

常用小化工产品 生产技术 (二)

唐松云 编著

广东科技出版社

常用小化工产品生产技术

(二)

唐松云 编著

广东科技出版社

粤新登字 04 号

图书在版编目 (CIP) 数据

常用小化工产品生产技术 (二) / 唐松云编著. — 广州:
广东科技出版社, 1996.2

ISBN 7-5359-1473-X

I. 常…

Ⅱ. 唐…

Ⅲ. 化工产品

Ⅳ. TQ07

责任编辑: 潘世藕

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路 11 号, 邮码 510075)

经 销: 广东省新华书店

印 刷: 番禺市官桥彩印厂

(广东番禺市石楼官桥 邮码 511447)

规 格: 787×1092 印张 31 字数 68 万

版 次: 1996 年 2 月第 1 版

1996 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 0001—10 000 册

ISBN 7-5359-1473-X

分 类 号: TQ·28

定 价: 33.80 元

新书信息电话: 16826202

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

内 容 提 要

本书详细介绍了无机酸、有机酸、涂料、香料和化妆品五类共 400 多个产品的生产技术。对结构化合物产品，主要阐述其性能、用途、生产原理、简易生产法、中小型工业生产法、分析化验、原料消耗、安全生产、“三废”治理和包装贮运等内容；对其他化工产品，则着重介绍其特性、可靠的配方和具体的制造工艺。

本书内容丰富，层次分明，图文结合，生产技术配套齐全，论述深入而具体，因而具有很强的生产实用性和指导性。

本书专供中小企业，特别是乡镇企业和个体生产户阅读，也是化工科技人员和经营管理人员开发产品项目的指南，还可作化工院校师生参考。

前 言

《常用小化工产品生产技术(一)》出版后,很受读者欢迎,有些读者还去信出版社询问何时出版第二册。笔者应出版社之约,编著了此书,以满足读者的需要。本书在编写指导思想、产品选择原则、技术内容安排等方面均与第一册相同,彼此是衔接的。

小化工产品的生产和应用已成为国民经济的重要组成部分之一。它的应用已深入到现代社会的多个领域,成为人们衣、食、住、行中的必需品。小化工产品具有品种繁多、应用广泛、发展迅速的特征,而广大的中小企业,特别是乡镇企业、街道企业及专业生产户最能体现这种特征。他们所办的化工企业遍地开花,充分发挥了投资小、见效快、品种多、用途广、转产快、效益高的特点。

然而,小企业和专业户目前最缺少的是生产技术资料。作者完全理解读者这种需求。本书旨在为读者提供常用小化工产品的详细生产技术资料,并祝愿读者在发展生产中早日致富和成为行家!

本书分为无机酸、有机酸、涂料、香料、紫罗兰酮香料和化妆品共六章。由于紫罗兰酮香料在合成香料中具有重要的作用,故单独构成一章。本书以实用性为原则,共介绍400多个产品的生产技术。对结构化合物产品,主要阐述产品的性能、用途、生产原理、简易生产法、中小型工业生产法、分

析化验、安全生产、原材料消耗、“三废”治理、包装贮运等内容；对其他化工产品，则着重介绍产品的特性、可靠的配方和具体的制作工艺。

本书所列举的产品质量，凡有国家标准（GB）或部颁标准的，均列出该标准的主要项目；尚未制订标准的，则尽量列出企业出厂产品的规格作为参考。所列产品和原料的价格，因随时间、地点、市场等因素变化，故仅供读者在经济核算中参考。

本书在编著过程中，承蒙陈琼教授、刘旭高级工程师（教授级）和谢永亮工程师审阅，并得到正在国外留学的杨克宁、唐艾黎先生的热情支持，还得到杨经芳、刘水凤、谢灵桂、李桃香等同仁的鼎力相助。在此，谨表示衷心的感谢！

在编著本书时，参考了国内外 100 余册书刊和资料。由于篇幅所限，仅将主要参考文献列出。在此，向原资料的作者表示衷心感谢！

由于学识水平有限，加之时间紧迫，故书中难免有不妥之处，恳请读者批评指正。

编著者

1994 年 8 月于桂林

目 录

第一章 无机酸	(1)
第一节 盐酸	(1)
第二节 硫酸	(37)
第三节 硝酸	(83)
第四节 磷酸	(122)
第五节 硼酸	(153)
第二章 有机酸	(178)
第一节 脂肪酸	(178)
一、甲酸	(178)
二、乙酸	(183)
三、一氯乙酸	(198)
四、脂肪酸	(203)
五、亚油酸	(208)
六、乙酰丙酸	(213)
第二节 芳香酸	(218)
一、苯甲酸	(218)
二、苯乙酸	(222)
三、水杨酸	(225)
四、乙酰水杨酸	(230)
五、鞣酸	(234)
六、没食子酸	(236)
七、苯甲酰甲酸	(240)

第三节 氨基酸	(241)
一、甘氨酸	(241)
二、 β -氨基丙酸	(246)
三、谷氨酸	(248)
四、L-赖氨酸	(278)
五、胱氨酸	(308)
第四节 多元酸	(314)
一、丁二酸	(314)
二、苹果酸	(317)
三、酒石酸	(329)
四、柠檬酸	(336)
五、氮川三乙酸	(359)
第五节 其他酸	(361)
一、乙醛酸	(361)
二、乳酸	(364)
三、糠氨酸	(374)
四、胆酸	(377)
五、植酸	(383)
第三章 涂料	(390)
第一节 概述	(390)
第二节 建筑用涂料	(406)
第三节 化工用涂料	(437)
第四节 家具用涂料	(462)
第五节 电器用涂料	(482)
第六节 交通工具用涂料	(500)
第七节 塑料用涂料	(522)

第四章 香料	(530)
第一节 概述.....	(530)
第二节 天然香料.....	(534)
第三节 合成香料.....	(574)
第四节 调合香料 (香精)	(648)
第五节 食用香料.....	(673)
第五章 紫罗兰酮香料	(698)
第一节 概述.....	(698)
第二节 生产紫罗兰酮的原料 (山苍子油法)	(701)
第三节 紫罗兰酮的实验室制法.....	(710)
第四节 α -紫罗兰酮的工业生产法	(743)
第五节 羰基反应在 α -紫罗兰酮生产中的应用 ...	(771)
第六节 紫罗兰酮的精馏和蒸馏.....	(780)
第七节 生产紫罗兰酮的原料、中间体及成品 的分析方法	(791)
第八节 安全防火与劳动保护.....	(799)
第九节 主要设备的使用与维护保养.....	(800)
第十节 “三废” 治理.....	(803)
第六章 化妆品	(805)
第一节 概述.....	(805)
第二节 化妆品原料.....	(807)
第三节 皮肤化妆品.....	(831)
第四节 头发化妆品.....	(863)
第五节 美容化妆品.....	(896)
第六节 特殊化妆品.....	(928)

附录

附录一	常用酸、碱溶液的相对密度和浓度	(957)
附录二	常用酸溶液的密度和浓度	(957)
附录三	不同液体的密度	(970)
附录四	常见有机化合物的俗名	(971)
附录五	化妆品的种类与效能范围	(972)
附录六	化学灼伤、创伤、中毒的急救措施	(975)
主要参考文献		(978)

第一章 无机酸

无机酸是无机化合物酸类的总称，是化学工业的重要原料。本章重点介绍盐酸、硫酸、硝酸、磷酸和硼酸的生产技术。

第一节 盐 酸

又名：氢氯酸；盐镪水；焊锡药水

英文名称：Hydrochloric acid

分子式：HCl

分子量：36.46

一、产品介绍

1. 性状

纯净的盐酸是无色的液体，有氯化氢刺激气味；含有杂质时呈微黄色。熔点 -114.8°C ，沸点 -84.9°C ，密度 $1.187\text{g}/\text{cm}^3$ ，属无机强酸，有酸味，腐蚀性大。极易溶解于水，也易溶解于乙醇、乙醚。能与许多金属、金属氧化物、碱类、盐类起化学反应。浓盐酸（36%）在空气中会发烟，触及氨的蒸气会成白色云雾。常用的盐酸约含31%的氯化氢，密度为 $1.16\text{g}/\text{cm}^3$ 。氯化氢气体极毒，对动物、植物均有害。

2. 质量标准（GB320—64）

名 称	规 格
外观	无色或黄色透明液体
氯化氢	$\geq 31\%$
铁	$\leq 0.01\%$
硫酸盐	$\leq 0.007\%$
砷	$\leq 0.00002\%$

3. 用途

盐酸是化学工业的重要原料之一，广泛用于化工、轻工、纺织、冶金、染料、医药、食品、印染、皮革、制糖等领域。无机工业用于制造氯化物（盐酸盐），如氯化钡、氯化铵、氯化钙、氯化锌、氯化亚铜等，也用于活性炭、白炭黑等的生产。有机工业用于制造氯乙烷、氯甲烷、1-氯丙烷、1,3-二氯丙烷、2-氯丁烷等。染料、制药工业用于制造中间体，如间- β 羟乙砒苯胺盐酸盐、2,6-二氯-4-硝基苯胺、间氨基乙酰苯胺盐酸盐、间氨基苯酚、2-氨基苯酚-4-磺酸等。印染工业用于某些后处理，如纤维织物漂白后的酸洗，丝光整理后对碱液的中和等。金属加工和电镀工业用于金属表面处理（酸洗除锈），以除去其表面氧化物。食品工业用于制造味精、化学酱油等。冶金工业用于分解钨矿，制造钨酸、氧化钨、金属钨等。皮革工业用于鞣革。分析化学中用作分析化学试剂。此外，还用于离子交换树脂处理，淀粉水解生产葡萄糖等。

盐酸出厂参考价为 30~100 元每吨。

二、盐酸的实验室制法

盐酸是氯化氢的水溶液。因此，要制造盐酸首先要制得氯化氢。在实验室常用氯化钠与硫酸反应制取氯化氢，再将

氯化氢气体溶解于水即成盐酸。

1. 氯化氢的制取

(1) 装配氯化氢气体发生器 取烧瓶，配单孔塞，塞孔中装入弯导管，再用短橡皮管接上长弯导管，检查不漏气即可。

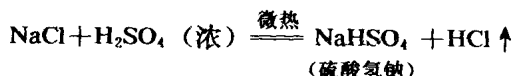
(2) 制取氯化氢气体并用下方排气法收集 先在烧瓶里放入食盐 10~12g，然后沿瓶壁加入浓硫酸约 15mL，迅速塞住瓶口，把发生器固定在铁架台上。另取完全干燥的大试管一只，使发生器的导管伸入管中至接近管底处，并在管口疏松地塞一团棉花，然后用酒精灯加热烧瓶（烧瓶底部要衬一块石棉铁丝网），并断续地在试管口处呵气。如果看到管口有很浓的白雾生成，说明管里的氯化氢气体已经集满。

2. 盐酸的制取

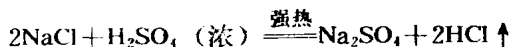
把上述发生器的导管伸入另一大试管，管内盛水约 15mL。导管口要接近液面（离液面约 0.5cm），但切勿接触液面，以防止管内液体倒吸入发生器。发生器产生的氯化氢气体溶解于水即成盐酸。经 3~5min 后，停止加热，再经 3~5min，发生器内的气体已停止发生，取出导管，则试管里的溶液即为所制取的盐酸。

3. 化学反应

食盐与硫酸反应，如果加热温度不太高时，生成酸式盐（硫酸氢钠）和氯化氢，反应的化学方程式是



如果加强热（1 000℃左右），则生成正盐（硫酸钠）和氯化氢，反应的化学方程式是



在实验室里，反应一般只是进行到产生酸式盐的阶段。

三、盐酸化学试剂的制造

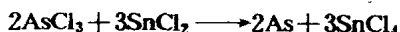
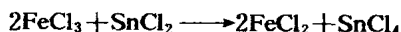
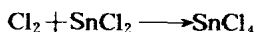
1. 生产原料

盐酸（工业品），氯化亚锡（C. P 级或 A. R 级），氯化钡（C. P 级或 A. R 级）。

2. 生产原理

工业盐酸中的主要杂质有铁、砷、硫酸根等离子和游离氯等，故一般呈淡黄色或棕黄色。

在工业盐酸中加入适量的强还原剂氯化亚锡，便产生如下化学反应



这样，可使工业盐酸脱色而变成无色。加入适量氯化钡，可使硫酸根离子变成硫酸钡沉淀。而 SnCl_4 、 FeCl_2 、重金属化合物等主要杂质的沸点均比盐酸溶液的最高沸点 108.5°C 高。因此，经过化学处理后，用简单的蒸馏方法便可将盐酸溶液与其各种杂质分离。

3. 生产装置

(1) 装置如图 1-1 所示。其过程是利用抽空水泵和真空放空控制开关，可自动进料，自动抽废液连续生产。

(2) 接收瓶之间装有单向玻璃活塞，以防接收瓶的溶液倒吸。

(3) 各管道连接处要严密。可用聚氯乙烯管连接。如有

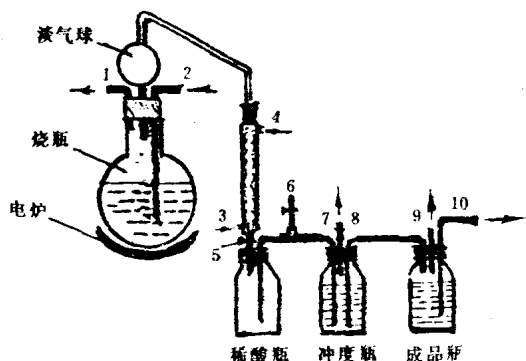


图 1-1 试剂盐酸生产蒸馏装置图

1. 真空管；2. 进料管；3. 冷却水入口；4. 冷却水出口；5. 节流阀；6. 放空；7、9. 真空管；8. 玻璃活塞；10. 成品导管

微弱漏气，可加包聚氯乙烯胶带。所有瓶塞采用优质橡皮塞（白色）。

4. 操作过程

(1) 纯化 将1kg10%的氯化亚锡盐酸溶液，在搅拌下加入200kg工业盐酸中进行脱色处理（如未脱色，可酌量增加氯化亚锡的用量，但不可加得过多，以免成品的锡含量增加）。然后将0.07kg氯化钡在搅拌下加入，使其与盐酸充分混匀后放置过夜（或6h以上），让其沉淀，以除去硫酸根等。

(2) 蒸馏

将脱色沉淀后的工业盐酸装入20000mL的烧瓶中，加热蒸馏。逸出的HCl气体于第二个瓶中被20%的盐酸吸收（名为冲度），使稀的浓度提高到36%~38%〔相对密度（15℃/4℃）1.185~1.195〕变为成品而导入成品瓶中。

当108.5℃时达恒沸点，水与HCl气体同时蒸出，冷后为

20.4%的稀盐酸，滴入第一稀酸瓶中，直至留少量残液为止。将残渣弃去。

将稀酸导入冲度瓶。烧瓶中再进新料，重新进行冲度。由此循环操作。

5. 注意事项

(1) 盐酸为强酸，注意劳动保护。

(2) 注意管道畅通，以免堵管而造成事故。胶管被腐蚀要及时更换。

(3) 若无20%的稀盐酸，可配制稀酸吸收HCl，不要直接用纯水吸收，以免放热炸瓶。

(4) SnCl_4 的沸点是 114.1°C ，与盐酸溶液的最高沸点 108.5°C 接近。为此，蒸馏速度不宜过快。

(5) 如果蒸馏瓶在出废液时不退火，则蒸馏瓶应保留适量溶液，否则须退火后出废液，以防蒸馏瓶炸裂。为此，安装时应注意蒸馏瓶中玻璃管插入的恰当深度。

四、盐酸的简易生产法

1. 原料

盐酸简易生产法的原料是卤块，俗名盐卤，是海盐卤水提出食盐 (NaCl)、硫酸镁 (MgSO_4)、光卤石 ($\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 或溴 (Br_2) 等的母液再经浓缩结晶而成的大块固体。我国沿海各盐场及青海、四川等盐场均有大量这种原料。

卤块中含有下列各种成分：

氯化镁 ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 约占 45%~46%，氯化钠、氯化钾、溴化镁 (MgBr_2)、硫酸镁 (MgSO_4)、有机物、泥砂、炉灰及大量水分等。

纯卤块为白色，但大多因含有泥砂等杂质而显棕色。每

块约重 200kg。

2. 原理

卤块中含有大量六水氯化镁，它在加热时可以放出氯化氢，所以卤块能制盐酸。

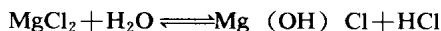
纯氯化镁 ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) 是无色或白色的单斜系晶体，有很强的苦咸味，有毒(能凝固血液中的蛋白质)，密度 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。极易溶解于水，也易溶解在酒精中，极易吸收空气中的水分而自身溶解在水里成为卤水。加热到 106°C 时熔成液体。当温度升高时逐渐失去结晶水而发生水解作用，最后生成氯化氢气、氧化镁(固体)和水蒸气。氯化氢气溶解于水就成为盐酸。利用氯化镁的这种性质可制造盐酸。

氯化镁变化的过程大致如下：

(1) 六水氯化镁加热到 117°C 时失去部分结晶水。



(2) 当温度升高时又部分脱水并发生水解作用，先生成 $\text{MgO} \cdot 2\text{MgCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 的复合物，再变为碱式氯化镁 $[\text{Mg}(\text{OH})\text{Cl}]$ 为灰绿色的硬块和氯化氢。温度从 150°C 逐渐升到 500°C 时生成的碱式氯化镁越来越多。当温度在 $300 \sim 350^\circ\text{C}$ 时氯化氢的量渐渐增多，而在 $350 \sim 505^\circ\text{C}$ 内生成的碱式氯化镁增多而氯化氢的量减少。这步的化学反应可表示为



(3) 温度再升高到 $500 \sim 510^\circ\text{C}$ 时，碱式氯化镁开始分解。



上述变化过程可用下面的总化学方程式表示：

