

化学肥料厂工人、工長培訓用書

(試 用 本)

硫 酸

化学工業部人事司 編

化 学 工 業 出 版 社

化学肥料厂工人、工長培訓用書
(試用本)

硫 酸

化学工業部人事司編

化学工業出版社

化工部为了满足地方化学工业培养技术力量的需要，由人事司組織人力根据化工設計院編制的省級、專区級定型設計，并参照国内生产經驗編写了一套“化学肥料厂工人、工長培訓用書”（試用本）。此書是这套書中的一本。

“硫酸”的内容包括总論、原料、焙燒、爐气淨制及塔式法生产和接触法生产等部分。

書中对必要理論和生产操作及设备都講得很詳細；在事故的預防和处理的叙述方面，还吸收了有关老厂的經驗，故很有实际参考价值。

这本书是为培訓大、中型硫酸厂的工人和工長而編写的。本書内容較丰富，教師可根据具体情况在教学过程中做些刪节。

本書亦可供初級技術人員、管理干部和中等專業技術学校師生参考。

本書由岳子男及唐国瑞執筆。

化学肥料厂工人、工長培訓用書

（試用本）

硫 酸

化学工業部人事司編

化学工業出版社（北京安定門外和平北路）出版

北京市書刊出版業營業證可証出字第092号

北京市印刷一厂印刷

新华書店發行

开本：850×1168 1/32

1958年7月第1版

印張：11張 插頁66

1958年7月第1次印刷

字數：302千字

印數：1—50,000

定价：（9）2.00元

書号：15053·0232

目 录

序言	6
第一篇 总 論	
第一章 硫酸工業概況	8
第二章 硫酸的性質、用途及品种	11
硫酸的化学成分	11
硫酸的性質	11
硫酸的比重和濃度	12
硫酸的結晶溫度	13
硫酸与發煙硫酸的沸点	13
硫酸的用途	14
硫酸的品种	16
第三章 硫酸的制造方法	17
第一节 接触法和亞硝基法的原理	17
第二节 接触法制造硫酸的生产流程	18
第三节 亞硝基法制造硫酸的生产流程	26
第四节 接触法和塔式法的优缺点	29
第四章 耐酸材料	31
鉛	31
鋼及鑄鉄	31
高硅鉄	32
耐酸瓷磚及瓷环	32
第二篇 原料的粉碎	
第一章 原料粉碎的基本知識	34
第一节 原料粉碎的目的及意义	34
第二节 粉碎的原理	35
第三节 篩析	36
第四节 硫鉄矿的成份及性質	37
第五节 配矿比例的选择	41
第六节 粉碎工段的流程	42
第二章 粉碎工段的設備	44
第一节 顎式粉碎机	44
第二节 輥式粉碎机	47
第三节 鼠籠式粉碎机与錘式粉碎机	49
第四节 篩析設備	50

第五节 原料的運輸設備	52
第六节 桥式起重机	55
第三章 粉碎工段的操作	57
第一节 粉碎工段的开停車	57
第二节 正常操作要点	58
第三节 操作制度及規程	60
第四节 故障的原因分析及处理办法	62
第三篇 二氧化硫气体的制取	
第一章 二氧化硫气体制取的基本知識	65
第一节 二氧化硫的性質	65
第二节 硫鉄矿的焙燒原理	66
第三节 用空气焙燒硫鉄矿时爐气的組成	70
第四节 焙燒爐对原料的技术要求	72
第五节 基本計算知識	74
第二章 多層式机械焙燒爐	78
第一节 多層式机械焙燒爐的操作过程	78
第二节 主要設備的構造	80
第三节 多層式机械焙燒爐的开車与停車	87
第四节 正常操作中的控制要点	91
第五节 操作制度及規程	96
第六节 故障的原因分析及处理办法	100
第七节 多層式机械焙燒爐的大修	104
第三章 沸騰爐的焙燒	107
第一节 沸騰爐焙燒的發展	107
第二节 沸騰爐焙燒的基本原理	110
第三节 沸騰爐焙燒的操作过程	111
第四节 主要設備的構造	114
第五节 沸騰爐焙燒的开車与停車	123
第六节 正常情况下操作控制要点	126
第七节 操作制度及規程	130
第八节 故障的原因分析及处理办法	132
第四章 冷却、除塵及矿渣的輸送	136
第一节 爐气的冷却	136
第二节 爐气中矿塵的清除	137
第三节 爐气的机械除塵	138
第四节 爐气的热电除塵	144

第五节 矿渣的輸送	152
第四篇 亞硝基法(塔式法)制造硫酸	
第一章 塔式法制造硫酸的物理化学原理	156
第一节 氮氧化物的性質	156
第二节 硫酸对于氧化氮类的吸收作用	157
第三节 二氧化硫气和含硝硫酸的相互作用	161
第二章 塔式硫酸的生产	165
第一节 生产流程	165
第二节 塔的構造	167
第三节 塔系的开工	170
第四节 塔系工段的看管	179
第五节 塔式系统的技术經濟指标	199
第三章 气体的輸送、酸的輸送和冷却	200
第一节 气体的輸送	200
第二节 酸的輸送与冷却	205
第四章 尾气淨化和产品儲藏	215
第一节 尾气淨化	215
第二节 产品的儲藏	220
第五章 塔式法硫酸生产的联合开车与停車	222
第一节 联合开车	222
第二节 系統停車	224
第六章 設備维护与检修	226
第一节 設備的维护	226
第二节 設備的检修	227
第七章 解决在同一塔中进行产品脫硝与二氧化硫轉化的矛盾和降 低硝酸消耗量的措施	228
建立七塔式系統的必要性	228
七塔式系統的生产流程	232
七塔式生产工艺操作条件	238
关于七塔式硫酸生产中的一些其他問題	238
第八章 安全技术与防火規則	240
安全技术与防火的重大意义	240
工作地区有害毒物的最大允許濃度	240
防止中毒應該采取的安全措施	241
其他方面的安全措施	241
塔式硫酸車間的安全規程	242
防火規則	243

第五篇 接触法硫酸的制造

第一章 二氧化硫气体的精制	244
第一节 二氧化硫气体精制的目的	244
第二节 二氧化硫气体精制的流程	245
第三节 文丘里除塵器	249
第四节 气体在塔中的洗滌	252
第五节 气体中酸霧的清除	258
第六节 廢酸的回收与碲的提取	260
第七节 气体在塔中的干燥	261
第八节 油封、水封、安全封的原理和运用	264
第九节 爐气淨化部(煉气部)的开车与停停	268
第十节 正常情况下操作 控制要点	269
第十一节 操作制度及規程	271
第十二节 故障的原因分析及处理办法	274
第二章 二氧化硫的接触氧化	277
第一节 二氧化硫氧化反应的平衡	277
第二节 二氧化硫氧化反应的速度	279
第三节 二氧化硫氧化用触媒	281
第四节 钒触媒的制造	283
第五节 钒触媒的维护保养	287
第六节 轉化器的型式	289
第七节 兩段中間換热式轉化流程	290
第八节 三段及四段中間換热式轉化流程	292
第九节 轉化設備的構造	295
第十节 气体的輸送	297
第十一节 轉化系統的开车与停車	300
第十二节 正常情况下操作 控制要点	303
第十三节 操作制度及規程	306
第十四节 故障的原因分析及处理办法	308
第三章 三氧化硫的吸收	310
第一节 三氧化硫吸收的原理	310
第二节 三氧化硫的吸收流程	314
第三节 吸收設備的構造	316

第 四 节 填充物的特性及其排列方法	320
第 五 节 吸收工段的開車与停車	322
第 六 节 正常情况下的操作控制要点	324
第 七 节 操作制度及規程	326
第 八 节 故障的原因分析及处理办法	328
第四章 尾气的回收	331
第 一 节 尾气回收的原理	331
第 二 节 尾气回收流程及主要設備的構造	332
第 三 节 尾气回收的操作	336
第五章 接触法硫酸的生产控制	339
第 一 节 生产控制的意义及項目	339
第 二 节 硫鉄矿及矿渣的測定	340
第 三 节 气体中灰塵、酸霧及水分的測定	344
第 四 节 气体中二氧化硫含量的測定	346
第 五 节 硫酸的濃度与比重的測定	349
第 六 节 尾气回收工段的分析	350
附录	356
附表 1 进气 SO_2 含量表	356
附表 2 尾气中 SO_2 含量表	357
附表 3 SO_2 轉化率对照表	358
附表 4 硫酸的性質	360
附表 5 發烟硫酸的性質	362
附表 6 測定硫酸比重的温度校正値	364
附表 7 硫酸的沸点	364
附表 8 亞硝基的結晶温度($^{\circ}\text{C}$)	364
附表 9 二氧化硫在硫酸溶液和發烟硫酸中的溶解度	365
附表 10 天然硫鉄矿換算成含硫量 45% 干燥硫鉄矿的換算表	366
附表 11 將含 45% 硫的标准的干硫鉄矿消耗量換算为硫的利用率(%)	367

序 言

我国是一个人口多、耕地少、幅员广大的国家。为了发展工业，加速我国社会主义工业化，必须迅速促进农业的发展。从我国的具体情况出发，发展农业的主要途径就是提高农田的单位面积产量；而提高单位面积产量最有效的方法之一，是大力发展化学肥料，增加单位面积的施肥量。

在化学肥料中，氮肥是占有相当大的比例的，它的肥效非常显著。一市斤氮素（相当于4~5市斤硫酸铵）能使每亩水稻作物增产15~20市斤，最高能达到25市斤；麦类作物增产15~20市斤；棉花增产2.5~3.5市斤；小米及玉米等杂粮增产25~32市斤；在蔬菜中：可使白菜增产200~270市斤，菠菜150市斤。由此可见，氮肥工业对于促进农业的迅速发展是具有重大的作用。

根据中国共产党第八次全国代表大会的决议，我国第二个五年计划中，化学肥料将有巨大的发展；从中央提出地方工业产值超过农业产值、全党办企业、县县办工业以后、地方兴办化学肥料工业的积极性空前高涨，预计不久化学肥料工业必将出现星罗棋布、县县开花的情景。

为了配合氮肥工业的大发展，化学工业部除了责成氮肥工业设计院，编制了建设省级（年产五万吨合成氨）、专区级（年产一万吨合成氨）及县级（年产二万吨合成氨）氮肥厂所需的定型设计外，并且由人事司从永利宁厂、大连化工厂和吉林肥料厂抽调了部分技术人员，按照定型设计的要求，于今年一月开始集中在北京编制了这一套氮肥工业培训生产工人用的教材。写成后分别经氮肥工业设计院和基本化学工业设计院审查，可作为相关定型设计的开工说明用。因此，关于各该定型设计即不再另编开工说明。

氮肥的品种很多，最常用的和我们今后准备大量生产的有硫酸铵（简称硫铵或硫铵，俗称的肥田粉多指此物）、硝酸铵（硝铵或硝铵）、碳酸氢铵、氯化铵、氰氨基钙（俗称石灰氮）、尿素、液氨、氨络物和氨水等。这些氮肥大都由合成氨与硫酸、硝酸等物质，在一定的条件下化合而成的。因此，这套教材将包括合成氨、硫酸、

硝酸、硫酸銨、硝酸銨等的原料和成品(或半成品)的制造方法。

由于合成氨生产的工艺过程比较复杂，一个合成氨厂都是按照它的工艺过程分为若干車間、工段，而且对每一車間、工段操作的工人的技术水平和文化水平的要求也是不同的。因此，我們在編制合成氨生产一書中，按照了上述要求把全書分为四本，即造气（包括煤气制造、脫硫、一氧化碳变换）；原料气的精制；合成氨用气体及氨的压缩；氨的合成。而硫酸、硝酸、硫酸銨、硝酸銨等，則分別独自作一本出版。

这套教材主要是供省級氮肥厂培训技术工人用的，學習中应有教員講授。書中除考虑到定型設計的要求，安排必要的內容外，并結合了老厂的操作經驗加以补充，可作为氮肥生产的工人和工長必讀的課本；也可供中等技术学校畢業学生、氮肥工業企業的管理干部及具有初中文化程度的老工人参考或自修之用。每本書的內容包括：生产原理，工艺流程，設備構造，操作，维护和檢修方法，生产操作要点，事故預防及發生事故时的处理办法，生产控制及其使用仪表，半成品及成品的質量要求和主要分析方法等。全書的主要篇幅是放在操作管理和事故的預防、处理上。

在編制这套教材的过程中，曾拟把有关的物理、化学基本理論作为書中的組成部分；但考虑到如果这样做，不但要增加篇幅、多費紙張，而且会使每本書的这一部分出現重复現象。因此，决定把它略去，另編一本适用于工人同志閱讀的“化学肥料厂的化学、物理基础知識”，以弥补这一套書的不足。但是，在“化学肥料厂的化学、物理基础知識”尚未編出前，希望教师在講解这套教材的时候，事先或随时給學習的同志介紹一下化学、物理基础知識，以便學習的同志对本書工艺方面的理論能获得較深刻的了解。

由于参加編写工作的同志經驗有限，加以需要甚急，編写時間倉促，因此，不論在技术內容上、深淺程度上、章节安排上、文字表达上都存在着不少缺点，希望讀者在教学或學習当中随时指出，以便再版时补充、修正。

化学工業部人事司 1958年6月

第一篇 总 論

第一章 硫酸工業概況

硫酸制造，起始于八世紀，当时的鍊金学者用綠矾蒸餾制得了硫酸。1740年，在英国开始用硫磺与硝石混合燃燒，在玻璃瓶中进行間歇生产。1746年采用鉛室代替玻璃瓶。1827年給呂薩克提出在鉛室之后增設吸硝塔。1860年古老華建議在鉛室之前增加脫硝塔。后来發現脫硝塔的作用显著，于是逐漸縮小鉛室增大脫硝塔，以致發展成为塔式法。1878年开始用硫铁矿代替硫磺作原料。1907年在澳大利亞出現了第一座塔式系統，但技术上还很落后，到1923年才开始在工業上应用。苏联于1927年兴建了一个塔式系統。最初，生产强度很低，每立方米容积每天只能产100% H_2SO_4 20~25公斤(簡写为20~25公斤硫酸/米³·日，下同此，均指100% H_2SO_4)，經過不断的努力和技术上的改进，并用黑色金屬代替鉛，目前生产强度已达到或超过200公斤硫酸/米³·日。各个时期的生产强度用表1数字可以說明。

表 1

時間(年份)	1946	1950	1954	1957
生产强度，公斤/米 ³ ·日	31.6	70.3	123	>200

現在，苏联的塔式硫酸生产强度，是世界上最高的，技术上也是最先进的。

用鉑(即白金)作触媒，將 O_2 氧化为 SO_3 以制造硫酸，即所謂接触法。此法是1831年提出来的。但因一系列原因，長期未得到發展，比如当时制得的發烟硫酸的成本很高(由于当时的学者存在着一种錯誤的观念：認為 SO_2 与 O_2 的最适当的比例是1:1，这显然是違反質量作用定律的。在这种錯誤观念的指使下，只好采用鉛室酸热分解得到原料气。因此，制得的發烟硫酸的价格很貴)；另

一方面，使用硫铁矿作原料时，鉑触媒会被中毒，未能了解中毒原因，也沒有找出解决办法。因此，在1900年以前，發展很慢。二十世紀初期，克尼特契找出了哪些杂质能引起鉑触媒中毒，也找到了除去这些杂质的方法；二十世紀三十年代已采用了不易引起中毒的钒触媒；加之当时对濃硫酸及發烟硫酸的需要迫切。因此，才促进了接触硫酸生产的大大發展。

由于硫酸的用途广泛，一个国家的工業發展情况，通常都以硫酸生产水平來說明，最發达的資本主义国家的硫酸生产規模，可用表2数字說明(單位：1000吨)。

表 2

国家名称	1913年	1929年	1939年	1946年	1952年	1955年
美国 ^①	1965	4814	4350	7860	11762	12790
英国	1125	967	1134	1380	1505	2100
法国	918	1032	1139	840	1190	1460
意大利	403	835	1719	420	1450	1900
日本	180	775	2155	574	2560	3250
德国	1476	1704	2176	419 ^②	1741 ^②	2240 ^②

① 这些数字是指直接由含硫原料制造的硫酸。

② 德意志联邦共和国。

我国由于長期处在封建統治之下，特别是近百年来处于半封建半殖民地的地位，硫酸工業是相当落后的。解放后，由于党的正确领导和苏联專家的帮助，在第一个五年計劃期間，我国的硫酸工業，已得到了迅速的發展，并取得了很大的成就。在旧有設備的基础上，大大強化了生产，提高了作業强度。例如鉛室法的生产强度，1952年为4公斤硫酸/米³·日，1957年提高到7.5公斤硫酸/米³·日，个别的还可达到12公斤硫酸/米³·日。旧型塔式法的生产强度由16~23公斤硫酸/米³·日提高到45公斤硫酸/米³·日；高强度塔式系統的生产强度，已达到185公斤硫酸/米³·日，个别的可达190公斤硫酸/米³·日。多層式机械爐的生产强度由110公斤(S45%，下同)米²·日提高到185~200公斤/米²·日；机械塊矿爐的生产强度可达537公斤/米²·日。在新技术的試驗方面，也获得了巨

大成功，并应用于生产。例如永利宁厂試驗成功了沸騰爐，它的生产强度可达 $5000 \sim 6000$ 公斤/米²·日，矿渣殘硫在1%以下。沸騰爐的应用，不仅节约了基建投資，并能很好的处理含硫低的原料及含煤硫铁矿，同时还可以大量摻燒或完全焙燒尾砂，这为我国的尾砂資源开辟了新的道路；永利宁厂还試驗成功了螺旋冷却器，其傳热系数可达 $400 \sim 500$ 仟卡/米²·时·°C，为鋼管淋洒式冷却器的傳热系数的兩倍；新業制酸厂試驗成功了文丘里除塵器，爐气經過容积仅 780 厘米³ 的文氏管，就可以將每小时流量近 2000 米³ 260~340°C 的爐气，急剧冷却到 40°C，大大簡化了爐气精制設備，目前还在作試驗准备將文丘里除塵器应用于沸騰爐的爐气淨化及除酸霧上；我国已能自制飢触媒，目前已制作成功环狀触媒，其阻力比粒狀触媒約低 50%，正准备試用于生产；已能从接触法廢酸泥中提取硒，其純度可达 97.5%；据小型試驗数据得知，套管式冷却器的傳热系数可达 $1000 \sim 1500$ 仟卡/米²·时·°C，正在作大型試驗；采用泡沫脫吸塔回收稀酸中溶解的 SO₂，据实验数据得知，当气体速度为 1.95 米/秒，液流强度为 12.5 米³/米·时的情况下，塔板的平均效率可达 97.1%，而每塊塔板的阻力降为 70 毫米水柱，它的傳質系数較生产上采用的填充塔大 24 倍，目前正在試驗用泡沫法除塵；沸騰爐准备試驗利用廢热鍋爐制造 40 大气压 350°C 过热蒸汽来發電；还准备試驗旋風焙燒爐，据文献得知，其生产强度比沸騰爐高 10~12 倍，而爐气出口的含塵量为 15~20 克/标准米³（沸騰爐为 200~250 克/米³），矿渣含硫量为 0.3~0.9%；流綫棒除沫用于硫酸工業的气体淨化也正在試驗中。还有一些新技术也是值得研究試驗的。例如，用超声波除塵（霧）設備以代替高压电除塵（霧）器；以泡沫塔代替填充塔应用于塔式法及接触法的第一干燥塔和第一吸收塔；現在，我国已能独立設計大、中型塔式硫酸系統和接触硫酸系統，除了个别的大型設備如鼓風机、某些高压絕緣器材（如石英管及某些仪表）外，硫酸工業所需設備完全可以自己制造。由于取得了这些輝煌的成就，因此，我国的硫酸生产水平，已迅速提高，其發展速度由表 3 数字可以看出。

仅 1952 年的年产量，就相当于 1949 年的 476%。但这些数字，还远

表 3

年 份	1952	1953	1954	1955	1956	1957
产量, % (以1952 年为基准)	100	137	181	197	272	325

远未能满足实际的需要。因此，在第二个五年计划期间，更需要大力发展。其发展速度预计比第一个五年计划还要快，从表 4 的数字可以看出。

表 4

年 份	1957	1958	1959	1960	1961	1962
产量, % (以1957 年为基准)	100	123.4	223.5	271	387	516

也就是说第二个五年计划期末，计划完成的硫酸产量，相当于1957年的5.16倍。根据目前工业大跃进的形势看来，还将远远超过这个数字。

现在，摆在我们面前的任务是：提高现有设备的生产能力；降低机械炉的矿渣含硫量；降低塔式硫酸的硝酸消耗量，并将现有塔式硫酸向七塔式方向发展；加强接触硫酸系统废酸的回收工作等。

第二章 硫酸的性质、用途及品种

硫酸的化学成分 硫酸是化合物，而且是由三种不同的元素化合而成。它的分子式为 H_2SO_4 ，分子量等于98。

硫酸的性质 百分之百的硫酸（或称一水化物）几乎比水重一倍。它是一种无色透明油状的粘稠性液体，在不纯净的状况下，硫酸一般是浅褐色，如果酸中夹杂有硒就发红。发烟硫酸是 SO_3 溶解在100%硫酸中的溶液，从外表看来，发烟硫酸是粘稠发烟的液体，那怕在常温下，也能放出白色的游离 SO_3 气体。硫酸与水可以用任何不同比例相混合，并放出大量的热。因此，在混合时，必须将细流的酸注入水中，同时不断搅动溶液。在任何情况下也不允许

將水注入酸中，以免發生爆炸。硫酸有吸收水的能力，通常用來做干燥劑。硫酸可以使木，布，紙等焦化。落在皮膚上會造成嚴重的灼傷，故必須嚴格遵守預防事故的措施和安技術規程。

硫酸的比重和濃度 一升的水，在 4°C 時重 1 公斤。但 100% 硫酸為水的 1.84 倍重，就是說 1 升 100% 硫酸重 1.84 公斤。

若要把稀硫酸換算成一水化物，可將稀酸重量乘所含 100% 硫酸的百分數，然後再用 100 去除就得了。例如

$$20\text{噸}95\%\text{的硫酸折合成一水化物的含量是: } \frac{20 \times 95}{100} = 19\text{噸}$$

$$10\text{噸}75\%\text{硫酸含的一水化物有: } \frac{10 \times 75}{100} = 7.5\text{噸}$$

硫酸水溶液的密度，是隨著溫度的降低及硫酸含量（98.3% 以下時）的增加而增加的，98.3% 時密度最大。當繼續提高濃度時，其密度又重新下降，如圖 1 所示

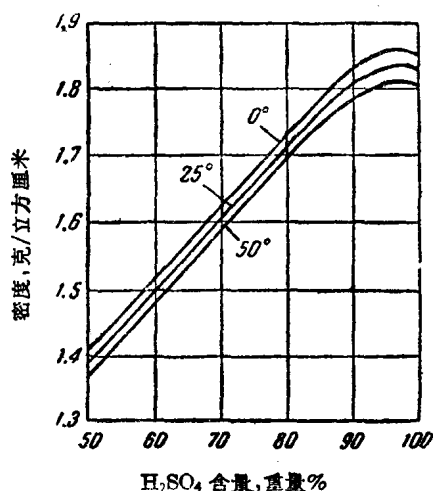


圖 1 硫酸水溶液的密度

用換算法便可求得其中的 H_2SO_4 含量。

例如，硫酸貯罐（圓形）中硫酸的溫度為 50°C ，密度為 1.65克/厘米^3 ，罐的直徑為 4 米，液層高為 1.5 米，可以按下法求出酸重為：

$$3.14 \times 4^2 \times 1.5 \times 1.65 = 31\text{噸}$$

發煙硫酸的密度，隨著游離 SO_3 含量的增加，起初是上升的，含 62% 游離 SO_3 的發煙硫酸的密度最大，然後又再下降如圖 2。

在工廠的日常生產中，使用溫度計及比重計很容易測出硫酸的溫度及密度，利用測定結果及算圖（或表格）就可定出硫酸的濃度。

如果測得硫酸的體積，並測定它的密度與溫度，不用稱量就能知道酸的重量，

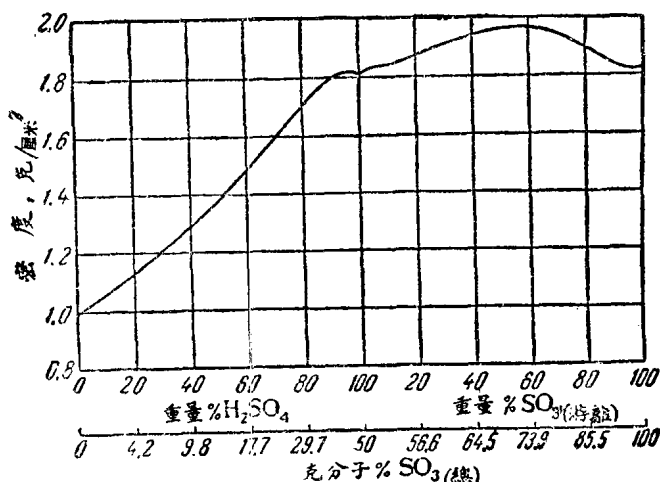


圖 2 SO_3 水溶液在 40°C 的密度变化

由前面圖 1 上的曲綫得知，酸中 H_2SO_4 含量为 76%，因此在 31 吨酸中 H_2SO_4 含量为：

$$\frac{31 \times 76}{100} = 23.6 \text{ 吨}$$

硫酸含量大于 90% 时，硫酸的密度随濃度昇高而發生的变化并不显著，用比重計来檢驗这样濃度的酸，其結果就不可靠了，必須用別的方法来檢驗。

硫酸的結晶温度 当儲藏和运输硫酸时，其結晶温度有着很大的意义，硫酸的結晶温度与其濃度的关系曲綫如圖 3 所示。

冬季，某些濃度的硫酸和發烟硫酸可能在管道和儲藏中冻结，因而引起很多麻煩，所以硫酸厂的工作人員应当熟知硫酸的結晶温度。

特别应当注意濃度高于 95% 的硫酸和不同濃度的發烟硫酸的結晶温度，例如高于 30% SO_3 （游离）的發烟硫酸就是在夏季也会結晶。

硫酸与發烟硫酸的沸点 硫酸的水溶液，当其中 H_2SO_4 含量

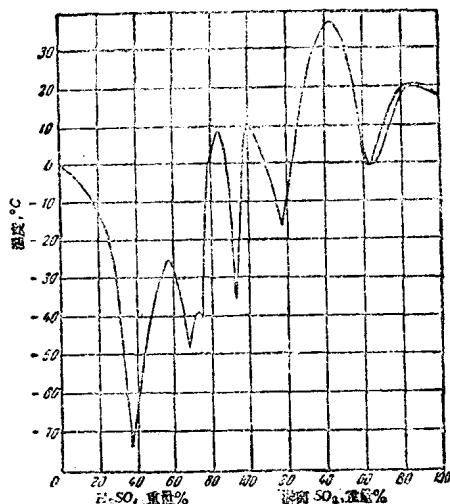


圖 3 硫酸與發烟硫酸的濃度與結晶溫度的關係曲綫

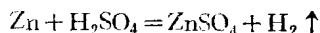
在 98.3% 以下時，其沸點是隨着濃度的昇高而增加的。濃度為 98.3% 的硫酸，沸點最高(338.8°C)；而 100% 的硫酸反在較低的溫度(280°C)下沸騰。

發烟硫酸的沸點，隨着游离 SO_3 的增加，不斷由 280°C 降至 44.7°C 為止，如圖 4。

當硫酸溶液蒸發時，它的濃度不斷增高。直到 98.3% 後，保持恆定，不再繼續昇高。因此在常壓下用加熱 H_2SO_4 水溶液的方法，只能將硫酸的濃度提高至 98.3%。在普通的蒸發設備中，硫酸的濃縮可以進行到 92~95%。

硫酸的用途 硫酸的用途是和它的化學性質分不開的，現在根據硫酸的最重要化學反應將它的用途列舉如下：

1. 硫酸能夠直接與金屬作用，生成該金屬的硫酸鹽：



2. 硫酸與金屬氧化物作用時，生成該金屬的硫酸鹽：

