

号 821 字 出 版 (类)

陕西省地方规定课系列教材

应用化学

编著

马 征

张治峰

刘存海

江苏工业学院图书馆

藏书章

审订

孙作民

王林生

陕西教育学院

(陕)新出批字 158 号

陕西省出版集团

应用化学

主编
王林
副主编
王林

王林
王林
王林

应用化学

陕西教育学院

陕西省纺织学院印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开本 印张 17 420 千字

1995 年 8 月印刷 印数: 1—500

(内部使用) 定价: 19.50 元

序

化学科学素来就是一门应用性很强的学科,与国民经济和人们日常生活密切相关。自改革开放以来,随着我国社会经济的飞速发展,《应用化学》这门学科愈来愈受到人们的重视。近年来,大多数高等院校的化学专业已相继开设了这类课程。而成人教育院校的师范类化学专业,由于受传统教学计划的影响,长期以来,较多的偏重于化学基础理论和基础知识的传授,忽视了应用技能的培养,这显然与国民经济的高速发展不相适应。基于这种情况,国家教委在1990年新颁布的中学教师进修高等师范专科化学教育专业的教学计划中,特别强调地方院校的化学教育专业的教学应当与本地区经济发展相适应,要重视学生多技能的培养和提高。在1991年5月,陕西省教育学院院长联席会议上,为贯彻国家教委精神,相应地制定了在我省教育院校的化学教育专业开设《应用化学》课程的计划。对这门新设课程的教学大纲的制订和教材的撰写亦作了安排,这就为本书的撰写打下了可靠的基础。

本书主编马征教授长期以来一直从事化学教学和研究工作,他勤勤肯肯兢兢业业已取得显著的成果,在应用化学领域有较深的造诣;本书参编者刘存海、张治峰二同志亦从事化学教学与研究多年,近年来也取得了不少相关成果。他们受省教委委托,自1992年就着手了这一教材的撰写工作。

该教材实际上是作者在自编讲义的基础上,经过几年试用和不断修改,补订而完成的。全书共十章,几乎涉及到应用化学的各个方面,对其中有关具体问题都进行了细致的论述,内容丰富新颖,条理清晰,层次分明,逻辑性强,文笔流畅,文字简炼,阐述的问

题方法,颇具匠心,既有一定的学术深度,又兼顾成人教育特点,通俗和学术相结合,理论与应用并重,阅后使读者得到启迪思想和开阔视野的境地,是一部难得的好的教材。

由于《应用化学》课程成人师范院校尚未普遍开设,这本教材的问世无疑是作者一次成功有益的尝试,对我省成人高等师范院校化学专业的教材建设作出了重要的贡献。

该书除适于成人高等师范院校化学专业教学用书外,也可供其它院校同类专业教学参考。

推荐人:陕西师范大学化学系

孙作民 教授

1995. 3. 31

前 言

1990年国家教育委员会印发了重新修订的《中学教师进修高等师范专科12个专业的教学计划》。为了加强对学员的教育教学能力的培养,计划中除提出了已确定的必修课以外,还要求开设一定课时的地方规定课,并确定其为必修课;地方规定课的开设,要从各省、市、自治区及各院校的实际出发,要与本地区的经济发展紧密配合,要突出应用性,着眼于学员多技术的培养。根据此精神,1991年5月,陕西省教育委员会在渭南组织召开的教育学院院长联席会议上研究决定,中学教师进修高等师范专科化学教育专业的地方规定课我省统一开设《环境化学》和《应用化学》。大会并委托会后由宝鸡教育学院牵头,兄弟院校协作,编写该两门课程的教学大纲。我们先后于1991年11月和1992年3月,召开了由陕西教育学院、西安教育学院、渭南教育学院、延安教育学院参加的研究讨会,并特邀陕西师范大学化学系张渔夫教授临会指导,制订出了《环境化学》和《应用化学》两门课程的教学大纲,报省教委审订通过,在全省试行。会后我们编写出《应用化学》教材,并在教学中试用、修订。今天拿出这本《应用化学》就是在此基础上产生的,并被省卫电办公室选定为教材。

参加本书编写的人员(以章目前后为序:有宝鸡教育学院马征(绪论、第一章、第二章、第五章、第六章、第七章、附录),西北农业大学刘存海(第三章、第四章、第八章),宝鸡教育学院张治峰(第九

章、第十章)。最后由马征统编、定稿。

在整个编写过程中,我们得到了陕西师范大学孙作民教授、张渔夫教授、陕西省教学委员会王林生副处长、陕西教育学院宋文成教务长等同志的关怀与支持,特别是孙作民教授、王林生副处长在百忙中审订了全书并提出了宝贵的修改意见,陕西教育学院赵莉承担了全文校对工作,在此我们一并表示感谢。

本书既是中学教师进修高等师范专科化学教育专业的地方规定课教材,同时亦可作为其它高等院校化学专业教学参考用书,也可供中学化学教师、乡镇企业和农村科技人员、广大化学爱好者阅读。

由于我们的水平有限,错误和缺点在所难免,敬请读者批评指正,便于进一步修订。

并辞去职务。养部的朱廷冬员学干期普，当时因出外要，台国密系才到部学育部的干日原部南部市会员委育部省西刺，凡2年，1991业学育部学办将寺部等高等部部部部中，宝典宝部上编者部部

委并会大。《学外思通》和《学外思通》是开一庭曾提。1994年10月
烽陆路署门西近官路，非付对编弟兄，夫率同半育蜂数室由议会出
西期由于开日，且与半1992和日11半1991于议决口处，跟大学
预的时查网半育蜂支取，超半育蜂南路，超半育蜂支西，超半育蜂
出口路，早指会动对蜂夫面发系半外学大高制西期版种共，会村京
下审委蜂首班，跟大半蜂陆路署门西《学外思通》和《学外思通》丁
中学蜂办书，校为《学外思通》出官路口供议会，计知省金市，县重
共，给主产土脂基曲奇果糖《学外思通》本底出拿天个，百制，机新

绪 论

§ 1 应用化学研究的对象

化学是进行科学研究与提高生产技术的基础学科。把基础化学渗透到自然科学和技术科学等有关领域中就形成了一门实用型学科,即应用化学。

随着我国国民经济的高速发展和人民生活水平的日益提高,与科学技术、工农业生产以及人民物质、文化生活密切相关的一些实用型化学化工产品的开发、研制和应用,愈来愈为人们所重视,在国民经济中占有相当主要的地位。这些实用化学化工产品,如化妆品、涂料、粘合剂和食品添加剂等,它们品种繁多,有着特定的应用性能,有一定的实用性;制造工艺中步骤多,反应复杂、产量小而产值高,投资少而利润大。这些化学品的研制、生产和应用,就是本书所要讨论的主要内容。

可以说,应用化学所要讨论的内容和研究的对象是非常广泛的。它涉及到了国防、交通、电讯、科技、工农业生产等国民经济的各个领域;又与人民生活水平的提高密切相关。

现代社会的发展,人们不再满足于对衣、食、住、行等最基本的生活要求,而是向着更高一个层次不断深化。衣着要舒适、美观;饮食要探讨它的营养价值,对食品进行强化;房屋要新颖、大方,环境要优美;运行要方便、省时以及医疗、娱乐等方面的要求。这就要求人们要有目的去研究开发新的、性能更为优异的、且适合某特殊用途、特殊要求的化学新产品。这些都属于应用化学所要研究的讨论的范畴。

开设应用化学课的目的,就是要求学员在学习无机化学、有机化学、分析化学和物理化学等化学基础理论、基础知识和基本技能的基础上,结合化学这门学科涉及面广,实用性强的特点,同科学研究、工农业生产以及人们日常生活紧密的联系起来,理论联系实际,解决一些实际问题。强化化学与生产、生活息息相关的观念。这不仅可以巩固所学化学专业知识,还可以进一步开拓学员的视野,启迪思想,拓宽知识面,掌握有关应用化学品的合成、配制及应用的理论依据,而且为今后进一步开发、研制新产品奠定基础。

对将要从事或正在从事中学化学教学工作的同志来说,通过这门课程的学习,可进一步提高从事化学教学的能力。丰富课堂教学内容,加强教学实践活动,积极开辟第二课堂,大力开办校办产业,以适应化学教学当前改革的需要。同时,对扶植乡镇企业、促进地区经济的发展,亦有积极作用,使化学教学能更好地为社会主义的经济建设服务。

§ 2 应用化学在国民经济中的地位和作用

综上所述,应用化学与国防、工农业、科学技术和人民生活都有关极其密切的关系。为进一步了解应用化学在国民经济中的地位和作用,现主要从以下几个方面来作以简要的论述。

一、应用化学与轻工业和人民生活的关系

应用化学与轻工业和人民生活可以说戚戚相关。首先,表面活性剂除了用于工业用途以外,大量用于生产洗涤剂与洗涤用品,包括家用清洗剂(如家用炊具、厨房油污、住宅用品等的清洗)、各类香波、肥皂和合成洗涤剂等;在纺织印染行业,柔软剂可使织物手感柔软,抗静电剂可消除织物静电而不易吸尘,它们都需要表面活性剂;食品工业和化妆品生产中所使用的乳化剂,发酵酿造和食品工业用的消泡剂都需要使用表面活性剂。

粘合剂在纺织工业中可大量用于地毯衬布的粘合;也用于植绒纺织品,即将短纤维植在有粘合剂涂层的织物上;亦可用于衬布和面料的粘合以及以粘接代替某些缝纫工艺例如锁边等。

在制鞋工业中利用粘接法制鞋不仅生产效率大大提高,且穿着舒适。

在日常生活中,各种家具用品如家具、皮革、橡胶和塑料制品,家用电器,玻璃制品等也无一不使用胶粘剂。

涂料广泛用于日常生活中,如房屋的装饰。涂料用于纸、塑料薄膜、皮革等上面,可使它们具有抗水、抗油性能,还具有热封的性质。涂料能使服装具有抗皱的性质。

染料主要用于纺织工业的天然和合成纤维的染色,部分还用于造纸工业及其它有关工业;颜料则主要用于油墨、涂料、塑料和人造革等着色等。

与人民生活密切相关的应用化学品还有香料、各类化妆品(包括护肤、美容、毛发、口腔以及祛臭、生发、面膜、营养等特殊化妆品);家庭用各种清洁剂及各种专用除臭剂、杀虫剂;食品的添加剂和保鲜剂等。

许多国家已相当普及,我国也有了各种浴用化妆品。如浴用香波,使用时产生丰富而又细腻的泡沫,香气宜人,用后皮肤感觉良好,且不刺激皮肤和眼睛;浴油是在洗浴完了以后可敷在皮肤上的一种类似皮脂膜一样的油制品,可以起到润肤的作用,其中可含5—10%的香料,使整个浴室带有爽身的香味和迷人的色彩。浴油有漂浮型和分散型两种基本类型。漂浮型浴油有疏水性,漂浮在浴水表面,使用者离开浴盆时,浴油即可涂布全身,形成一层薄膜;分散型浴油使用时,附着在皮肤上的浴油是可以控制的。泡沫浴剂耐硬水,所产生的泡沫丰富而稳定,性质温和,洗后使皮肤不干燥,且留香持久。

近年来国外有关报导的产品一种用有机酸和壳聚糖为主要成

份生产的新型食品保鲜剂,对革兰氏阴性和阳性细菌有很强的抑制作用,添加 0.1~1%后,可对肉制品、海产品、淹渍物等进行保鲜;一种新型的二甲基硅酮类柔软加工产品,是一种阳离子乳液,由于粒子细微,向纤维内部渗透性大,适合于绵纱和平毛的超柔软加工,且对麻织物也有效,剪裁缝纫时不产生静电。

二、应用化学与农业、交通运输及其它工业的关系

农业是国民经济的命脉,应用化学与农业有着不可分割的关系。首先,各种塑料、合成纤维和合成橡胶等的制品广泛用于农业生产中。农用机械的生产和维修离不开涂料及粘合剂,如农机 I 号环氧胶,在拖拉机机体的破裂、油箱、水箱、汽缸的裂缝修补上,具有铆、焊等所没有的优越性能。兽药和饲料添加剂能防止牲畜发病,促进生长,提高饲料利润率,提高产奶产蛋率等。

在交通运输中,涂料广泛用于作标志的色彩,以示警告、危险、停止、前进等信号。

在汽车工业中,使用粘合剂联结来代替焊接和铆接,不仅工艺简化,性能优良,而且大大提高了产品使用的寿命。如汽车车身,过去使用铅焊,它不但有毒而且比重大,现在采用环氧树脂胶,以氧化铝为填料来进行胶接,这种工艺无毒,而且重量仅为铅焊的十分之三;汽车的刹车闸片,原为铆接,改用粘合后,工艺简化而寿命提高了三倍;汽车油箱和水箱的修复,采用 α -氰基丙烯酸酯胶,耐油、粘度小,渗透力强,并易渗入裂缝;驾驶室中用的玻璃纤维加强的聚酯层压板则是用聚氨酯胶粘接的。

在建筑行业中,混凝土、聚醋酸乙烯胶和聚苯乙烯以及环氧树脂胶可以做成比重仅为 0.8 的高强度轻质预制件;粘合剂可用于夹层结构件的制作,使产品具有比重小、变形小、隔音隔热和高强度的特点,用来制作门板、隔墙和家具;用于制造流动小屋作为野外作业的临时住宅,一座可供 48 人住的房子,拆成零件后两辆卡车就可以运走;用于使玻璃纤维和石棉的粘合,得到性能更为优越

的绝缘材料;用于瓷砖的安装、地毯的铺设、管道的联结;修理房屋时,可以用环氧胶、聚酰胺胶等粘合剂和水泥、细砂、丙酮等混合以填补建筑物的裂缝。

在电子、冶金、农药、饲料、机械、铸造等工业中,无一不用着应用化学品,在这里就不再赘了。

三、应用化学和国防建设及科技领域的关系

在国防建设和科技领域中,诸如导弹、宇宙火箭、航空与航天飞机、高温与高压下作业、能源的开发等,需要具有各种功能的材料,这些都与应用化学有关。

空间计划中需要能吸收或反射辐射的材料,导弹外壳的涂料要求在再进入大气层时能消耗自身同时也能使摩擦生成的强热消散,从而保护了导弹外壳,舰艇底部需要防锈漆使海生物不敢附殖于舰艇底部而影响航行速度;巨型火箭所用的液态氧、液态氢贮箱要用多层保温材料制造,难于用机械方法连接,而采用了聚氨酯型和环氧——尼龙型超低温胶粘剂进行粘接。

在航天与航空工业中,一个大的用粘合剂联结的机舱,可以少用 76300 个铆钉。如波音 747 大型客机的铝合金蜂窝结构面积达 400m^2 ,玻璃钢和金属蒙面面积各为 1000m^2 ,这些材料体都要采用粘接的方法来进行制造与组装。

总之应用化学是一门紧密联系科研、生产、生活实际的一门实用型学科,学习与研究应用化学,它对推动我国的科技进步、经济发展以及四化建设起着不可估量的作用。

§ 3 怎样学习应用化学

应用化学是师范院校化学专业的一门技术基础课,通过本课程的学习,对应用化学的基础面貌、技术范畴、系列产品、基本原理、性能应用、发展趋势及在国民经济中的重要作用要有一个比较

全面的了解和掌握。考虑到应用化学品及其本身的特点,在教学内容的深度与广度安排上,应贯彻“少而精”的原则。教学中要紧密联系本地区的实际,在全面概括介绍的基础上,要有目的、有重点的学习,讨论有关系列产品。

教学中对各个系列产品的介绍,重点应放在其基本原理和性能应用上。对产品的工艺生产条件和流程可不必作过多的叙述。

要理论联系实际。要安排一定的实验内容,指导学生实际操作,实验内容要紧密配合教材内容和结合本地区的实际选择确定。

在科技迅猛发展的今天,应用化学及其产品一些必然处于科学技术领域的前沿,因而教学内容应充分体现出该领域中有发展生命力的精神,反映出其先进性、科学性和新颖性,激励学员学习的积极性和自觉性;又要强调应用性与实用性,把学习应用化学与促进本地区的经济腾飞紧密的结合起来,使学员有一种使命感和紧迫感,为加速我国科学技术的进步,推动四化建设作出应有的贡献。

应用化学专业课程

本课程主要介绍应用化学的基本概念、基本原理、基本知识和基本技能,使学生掌握应用化学的基本理论和基本实验技能,为今后从事应用化学工作打下基础。

目 录

绪论	(1)
§ 1 应用化学研究的对象	(1)
§ 2 应用化学在国民经济中的地位和作用	(2)
§ 3 怎样学习应用化学	(5)
第一章 水	(1)
§ 1-1 天然水	(1)
一、降水	(1)
二、地下水	(2)
三、地表水	(2)
§ 1-2 对水质的要求	(3)
一、水质的检查和水质的硬度	(3)
二、对水质的要求	(4)
1、饮用水	(4)
2、锅炉用水	(5)
3、化学工业用水	(6)
§ 1-3 水的净化	(7)
一、过滤法	(8)
1、砂滤法	(8)
2、砂滤棒法	(8)
二、吸附法	(9)
三、化学法	(10)
1、沉降法	(10)
2、氧化法	(10)
3、化学综合法	(11)
四、水的软化法	(11)

1、石灰纯碱法	(12)
2、磷酸盐法	(12)
3、离子交换法	(14)
第二章 高分子材料及其加工	(24)
§ 2-1 橡胶	(24)
一、橡胶的分类及其特点	(24)
二、天然橡胶及其组成	(26)
三、橡胶的性质	(28)
四、合成橡胶	(29)
五、再生胶	(30)
六、橡胶的配合剂	(36)
1、硫化剂	(36)
2、硫化促进剂	(36)
3、防老剂	(37)
4、软化剂	(37)
5、补强剂	(38)
6、增容剂	(38)
7、着色剂	(38)
8、各种网络物	(38)
七、橡胶制品的生产工艺过程	(38)
1、原材料的预先加工	(38)
2、混炼	(39)
3、压延与压出	(40)
4、半成品成型	(41)
5、硫化	(41)
6、整理	(42)
§ 2-2 合成树脂和塑料	(42)
一、塑料的含义及其重要性	(42)

二、合成树脂的结构、组成和特征	(42)
三、热塑性树脂和热固性树脂	(43)
1、热塑性树脂	(43)
2、热固性树脂	(43)
四、聚氯乙烯塑料制法简述	(55)
1、氯乙烯的合成	(55)
2、氯乙烯的聚合	(56)
3、聚氯乙烯塑料的加工	(57)
五、酚醛塑料制法简述	(61)
1、苯酚和甲醛的缩聚反应	(61)
2、酚醛树脂的生产	(63)
3、酚醛塑料的成型	(64)
§ 2-3 纤维	(65)
一、纤维的定义和分类	(65)
二、几种重要的无机纤维	(66)
三、有机纤维的结构、性质和合成原理及方法	(68)
1、有机纤维的名称、结构、特性与用途	(68)
2、聚酰胺纤维的生产	(71)
3、聚酯纤维的生产	(77)
4、聚乙烯醇缩甲醛纤维的生产	(78)
5、聚丙烯腈纤维的生产	(79)
§ 2-4 高分子材料制品的鉴别	(80)
一、橡胶	(81)
1、橡胶的通性试验	(83)
2、橡胶的特性试验	(91)
二、塑料	(96)
1、燃烧试验法	(96)
2、溶解度试验法	(99)

(81)	3、元素检定法.....	(101)
(81)	4、各种塑料的特性试验.....	(102)
(81)	三、纤维	(106)
(81)	1、纤维的系统鉴别.....	(106)
(72)	2、各种纤维的特征试验.....	(110)
	第三章 表面活性剂和洗涤剂.....	(115)
(88)	§ 3-1 表面活性剂的概述.....	(115)
(72)	一、表面活性剂的概念和基本结构	(115)
(18)	二、表面活性剂的性质	(116)
(13)	三、表面活性剂的作用和去污原理	(117)
(83)	四、发展简况	(119)
(18)	§ 3-2 表面活性剂的类别.....	(120)
(24)	一、阴离子表面活性剂	(121)
(23)	1、羧酸盐类.....	(121)
(38)	2、硫酸酯类.....	(121)
(33)	3、磺酸盐类.....	(122)
(33)	4、磷酸酯盐类.....	(123)
(17)	二、阳离子表面活性剂	(124)
(77)	1、胺类.....	(124)
(87)	2、季胺盐类.....	(125)
(97)	三、两性离子表面活性剂	(127)
(08)	1、烷基二甲基甜菜碱.....	(127)
(18)	2、椰油酰胺基丙基甜菜碱.....	(127)
(88)	3、羧酸盐型咪唑啉两性表面活性剂.....	(128)
(19)	四、非离子表面活性剂	(128)
(82)	1、酯类.....	(128)
(82)	2、酰胺类.....	(130)
(82)	3、聚氧乙烯醚类.....	(131)

§ 3-3 肥皂工业	(132)
一、肥皂的类别和洗衣用皂	(132)
1、肥皂的类别	(132)
2、洗衣用皂	(133)
二、制造肥皂的化学原理	(134)
1、加氢硬化	(134)
2、加碘硬化	(134)
3、皂化	(134)
三、肥皂的生产工艺流程示意图	(135)
四、肥皂生产的主要设备、原料及其工艺流程。	(136)
1、肥皂生产的设备	(136)
2、肥皂生产的基本原料	(136)
3、生产肥皂的工艺流程	(138)
五、肥皂的配方及其生产过程	(138)
§ 3-4 洗衣粉工业	(142)
一、洗衣粉生产的工艺流程	(142)
1、洗衣粉生产的工艺流程示意图	(142)
2、合成洗衣粉的生产设备	(142)
3、合成洗衣粉的生产工艺流程	(142)
二、合成洗衣粉的基本原料及其作用	(143)
1、合成洗衣粉的主要成分是表面活性剂	(143)
2、三聚磷酸钠是主要的助洗剂	(143)
3、碳酸钠	(144)
4、芒硝	(145)
5、水玻璃	(145)
6、羧甲基纤维素钠	(145)
7、过氧酸盐	(145)
8、荧光增白剂	(145)