

全国中等物资学校试用教材

化工原材料

上册

物资出版社

全国中等物资学校试用教材

化 工 原 材 料

上 册

物 资 出 版 社



开本: 787×1092 $1/32$ 印张 9 字数 195 千字
1982年 6 月第一版 1982年 6 月第一次印刷
印数 1—25,000 册
书号 4254·027 定价 0.95 元

编写说明

本书是为物资学校编写的试用教材，可供在职干部培训班选择使用，也可作为物资部门有关业务人员自学的参考读物。

全书分上、下两册。上册是无机、有机化工原料，下册是化工材料、化工危险品及火工产品。

本书的编写大纲是经上海物资学校、南京物资学校、湖北物资学校、北京物资学校、吉林物资学校和北京经济学院物资管理系的教师讨论制订的，绪论和第一篇由徐玲编写，第二篇由陶义文编写，第三、四篇由陶一敏、阙光淮同志编写，湖北物校陈道玉同志审改，经国家物资总局化建局教材编审小组审查，最后由国家物资总局教材编审委员会审定。

本书在编写过程中，得到有关单位的大力支持与帮助，北京工业学院席燕文同志对化工危险品及火工产品部分进行了审查，在此表示感谢。

由于编写时间仓促，编者水平有限，缺点和错误在所难免，希望读者批评指正。尤其希望各物资学校教师提出宝贵意见。本书拟试用一段时间听取各方面意见后，再作修改。

全国中等物资学校试用教材
《化工原材料》编写组

1981. 6.

20697/19

绪 论

§ 1 化工原材料的研究对象

化工原材料是化工原料和化工材料的总称。

化工原料品种很多，使用范围极广，因此很难下一确切的定义。一般认为，工业生产中所使用的化学原料通称化工原料。有些化工原料在工业生产过程中参加反应，发生化学变化，制成其他产品。如以硫酸、烧碱、苯和亚硫酸钠为原料，经化学反应合成苯酚；以黄磷为原料制取磷酸；以合成氨为原料生产硝酸等。但有些化工原料在工业生产过程中本身并不发生化学变化，而使用时才发生化学变化。例如，某些火工产品（如黑火药、硝铵炸药、双基药等）系由多种化工原料混合制成，在一般状况下不发生反应；使用时由于受到摩擦、撞击会迅速发生剧烈的化学变化而引起爆炸。还有些化工原料，在工业生产和使用过程中均不发生化学变化，而仅从物理方面改善了制品的性能。如橡胶制品生产中使用碳黑做原料，它可以提高橡胶制品的耐磨性；造纸用的滑石粉、钛白粉、松香胶等可以提高纸的白度、不透明度和使之适合印刷的性质，同时还可以提高纸张抵抗墨水的渗透性。

化工材料是指通称为三大合成材料的橡胶、塑料及合成纤维。由于合成纤维不属于物资部门所管，本教材仅限于介绍橡胶和塑料这两类材料。

化工原材料品种繁多，不能统统编入本教材内讲述，因此只能选择与国民经济各部门关系密切、使用量大和有代表性的产品（如统配产品、重要的部管产品和少数重要的地管

产品等), 分别加以讨论。通过对这些有代表性产品的学习, 掌握对一般化工原材料的解剖分析方法, 以培养解决实际问题的能力, 达到举一反三, 触类旁通的目的。

列入本教材目录的产品, 我们将对产品的性质、生产方法、质量规格、用途逐一讲解。至于该产品的储运保管要领, 我们将在性质一节中加以引伸而得出。本教材介绍的各种产品的生产方法, 只对国内现行的主要生产方法的原理加以简单扼要地叙述, 并对其优缺点作粗略评价。每种化工原材料的用途很多, 本教材主要选择在国民经济中的主要用向加以阐述。现行的产品质量标准, 大部分已有国家标准和部颁标准, 只有少部分产品将用企业标准。化工危险品, 着重介绍其分类、特性及储运保管常识, 为今后管理各种化工危险品提供必要的基础知识。

本课程分为四篇。第一篇是无机化工原料, 内容包括硫酸、硝酸、盐酸、烧碱、纯碱等十六个无机产品。第二篇是有机化工原料, 内容包括甲醇、甲醛、冰醋酸、苯等十五个有机产品。第三篇为化工材料, 分为橡胶和塑料两部分。橡胶中包括天然橡胶、合成橡胶、再生橡胶、轮胎和其它橡胶制品; 塑料包括通用塑料、工程塑料和其它塑料。第四篇是火工产品和化工危险品。火工产品包括硝铵等五种炸药以及雷管和导火索等; 化工危险品分为压缩气体和液化气体、自燃物品、遇水燃烧品、易燃液体、易燃固体、毒害品、腐蚀性物品、爆炸品、氧化剂和放射性物品等十大类。

§ 2 化工原材料在国民经济中的重要性

化工原材料广泛应用于各个行业。它在国民经济中有着

十分重要的地位。它与重工业、轻工业、农业、国防工业和市场人民生活都有着密切的关系，它对我国社会主义建设和实现四个现代化有着极其重要的作用。例如硫酸，它大量地用于化学肥料的生产，此外还用于轻工业、纺织工业、冶金工业、国防工业、医药工业、石油工业等。烧碱主要用于造纸工业，还用于纺织工业、化学纤维工业、医药、染料、冶金、军工生产等。纯碱是生产平板玻璃、各种玻璃制品、玻璃纤维的主要原料，它也是轻纺工业、冶金工业、医药、化工的重要原料，此外纯碱也是人民生活不可缺少的。一些有机化工原料，如苯、甲苯、二甲苯、甲醇、甲醛、冰醋酸、苯酚……等，是化工、医药、染料、塑料、橡胶制品、化学纤维、基本有机合成的基本原料。

随着工农业、科学技术的发展和人民生活水平不断提高，轻工、纺织、印染、化纤、造纸、制革、食品、电子等工业必然会得到更快的发展。而这些工业的发展，都离不开化工原材料的发展。新型的有机合成工业的发展，橡胶、塑料的普遍使用，更丰富、改善和美化了人们的生活。宇宙空间科研和技术的发展，开拓了人们的眼界；原子能和平利用有利于解决世界性的能源危机。这一切的发展在一定意义上说也是离不开化学工业的发展。它们都需要直接、间接、或多或少地使用化工原材料。

因此作为化工原材料的管理人员，除应熟悉有关的方针、政策，掌握计划、分配、供销、储运、统计、保管等方面的经济理论和科学方法外，还必须掌握化工原材料的有关技术知识。

§3 化工原材料的分类

化工原材料种类繁多，按其性质的不同可分为四大类：

1. 无机化工原料；
2. 有机化工原料；
3. 橡胶、橡胶辅料、橡胶制品以及合成树脂；
4. 火工产品。

按目前国家确定的分配管理权限，化工原材料分为国家统一分配产品（简称统配产品）、中央各部部管产品（简称部管产品）、和地方管理产品（简称地管产品）三大类。

统配化工产品是由国家计委和国家物资总局管理的产品；

部管化工产品是由化工部、商业部等管理的产品；

地方管理化工产品一部分是由各省市地方管理的产品，一部分是生产企业自行管理的。

一、国家统配产品

国家统配产品分为两类：

1. 统配化工产品（共六种）

（1）硫酸；（2）浓硝酸；（3）烧碱；（4）纯碱；（5）橡胶；（6）轮胎。

2. 统配火工产品（共八种）

（1）硝铵炸药；（2）工业硝铵；（3）梯恩梯；（4）黑索金；（5）硝化甘油炸药；（6）雷管；（7）导火索；（8）爆破线。

二、化工部、商业部部管产品

1. 化工部部管产品（共二百一十八种）

(1) 化学矿石 (三种)

①硫铁矿；②磷矿；③硼砂。

(2) 无机原料 (二十种)

①无水芒硝；②硫化碱；③硼砂；④硼酸；⑤硝酸钠；⑥亚硝酸钠；⑦赤磷；⑧氰酸钾；⑨氰酸钠；⑩三氯化铝；⑪氰化钾；⑫氰化钠；⑬轻质碳酸钙；⑭氢氧化钾；⑮硫氢化钠；⑯二氧化硫；⑰磺化煤；⑱磷酸三钠；⑲碘；⑳高锰酸钾。

(3) 有机原料 (二十四种)

①电石；②甲醇；③甲醛；④苯酚；⑤冰醋酸；⑥苯酐；⑦辛醇；⑧丁醇；⑨丙酮；⑩草酸；⑪癸二酸；⑫丙烯腈；⑬己内酰胺；⑭二氯乙烷；⑮己二酸；⑯二氯甲烷；⑰醋酸酐；⑱环己酮；⑲环己醇；⑳苯乙烯；㉑三氯乙烯；㉒过氯乙烯；㉓乌洛托品；㉔己二醇。

(4) 塑料及增塑剂 (十种)

①聚氯乙烯；②聚乙烯；③聚丙烯；④聚苯乙烯；⑤酚醛塑料粉；⑥有机玻璃；⑦有机硅树脂；⑧环氧树脂；⑨离子交换树脂；⑩增塑剂。

(5) 石油焦化副产 (十种)

①纯苯；②粗苯；③甲苯；④二甲苯；⑤重质苯；⑥精萘；⑦粗萘；⑧粗蒽；⑨纯吡啶；⑩混合酚。

(6) 橡胶制品及辅料 (二十九种)

①乳胶；②再生胶；③运输带；④风扇带；⑤胶管；⑥手推车胎；⑦自行车胎；⑧氧化锌；⑨轮胎气门嘴；⑩槽法炭黑；⑪滚筒法炭黑；⑫中超耐磨炉黑；⑬高耐磨炉黑；⑭通用炉黑；⑮半补强炉黑；⑯喷雾炉黑；⑰混气炭黑；⑱油

炉法半补强炉黑；⑲促进剂TMTD；⑳促进剂M；㉑促进剂DM；㉒促进剂NOBS；㉓促进剂D；㉔促进剂NA—22；㉕促进剂TETD；㉖防老剂甲；㉗防老剂丁；㉘防老剂H；㉙防老剂4010。

(7) 农药、染料中间体 (十二种)

①间苯二酚；②氯化苯；③硝基苯；④对硝基氯化苯；⑤二硝基氯化苯；⑥苯胺；⑦邻甲苯胺；⑧2—萘酚；⑨氯乙醇；⑩黄磷；⑪三氯化磷；⑫五硫化二磷。

(8) 医药及中间体 (一百零七种)

①水杨酸；②硫脲；③甲酸；④丙二醇；⑤氯化钡；⑥乙二胺；⑦二甲基甲酰胺；⑧正丙醛；⑨氯磺酸；⑩乙酰丙酮；⑪硫酸二甲酯；⑫1, 2, 3—吡唑酮；⑬工业石灰氮；⑭异丙醇；⑮乙苯；⑯丙酸；⑰氯仿；……等。

(9) 其他 (三种)

①硝化棉；②甘露醇；③褐藻胶。

2. 商业部部管产品

由商业部管理的化工产品分为：计划产品和专业平衡产品两类。

(1) 计划产品 (二种)

①硫磺块；②松香。

(2) 专业平衡产品 (八种)

①红矾钠；②硫酸铝；③明矾；④四氯化碳；⑤紫胶；⑥硫磺粉；⑦石蜡；⑧松节油。

此外，油漆、染料也属于商业部平衡产品。

目 录

绪 论

第一篇 无机化工原料

第一章 无机酸类化工原料····· (1)

第一节 概述····· (1)

第二节 硫酸····· (5)

第三节 硝酸····· (30)

第四节 盐酸····· (44)

第二章 无机碱类化工原料····· (50)

第一节 概述····· (50)

第二节 烧碱····· (52)

第三节 合成氨····· (71)

第三章 无机盐类化工原料····· (79)

第一节 概述····· (79)

第二节 纯碱····· (82)

第三节 硼砂····· (90)

第四节 硫化碱····· (94)

第五节 硝酸钠····· (98)

第六节	亚硝酸钠·····	(102)
第七节	氰化钠·····	(106)
第八节	氯酸钾·····	(111)
第四章	其他无机化工原料·····	(115)
第一节	黄磷和赤磷·····	(115)
第二节	液氯·····	(121)
第三节	电石·····	(126)

第二篇 有机化工原料

第五章	有机化合物的基础知识·····	(133)
第一节	有机化合物及其特点·····	(133)
第二节	有机化合物的结构·····	(135)
第三节	有机化合物的分类及命名·····	(142)
第四节	有机化工原料的资源·····	(149)
第六章	醇类化工原料·····	(157)
第一节	概述·····	(157)
第二节	甲醇·····	(164)
第三节	乙二醇·····	(173)
第七章	醛酮类化工原料·····	(178)
第一节	概述·····	(178)
第二节	甲醛·····	(189)

第三节	丙酮·····	(197)
第八章	羧酸及酸酐、酯类化工原料·····	(204)
第一节	羧酸概述、冰醋酸及癸二酸·····	(204)
第二节	酸酐概述、醋酸酐·····	(215)
第三节	酯概述、癸二酸二辛酯·····	(221)
第九章	单环芳烃类化工原料·····	(226)
第一节	概述·····	(226)
第二节	苯·····	(236)
第三节	甲苯·····	(247)
第四节	二甲苯·····	(251)
第十章	稠环芳烃类化工原料——萘·····	(256)
第十一章	酚类化工原料·····	(263)
第一节	概述·····	(263)
第二节	苯酚·····	(267)
第十二章	芳胺类化工原料·····	(274)
第一节	概述·····	(274)
第二节	苯胺·····	(279)
第三节	邻甲苯胺·····	(284)

第一篇 无机化工原料

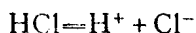
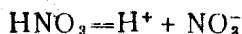
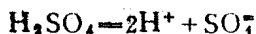
第一章 无机酸类化工原料

第一节 概述

§ 1 无机酸的定义

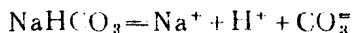
化学上把在电离时所生成的阳离子全部是氢离子的化合物称为酸。

例如：硫酸、硝酸、盐酸等化合物在水中电离时生成的阳离子全部是氢离子。



因此，硫酸、硝酸、盐酸都属于无机酸。

应该强调指出，酸类化合物在电离时所生成的阳离子须“全部”是氢离子，否则就不属于酸。例如，化合物碳酸氢钠在电离时所生成的阳离子，除了有氢离子外，还有钠离子。



因此，碳酸氢钠不属于酸类化合物。

酸分子中除了氢原子以外的剩余部分，化学上叫做酸根。酸根可以是单个原子（例如盐酸的酸根是单个氯原子），也可以是原子团（例如硫酸的酸根是 SO_4^- ，硝酸的酸根是 NO_3^- 都是由几个原子组成的原子团）。

§ 2 无机酸的分类和命名

酸的分类方法很多。如果以酸分子中是否含有氧来区分，酸可以分为含氧酸和不含氧酸。硫酸、硝酸就属于含氧酸，盐酸、氢硫酸属于不含氧酸。

含氧酸一般是根据组成该酸（氢、氧除外）的第三元素，即成酸元素名称来命名，称为某酸。例如： H_2SO_4 称为硫酸； H_2SiO_3 称为硅酸； H_3PO_4 称为磷酸； H_2CO_3 称为碳酸……。按照这一命名原则， HNO_3 理应称为氮酸，但过去因它由硝石（ NaNO_3 ）制得，一直称做硝酸，因此现在仍按习惯称为硝酸而不称做氮酸。当一种非金属元素可以构成不止一种含氧酸时，即成酸元素具有可变化合价，那么这类含氧酸的命名是按成酸元素化合价高低来命名。我们把较稳定的，具有较常见化合价的酸叫某酸（正酸）；比正酸少一个氧原子（低二价）的酸叫亚某酸；比亚某酸少一个氧原子（低二价）的酸叫次某酸；较正酸多一个氧原子（高二价）的酸叫高某酸。

例如： H_2SO_4 叫硫酸； H_2SO_3 叫亚硫酸。 HNO_3 叫硝酸； HNO_2 叫亚硝酸。 H_3PO_4 叫磷酸； H_3PO_3 叫亚磷酸； H_3PO_2 叫次磷酸。 HClO_3 叫氯酸； HClO_4 叫高氯酸； HClO_2 叫亚氯酸； HClO 叫次氯酸。

不含氧酸即无氧酸的命名，是在氢字后面加上另一元素

的名称，称为“氢某酸”。例如：HCl叫氢氯酸（俗称盐酸），H₂S叫做氢硫酸（习惯称为硫化氢水溶液）。

以酸中是否含氧来进行分类和命名是目前最常用的方法。习惯上还有按酸中氢原子个数来分类。

如果按酸中所含氢原子个数来分类，酸还可以分为一元酸、二元酸和多元酸。HCl、HNO₃是一元酸；H₂SO₄、H₂CO₃、H₂S、H₂SO₃是二元酸；H₃PO₄是三元酸。

§ 3 无机酸的通性

酸在水溶液中由于能够电离出相同的氢离子，因此酸类具有相似的性质。

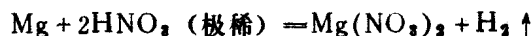
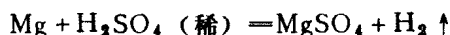
1. 和指示剂反应

一切酸的水溶液都能使紫色石蕊试液或兰色石蕊试纸变红；使橙色甲基橙变红；但不能使无色的酚酞溶液变色。

2. 和金属反应

稀硫酸、极稀的硝酸及其他酸和活泼金属反应，均生成氢气和盐。

例如：金属镁条分别与稀硫酸、极稀的硝酸、盐酸反应生成氢气和硫酸镁、硝酸镁、氯化镁。化学反应式为：



所谓活泼金属指的是，在金属活动顺序表中，位于氢左面的那些金属，而且排得越靠左，化学性质越活泼。表中排

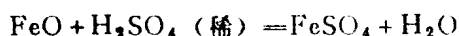
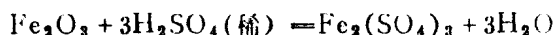
在氢右面的金属都不能从酸溶液中置换出氢。

钾 K	钙 Ca	钠 Na	镁 Mg	铝 Al	锰 Mn	锌 Zn	铬 Cr	铁 Fe	镍 Ni
	锡 Sn	铅 Pb	氢 H	铜 Cu	汞 Hg	银 Ag	铂 Pt	金 Au	

化学活动性依次减弱 →

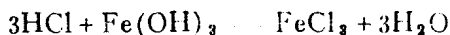
3. 和金属氧化物反应

酸和金属氧化物反应生成盐和水。例如：将一只生锈的铁钉放入稀硫酸中，过一会取出，发现铁锈已经消失。铁锈中主要成分为 Fe_2O_3 和 FeO 。 Fe_2O_3 和 FeO 与稀硫酸的反应式为：



4. 和碱反应

酸和碱反应生成盐和水，这类反应在化学上常称为中和反应。例如：盐酸和氢氧化钠、氢氧化铁反应，生成水和氯化钠、三氯化铁。反应式为：



5. 和盐类反应

酸和盐起复分解反应，生成一种新酸和一种新盐。例如：硝酸钠与稀硫酸反应生成硝酸和硫酸钠，加热后硝酸以气态形式挥发。反应式为：

