆竹	429
5.2.2	化学游戏	433
5.2.3	化学魔术	436
§ 5.3	化学工艺品	440
5.3.1	叶脉书签	440
5.3.2	独特影像	440
5.3.3	石膏像	442
5.3.4	人工斑竹及其字画	443
5.3.5	化学脱画	444
5.3.6	电镀鲜花	445
5.3.7	玻璃蚀刻	446
5.3.8	人造美术石(人造大理石)	448
§ 5.4	纸和胶水	450
5.4.1	造纸技术简介	450
5.4.2	复写纸	451
5.4.3	晒图纸	453
5.4.4	水写显色纸	455
§ 5.5	墨水和油墨	457
5.5.1	墨水	457
5.5.2	油墨	462
§ 5.6	影视感光材料	464
5.6.1	感光材料	464
5.6.2	影视材料	469

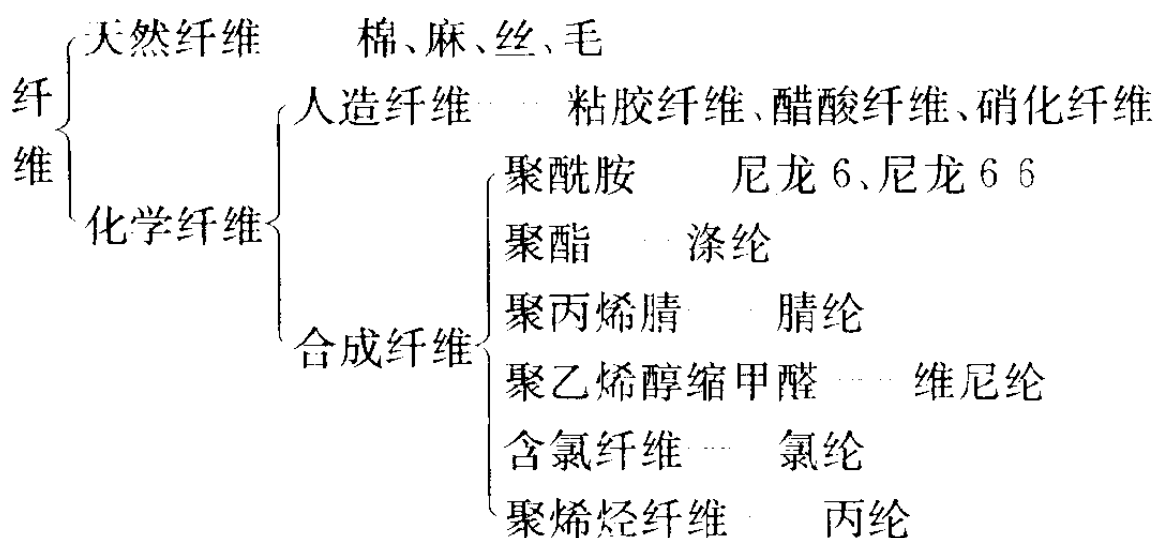
附录 选做实验

实验一	粘胶丝的制备	472
实验二	肥皂的制取	473
实验三	醇酸树脂的制备	475
实验四	钢酞菁的合成	476
实验五	由小麦粗制取谷氨酸	478
实验六	由牛奶制取酪蛋白和乳糖	479
实验七	雪花膏的制备	481
实验八	洗发香波的制备	482
实验九	2,4-D 的制取	482
实验十	墨水的配制	484

第一章 日用材料

§ 1.1 纤维和纺织品

市场上,各种各类的纺织品琳琅满目,五彩缤纷,制成这些纺织品的原料是各式各样的纤维。纤维通常分为天然纤维和化学纤维两大类:



1.1.1 天然纤维

一、植物纤维——棉和麻

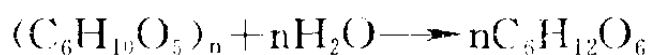
棉和麻属植物性纤维,主要成分为纤维素。

1. 纤维素的组成及结构

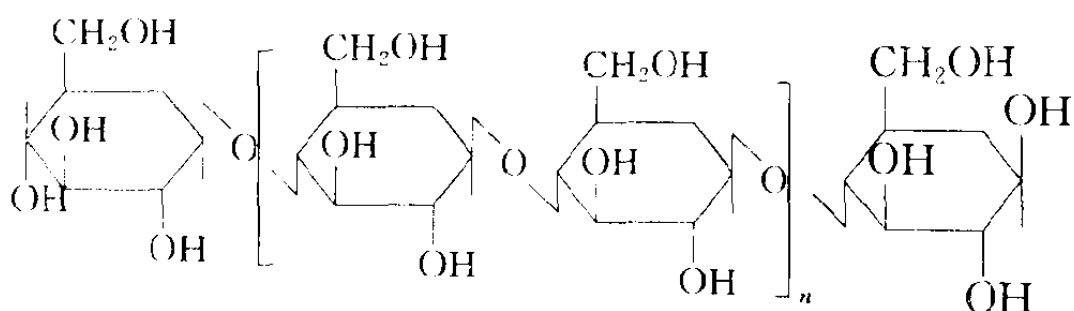
经测定,纤维素的元素组成为碳 44.4%、氢 6.2%、氧 49.4%。故其实验式为 $C_6H_{10}O_5$, 式量为 162。

将纤维素样品溶于 40% 盐酸或 72% 硫酸, 放置 12~24

小时,然后冲稀至含酸量不足 1% 的水溶液,再煮沸 15 小时,纤维素则水解为 D 葡萄糖,产率达 96%,由此得到自然界的纤维素是由 D-葡萄糖构成。



用测定分子量的方法测得纤维素的分子量 M 极大,属高分子化合物,其分子式 $(C_6H_{10}O_5)_n$, n 的数值为几百至几千甚至一万以上,纤维素分子为极长的链状结构,属线型高分子化合物,其结构式可以表示如下:



纤维素的聚合度对纤维素强度有较大影响,将纤维素降解。然后测定其机械性质和聚合度,发现聚合度降低到 700~800 以前,纤维的裂断强度,裂断时的伸长和抗曲强度下降很少,但聚合度降至 700 以下时,则此种机械性质迅速下降,到达 200 以下时,常碎裂成粉末,不再具有纤维的特性。

2. 纤维素的测定

纤维素的测定方法颇多,一般文献介绍有克罗斯-贝文法和氯法,测定所需时间较长,我们介绍一种较简便而快速的方法,所得结果稍低于氯法。

测定原理:用 20% 硝酸及 80% 酒精混合液处理粉碎后的植物纤维原料,原料中的大部分物质均被硝酸和酒精处理,剩余的残渣即纤维素,将其过滤用水洗涤至中性,烘干至恒量,即为纤维素含量。

测定步骤:精确称取试样 1.000~1.500 克,置于 250~

300 毫升洁净干燥的三角烧瓶中,加入 $\text{HNO}_3\text{—C}_2\text{H}_5\text{OH}$ 混合液 25~30 毫升,装上回流冷凝管,置于沸水浴中,回流,小时,在加热过程中,应随时摇荡三角烧瓶,加热结束后,静置片刻,用倾泻法滤入经已恒重的 1G--2 玻璃滤器、抽滤,用玻璃棒将滤器中的残渣仔细的全部移入原三角烧瓶中,量取 25 毫升 $\text{HNO}_3\text{—CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$ 混合液,再回流 1 小时,如此重复多次,直至纤维变白为止,每次抽滤皆用原来所用恒重滤器。

最后将三角烧瓶自水浴上取出过滤,以 10 毫升 $\text{HNO}_3\text{—C}_2\text{HH}_5\text{OH}$ 混合液洗涤三角瓶内残渣,然后用热水洗涤,并将瓶内残渣全部移入滤器中,继续用热水洗涤直至洗液对甲基橙无酸性反应为至,最后用乙酸洗涤滤器中残渣二次,吸干、取出,用蒸馏水将滤器外部冲洗洁净,置于 105°C 烘箱中,烘至恒重,即为纤维素的总质量。

$$\text{纤维素 \%} = \frac{(m_1 - m) \times 100}{m_2(100 - W)} \times 100$$

式中 m ——空玻璃滤器恒质量(克);

m_1 ——滤器加残渣质量(克);

m_2 ——风干试样质量(克)

W ——试样水分(%)。

二、动物纤维——丝和毛

蚕丝和羊毛都属于动物性纤维,它们的元素组成比棉麻纤维多了一种氮元素,是由碳、氢、氧、氮组成的化合物——蛋白质构成。通常称为蛋白质纤维,在羊毛蛋白质中还含有硫元素,蚕丝中没有硫。

凡是由蛋白质构成的纤维,弹性都比较好,织物不易产生折皱,它们不怕酸的侵蚀,但碱对它们的腐蚀性很大。

1. 蚕丝

蚕丝的纤维细长,由蚕分泌液汁在空气中固化而成,通常一个蚕茧即由一根丝缠绕,长达1000~1500米,蚕丝是排列很整齐的圆形纤维,它有美丽而明亮的丝光,质地轻薄柔软,丝绸比棉坚韧耐用,弹性比棉布好,吸湿性、透气性均佳,是高级衣料。

蚕丝的主要成分是丝素和丝胶,通常所说的蚕丝蛋白质就指的是丝素和丝胶,蚕丝中除丝素、丝胶以外,还含有少量的碳水化合物、蜡、色素和无机物,蚕丝的一般组成见表1-1,茧丝蛋白质的氨基酸组成如表1-2。

表1-1 蚕丝的一般组成

成分	配比(%)	成分	配比(%)
丝素	70~80	茧丝蜡	0.4~0.8
丝胶	20~30	色素	约0.2
碳水化合物	1.2~1.6	无机物	约0.7

表1-2 茧丝蛋白质的氨基酸组成(g/100g)

氨基酸	桑蚕丝胶	桑蚕丝素	柞蚕丝素
乙氨酸	8.8	42.8	23.6
丙氨酸	4.0	32.4	50.5
亮氨酸	0.9	0.68	0.51
异亮氨酸	0.6	0.87	0.69
苯丙氨酸	0.6	1.15	0.52
缬氨酸	3.1	3.03	0.95
半胱氨酸	0.3	0.03	0.04
蛋氨酸	0.1	0.10	0.03
酪氨酸	4.9	11.8	8.8
色氨酸	0.5	0.36	1.41
脯氨酸	0.5	0.63	0.44
苏氨酸	8.5	1.15	0.69
丝氨酸	30.1	14.7	11.3
赖氨酸	5.5	0.45	0.26
精氨酸	4.2	0.90	6.06
天门冬氨酸	16.8	1.73	6.58
谷氨酸	10.1	1.74	1.34
组氨酸	1.4	0.32	1.41
总计	100.9	114.84	115.13

注:采用微生物定量法测定

蚕丝蛋白质为角蛋白,不能被消化酵素作用,故无营养价值。蚕丝蛋白如经酸催化水解,可以制取混合氨基酸,再经分离,可得氨基酸。通常利用下脚丝制取氨基酸及多肽,用于化妆品的丝素肽,丝氨酸就是蚕丝水解的产品。丝素肽溶于水,可被皮肤作为营养成分吸收。丝素肽能抑制皮肤中酪氨酸酶的活性,从而控制皮肤中黑色素的形成,使皮肤保持洁白。

蚕丝下脚,作为一种蛋白质资源,在食品及医学方面开发利用的前景相当广阔。

2. 羊毛

构成羊毛蛋白质的成分和人的头发、指甲中的蛋白质是相同的,它由两种组织构成,一种是含硫元素多的蛋白质,叫做细胞间质蛋白;另一种是含硫元素少的蛋白质,叫做纤维蛋白,后一种蛋白质在羊毛纤维中是排列成一条一条的,而前一种蛋白质则象竹梯子的横档那样,它把一条条的纤维蛋白连接起来,形成一个巨大的皮质细胞,它就是羊毛纤维的骨干和主体。

在羊毛纤维表面的皮质细胞是鳞片状的,它很象鱼身上的鳞片,复盖在内层的皮质细胞的外面,虽然它很小又很薄,却起着保护内层细胞的作用,在鳞片的外面,还有胶和结实的角质层,使羊毛耐磨、光滑、保暖。

羊毛密度小,弹性好,耐磨。羊毛衣料有适度的透气性和吸湿性,羊毛纤维的热塑性能比较好,毛料服装经过熨烫以后,可以长时间地保持平整挺括。

丝和毛耐碱性差,洗涤时须用碱性小的专用洗涤剂。丝和毛是蛋白质纤维,易被虫蛀,保存这类依物需用樟脑防虫。

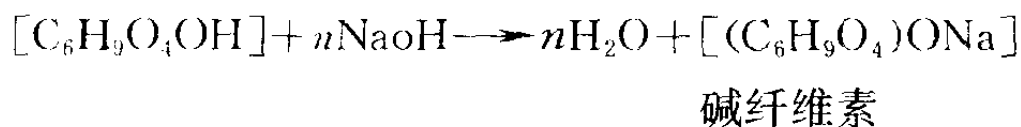
1.1.2 人造纤维

人造纤维是利用自然界中的纤维素经加工改造制成,也称再生纤维素。人造纤维主要有粘胶纤维、醋酸纤维、硝化纤维等。

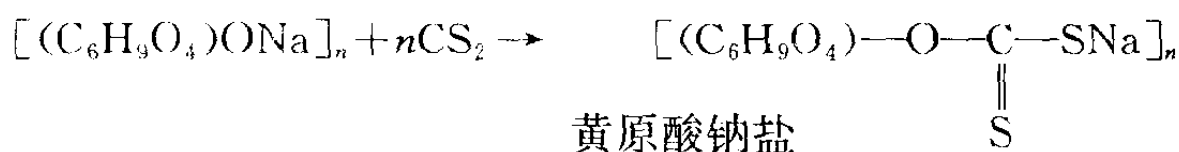
一、粘胶纤维

粘胶纤维的主要原料是木材、竹子、芦苇、棉杆、甘蔗渣等富含纤维素的物质。

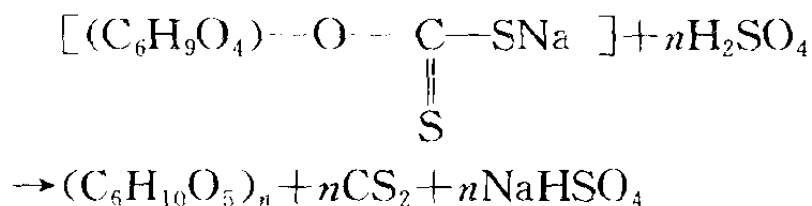
首先把上述原料制成纯净的纤维素浆粕,再用烧碱处理,使之成为碱纤维素:



碱纤维素与二硫化碳发生反应,生成纤维素黄原酸盐:



纤维素黄原酸钠盐加少量水,就得一粘稠的溶液,因此这个方法又叫粘液法。将这种粘液用压力通过细孔喷丝头,再通入稀硫酸内,黄原酸盐被分解,变成细长丝状的纤维素:



纤维素

最后通过拉伸、精练、水洗、上油等处理,就成为粘胶长丝或切断成为粘胶短纤维。

粘胶纤维和棉花纤维化学组成一致,但粘胶纤维毕竟是一种再生纤维,它的结构比棉纤维疏松,强度比棉纤维差;在