

实用化工产品生产 技术一百例

(技术资料，不得翻印)

《实用化工产品生产技术》编写组

一九八八年四月

前 言

自从党的十一届三中全会以来，我国实行对外开放对内搞活经济的政策，使全国城乡到处呈现出解放以来从未有过的繁荣。随着城乡经济的发展，各种化工产品的供需矛盾十分突出，产品价格一涨再涨。化学工业部部长秦仲达最近提出，目前，差不多所有化工产品都供不应求，特别是化肥、农药、塑料薄膜等支农化工产品和基本有机化工原料，以及基本无机化工原料、合成材料，供需矛盾十分突出。要发展中国的化学工业，需要大批资金，光靠国家财政预算内安排是比较困难的。因此，必须采取多渠道筹措资金的办法，实行国家、地方、集体、个人和内资、外资一起上的方针。就国内来说，其原则是：谁投资，谁受益，谁分配产品。

目前，各地（含个体户）发展化工生产的积极性越来越高。发展化工生产既能满足社会之急需，也是企业搞活和个人致富的一个好途径。为了满足广大乡镇企业和个体户对化工产品生产资料的迫切需要，特编写此资料集。

本技术资料集包括各种化工产品100多种。每例产品均含有产品性质、用途、生产原理、主要原料、所用主要设备、生产工艺流程和操作方法以及生产步骤等项目。各个项目对读者都是很需要的。例如产品性质不仅能使您了解该产品的物理和化学性质，加深对该产品的全面认识，而且也有助于我们研究和掌握该产品的生产方法。用途一项，除了使您进一步了解该产品以外，更主要地使您了解使用该产品的行业 and 用户，有助于您的产品销售。生产设备中所给出的都是重要的设备，读者可以根据自己的投资多少、工厂生产规模等具体情况，土洋并举，灵活运用，并非是一成不变的。

当然，本资料作为一本化工产品技术集锦，所载化工产品项目较多，接近于化工产品手册。所以对于每个产品，它不可能像单项产品生产技术那样至尽至详，只能说出一个大概。其目的除了向读者提供单个产品技术以外，还为广大读者提供较多的选择余地。

应该特别提出的是，本资料集并不是一般的化工手册，它和化工手册不同之处在于它给出了生产化工产品的具体条件、配方和操作方法步骤。它的着眼点在于实践。即不仅使读者认识产品，指出生产途径，特别是给读者生产的方法。所以本资料集在篇幅允许的范围内，对于生产的具体操作方法步骤，力求尽可能加以详细说明。虽然它仍不免是提纲式的，但是，凡具有一定化工生产知识的同志，以此为基础，结合自己的具体情况，加以试验和具体化，就可以生产出合格的化工产品。

本资料集所选化工产品的原则是针对市场行情，选择销路好，经济效益高，适合中小化工厂和乡镇企业生产的产品项目为依据。许多项目，如草酸、纯碱、硫酸铜等等都是我国长期紧俏物资。如组织生产，就能致富。此外，我们还力求从现有工厂的生产实践出发。其中有些产品还是用农副产品和工厂的下脚料或以三废为原料生产的，这对于

业者开辟原料来源，降低成本是很重要的。

编者相信，本资料集对于想从事或者关心化工生产的同志会有所帮助。若能如此，我们也就满足了。

由于编者水平有限，谬误之处在所难免，诚恳欢迎化工界同仁批评指正。

《实用化工产品生产技术》编写组

一九八八年四月

目 录

一、酸 碱 类

1 盐酸生产.....	(1)
2 硼酸生产.....	(2)
3 草酸生产 (1).....	(6)
4 草酸生产 (2).....	(8)
5 硫化钠生产.....	(9)
6 烧碱生产.....	(10)
7 纯碱生产.....	(11)

二、无 机 盐 产 品 类

8 溴化锂生产新工艺.....	(13)
9 硝酸钠的生产.....	(15)
10 硝酸钾的生产.....	(17)
11 硫酸镁的生产.....	(18)
12 硫酸钠的生产.....	(20)
13 亚硫酸氢钠的生产.....	(21)
14 硫代硫酸钠的生产.....	(23)
15 七水亚硫酸钠的生产.....	(25)
16 氟化钠的生产.....	(26)
17 磷酸三钠的生产.....	(29)
18 明矾的生产.....	(31)
19 硝酸铝的生产.....	(32)
20 用铝土生产硫酸铝.....	(34)
21 硝酸镁的生产.....	(36)
22 纯碱和硫酸生产.....	(37)
23 硫酸锰生产.....	(40)
24 $N_2M_2O_4$ 生产.....	(42)
25 食用六偏磷酸钠的生产.....	(43)
26 土法生产红矾钠.....	(44)

27 钾钠泡花碱生产	(47)
28 有机胺法制碳酸钾	(49)
29 碳酸锂生产	(51)
30 硝酸铁的生产	(52)
31 硝酸钙的生产	(54)
32 重质碳酸钙的生产	(55)
33 轻质碳酸钙的生产	(57)
34 活性碳酸钙的生产	(58)
35 硝酸锰的生产(1)	(60)
36 硝酸锰的生产(2)	(61)
37 牙膏级磷酸氢钙的生产	(65)
38 沉淀法制碳酸钡	(66)
39 硝酸锌的生产	(68)
40 碳酸锶的生产	(70)
41 硝酸钡的生产	(74)
42 硝酸铬的生产	(75)
43 硝酸镍的生产	(76)
44 碳酸锰的生产	(78)
45 硝酸银的生产	(79)
46 一水硝酸亚汞的生产	(81)
47 硝酸铅的生产	(82)
48 六水硝酸钴的生产	(83)
49 硝酸铜的生产	(84)
50 聚合氯化铝的生产	(86)
51 硝酸铋的生产	(87)

三、填 料、色 料 类

52 白碳黑的生产 (1)	(62)
53 白炭黑的生产 (2)	(63)
54 用铬鞣脚料生产铬黄	(89)
55 α -氯化铁的生产	(90)
56 锌钙白的生产	(92)
57 共熔法生产钛白粉	(93)
58 新分散黄棕染料的生产	(96)
59 氧化钴的生产	(98)
60 氯化亚铜的生产	(102)

61 106 内墙涂料的制备.....	(103)
---------------------	---------

四、其它无机盐产品类

62 保险粉的生产.....	(104)
63 活性脱色剂的生产.....	(106)
64 硼镁肥料的生产.....	(108)
65 硼氮复合肥的生产.....	(110)
66 硼砂的生产.....	(112)
67 立德粉的生产.....	(113)
68 三氯化磷的生产.....	(115)
69 用木屑生产脱色活性碳(1)	(116)
70 土法生产活性碳(2)	(117)
71 用废钒催化剂生产 V_2O_5	(118)

五、有机化工产品类

72 用皮革下脚料生产明胶.....	(120)
73 一氯醋酸的生产方法.....	(122)
74 一氯甲烷的生产方法.....	(123)
75 封口胶帽的生产方法.....	(124)
76 醋酸异戊酯的制备.....	(125)
77 氯胺—B的生产	(127)
78 用植物油脚生产磷脂.....	(129)
79 苯乙酸生产.....	(131)
80 盐酸黄连素制备.....	(132)
81 二甲基十八胺的制备.....	(133)
82 α -萘粉的生产	(135)
83 糠醛生产.....	(137)
84 用糠醛制糠氯酸.....	(138)
85 苯甲酸酯类增塑剂.....	(140)
86 双醛淀粉的生产.....	(141)
87 水溶性 β -胡萝卜素	(142)
88 从米糠提取谷维素.....	(143)
89 肝素钠的制备.....	(145)
90 甜菊甙的提取新工艺.....	(146)
91 由酒精制取三氯乙醛.....	(147)

92 用酒精生产聚氯乙烯塑料.....	(148)
93 用糠醛和粗焦油酸制酚醛塑料.....	(150)
94 羧甲基纤维素生产.....	(151)
95 固体酒精生产.....	(153)

六、杂 类

96 硫磺生产.....	(154)
97 玻璃纤维胶乳布的生产.....	(156)
98 回收纯银新方法.....	(160)
99 猪鬃加工技术.....	(161)
100 肥皂生产技术	(163)
101 化学制镜法	(165)
102 硅藻土助滤剂	(166)
103 用废塑料生产色漆	(167)
104 硫酸铜生产	(168)
附：化工产品成本计算方法	(171)

盐 酸 生 产

分子式: HCl

分子量: 36.5

本生产盐酸工艺所用氯化氢气体系生产硫酸钠的副产品氯化氢气。也可用其它化工过程产生的氯化氢气生产盐酸。

一、盐酸的性质

盐酸是气态氯化氢的水溶液。氯化氢是无色气体，有使人窒息的刺激性剧嗅和酸味，能伤害呼吸道粘膜，眼睛等。氯化氢在空气中发烟，极易溶于水生成盐酸。盐酸是强酸，化学性质极为活泼，能与许多物质发生化学反应。按一定比例与硝酸混合，能溶解金，称为“王水”。能耐盐酸的物质有某些天然物质（如安山岩、辉绿岩和石英）、玻璃、陶瓷、橡皮、以及某些塑料（如聚氯乙烯和石棉酚醛塑料等）。

二、用途

盐酸用于国民经济的许多部门中。在化学工业中制造各种氯化物；在冶金工业中用来溶解各种矿物和金属物质；用盐酸可生产许多有机产品（如糖化木材水解生产酒精、用淀粉制葡萄糖等）；金属加工工业中除去金属件表面的氧化层和锈渣；纺织品染色时也使用盐酸。此外，盐酸也是生产医药和农药的基本原料。

三、生产原理

用食盐和浓硫酸生产硫酸钠产生的废气氯化氢，或其他化工过程产生的氯化氢作原料气生产盐酸。氯化氢极易被水吸收，先生成稀盐酸，继续吸收成为浓盐酸。当盐酸浓度小于20.2%时，氯化氢牢固地处于溶液中，即使沸腾也不分离出来。浓度大于20.2%，气体仍能处于溶液中，但不牢固，吹空气或沸腾容易使氯化氢气跑出，变成20.2%的稀盐酸。

氯化氢被水吸收过程主要决定于气体中氯化氢的浓度、氯化氢与盐酸（或水）的接触面积、吸收液的浓度和温度。气体中氯化氢的浓度越高，所制盐酸的浓度越高。例如，在40℃下，气体中氯化氢为5%，可制得浓度为29.2%的盐酸，含50%时，可制得浓度为37%的盐酸。实际上，要制取标准浓度的盐酸，含HCl5%的稀薄气体也是可以的。

气体与吸收液接触面越大，则吸收率越高。通常可用填料吸收塔和鼓泡式吸收解决；吸收液的酸度越大，则吸收能力越小，可采用逆流吸收办法解决，即使低浓度气体用水或稀酸吸收，高浓度气体用浓酸吸收；温度越高，吸收越少，氯化氢溶解过程放出大量热，要充分冷却。

四、主要原料及单耗（吨/吨）

用硫酸钠法生产盐酸，每产一吨标准盐酸消耗：

食盐（100%）	0.52
硫酸（100%）	0.45

煤	0.217
电力(度)	42
水(立方米)	4

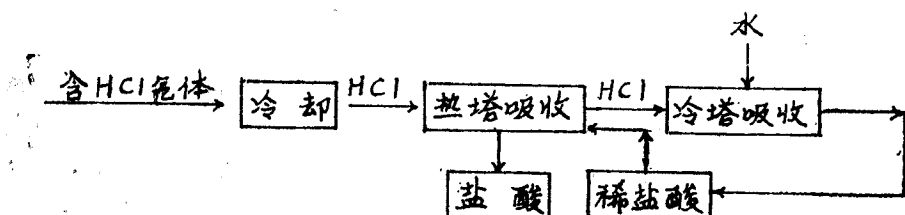
注：为生产硫酸钠的同时生产盐酸，实际产品为盐酸、硫酸钠。

五、主要设备(指用冷吸收法生产盐酸部分)

冷却塔 热塔 冷塔 空压机等

六、生产工艺流程及操作方法

工艺流程：



七、操作方法：

1. 除杂：从蒙浮炉顶或其他化工生产中出来的含氯化氢气体通入冷却塔(高3—4米)，从塔顶进入，自塔底出来，除去气体中的各种粉尘和雾状硫酸(形成污盐酸自塔底流出，数量很少)；
2. 净化：从冷却塔底出来的净HCl气体(30—40℃)，再经过一个含水净化器进一步净化(过一周换一次水)；
3. 净化过的含HCl的气体经过一个空压机增压后，从底下通入串联的热塔(高15~18米，内装焦炭)，从塔顶淋洒下稀盐酸，形成逆流吸收，从塔底流出浓盐酸(成品)；
4. 冷塔吸收：从热塔顶上出来的含HCl(被吸收后)较少的气体，引入串联的另一个吸收塔——冷塔，从塔底下通入，向上流动，从塔顶向下淋水，吸收HCl后从塔底流出，即为稀盐酸；
5. 热塔吸收：将从冷塔底流出的稀盐酸引入前面的热塔顶上，从塔顶淋洒而下，和从塔底向上运动的含HCl较多的气流在塔内相遇吸收，生成浓盐酸，从塔底流出，即为成品。

硼 酸 生 产

(一) 用硼矿石生产硼酸

分子式： H_3BO_3

分子量61：83

一、性质

硼酸实际是氧化硼的水合物($B_2O_3 \cdot 3H_2O$)，有鱼鳞状光泽结晶或白色(小结

晶)粉末, 无溴。溶于水、乙醇、甘油、醚类及香精油中, 水溶液呈弱酸性。其在水中的溶解度随温度升高而增大, 并会随水蒸汽挥发。在无机酸中的溶解度比在水中小, 加热至70—100℃脱水呈偏硼酸, 加热到150—160℃时成焦硼酸, 300°时变成硼酸酐(B_2O_3)。硼酸对人体有毒。

二、用途

硼酸的用途非常广泛, 大量用于以下几个方面:

1. 在搪瓷和陶瓷工业中作釉料, 能增强搪瓷产品的坚牢性和光泽度, 也是搪瓷和陶瓷颜料的主要成分;

2. 在冶金工业中作添加剂和助熔剂, 冶炼的硼钢强度高, 延展性好, 可以代替镍钢使用;

3. 用于各种玻璃制造工业, 可改善玻璃制品的耐热性, 增加透明度和提高其机械强度;

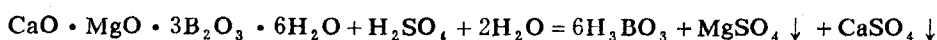
4. 硼酸能灭虫杀菌, 有防腐特性, 可以作木材等的防腐剂;

5. 硼也是农业不可缺少的一种微量元素, 硼酸可作微量肥料(硼肥), 对许多作物有很好的增产效果;

6. 此外, 在医药工业、金属焊接、皮革工业、染料制造、防火织物、人造宝石、医药、电容器及化妆品制造方面都大量使用它。

三、生产原理

生产硼酸的方法大致有硫酸法和碳氨法等多种, 本工艺采用硫酸法, 直接用硼矿生产硼酸。硼矿石中除含有氧化硼等, 还含有白云石和石灰石, 以及少量的铝和铁等。矿面在一定温度下与硫酸(含母液)作用, 溶解。但是矿石中的硼矿与作为杂质的其他矿石溶解的速度不同, 硼矿的溶解率可以达到98—99%, 而杂质, 特别是铁和铝等基本上不溶解, 它们的浸出率不大于0.2~0.4%。然后过滤物料, 经结晶、干燥而得成品, 主要反应如下:



四、主要原料与消耗(吨/吨)

生产硼酸的主要原料是硼矿石和硫酸, 每生产一吨硼酸消耗原料为:

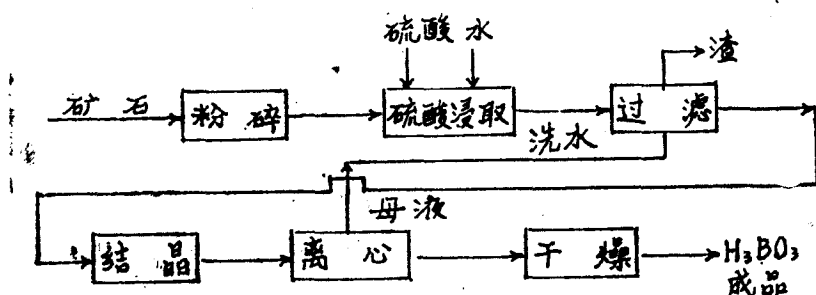
硼矿石	1.1~1.5
硫酸	0.2~0.22

五、主要设备

粉碎机	硫酸高位槽	带式真空过滤机
真空泵	离心泵	离心机
锅炉	回转干燥器	压滤机等

六、生产工艺流程与操作方法

1. 生产硼酸的主要过程有矿石粉碎、酸浸、过滤除杂、结晶、干燥等项。简单流程如下图所示:



2. 生产操作方法:

- (1) 用粉碎机把硼矿石粉碎为小于2毫米的细粉, 然后过筛除去过大矿粒;
- (2) 将矿粉称量加到酸浸器中, 再加入从过滤工段返回的洗液和母液稀释物料, 在间歇酸浸取反应器中搅匀;
- (3) 打开蒸汽把物料加热到60℃后, 开始逐渐加入计量的硫酸, 加硫酸量可以等于理论量, 或比理论量少10%左右(反应溶液的PH值约为3左右);
- (4) 加完料后把温度升高到80—95℃(但不得超过95℃), 保温再搅拌60~75分钟;
- (5) 过滤: 反应完成后, 物料先用带式真空过滤机过滤, 然后滤液再用压滤机过滤(这是因为形成的矿泥很难过滤, 所以经两道过滤。对有的矿石甚至需预先焙烧以后, 才能正常操作);
- (6) 过滤后, 用热水(70—80℃)洗涤, 洗水可返回配制矿料。滤液放到带有搅拌器和冷却设备的结晶器中结晶, 将物料冷却到10~25℃, 并缓慢搅拌, 结晶较快;
- (7) 把冷却并结晶的硼酸悬浮液放在离心机上分离; 或先在真空吸滤器中过滤, 后在离心机上过滤。再用冷水洗涤, 1份硼酸须1.5份洗水;
- (8) 分离后取出硼酸, 在回转干燥器或在烘房中干燥, 当出气口没有水份放出时即可, 干燥的温度以40—50℃为好, 时间一般为一小时左右;
- (9) 干燥后包装入库。

(二) 用硼砂生产硼酸

一、生产原理

1. 主要反应:

凡用硼砂生产硼酸者, 不论国内国外大都采用硫酸法工艺。此工艺路线的核心是硼砂与硫酸反应生成硼酸和副产品硫酸钠。主要反应如下:



2. 副反应:

显然, 由上面的主反应可知, 硼砂——硫酸法生产硼酸的流程并不长。但是在生产中溶液的颜色却变化无常。实际上, 当用生产中的母液返回溶解硼砂时, 溶液颜色逐渐变深, 由黄棕色而至深棕色, 并伴有深棕色胶状沉淀析出。过滤后加硫酸调 pH = 2~3 时, 溶液颜色又变成淡黄色。若加酸不足, 则稍加冷却颜色又返回变深, 且温度愈低颜

色愈深。若加酸过多颜色也变淡。

生产中溶液颜色的这种变化，表明生产中除了上述主反应外，尚有重要的副反应存在。颜色的变化主要是其中三价铁盐水解造成的。这些铁盐来自原料（硫酸和硼砂）与设备的腐蚀。三价铁盐极易水解， Fe^{+++} 本身几乎无色，生成的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 却造成了颜色的上述变化。铁盐的水解相当复杂，其逐级水解可由下式表示：



因为硼砂水溶液呈碱性反应，当硼砂溶解在溶液中时，母液的pH值升高，约为7~8，促使上述平衡向右移动，使颜色变深，并析出胶状的 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀。加酸使平衡向左移动，溶液颜色变淡。同时，因水解是吸热反应，所以温度低下，根据吕查德原则，平衡也向左移动，使水解度降低，颜色亦变淡。颜色的变化实际上成为溶液酸碱度最直观的标志。

反应中如生成 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 沉淀，则生产的硼酸发黄，影响产品质量。所以生产中要严格控制溶液的颜色，即严格控制溶液的pH值在2~3之间，是生产优质硼酸的关键。

二、生产原料与单耗（吨/吨）

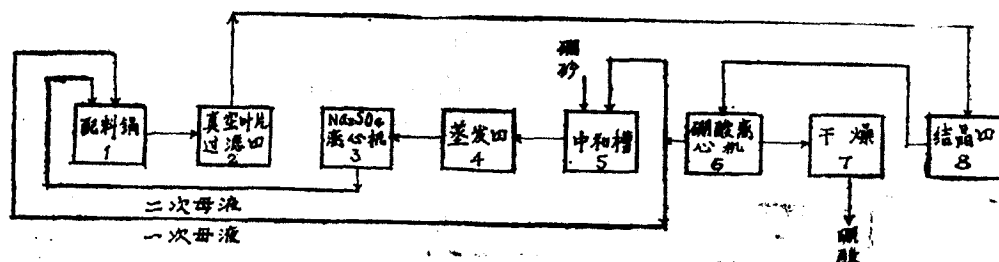
原 料	
硼 砂	1.7
硫 酸	0.5

三、主要设备

配料锅	硫酸贮槽	真空叶片过滤器
硫酸钠离心机	蒸发器	中和槽
硼酸离心机	干燥器	结晶器

四、生产工艺流程及操作方法：

硼砂生产硼酸工艺流程：



操作方法简述：

1. 将硼砂溶解在配料锅（1）中，配料锅中的溶液是由离心机分离硼酸后的一次母液和分离硫酸钠的二次母液的混合液；

2. 开动配料锅中的搅拌器，使硼砂溶解。加硼砂数量要使溶液中硼的浓度以硼酸计达到320克/升左右；

3. 将硼砂溶液输送到真空叶片过滤器(2)除去杂质;
4. 滤液直接送到结晶器(8)中, 先往结晶器中通入蒸汽加热到85℃, 同时加入硫酸, 使溶液的pH值降到2~3;
5. 然后断掉蒸汽, 改用自来水冷却, 使溶液温度降低到30~35℃, 以析出硼酸;
6. 然后把物料放到离心机(6)中分离硼酸;
7. 滤饼(硼酸)送到干燥器(7)在50℃±5℃的温度下干燥; 滤液一部分送到中和槽(5)里中和, 一部分作为一次母液送到配料锅(1)溶解新硼砂;
8. 往中和槽中添加硼砂以中和溶液, 使溶液的pH值上升到4~5; 然后送到蒸发器(4)中蒸发;
9. 溶液在蒸发器中浓缩到硼含量以硼酸计达到220~240克/升时, 硫酸钠即结晶析出;
10. 然后趁热用真空叶片过滤器(2)过滤, 得硫酸钠副产品, 干燥包装入库;
11. 滤液再输往结晶器(8)加硫酸, 酸化结晶。

草 酸 生 产 (1)

分子式 $C_2H_2O_4 \cdot 2H_2O$

分子量 126

一、性质

草酸化学上叫乙二酸, 是含二个碳原子的二元酸。白色结晶, 比重1.653, 无水物比重1.90。一般得到的是二水合物($HooC - CoOH \cdot 2H_2O$)形式(分子量126.07)。它是无色、无臭的单斜晶体。熔点为101℃, 加热到100℃时脱水成无水草酸, 本品为强酸, 强热时生成碳酸气和甲酸, 进而分解成一氧化碳和水, 具有毒性和还原性, 可溶于水、乙醇, 难溶于乙醚。

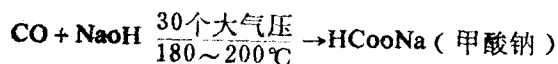
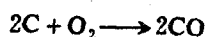
二、用途

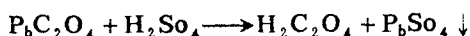
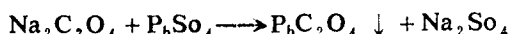
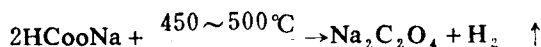
草酸广泛应用于淀粉水解生产纯糊精及葡萄糖工业中, 清除铁锈及防蚀、铝皮膜加工、鞣革、染料和医药工业中, 也用作酚醛树脂溶媒, 印染漂白剂, 分析试剂、油脂精制、稀土元素精制等工业。其酯可做硝基纤维素的溶剂。

三、生产原理

生产草酸的方法有甲酸钠法、碳水化合物的硝酸氧化法和丙烯氧化法等多种方法, 甲酸钠法是一氧化碳和烧碱溶液在高压高温下先合成甲酸钠, 后者经过高温脱氢生成草酸钠, 再用石灰乳苛化生成草酸钙, 后者与硫酸反应生成草酸和硫酸钙。

主要反应如下:





生成的 PbSO_4 沉淀锅底，草酸保留在溶液中，过滤除去 PbSO_4 ，滤液浓缩、结晶和干燥得草酸成品。

四、主要原料及单耗（吨）

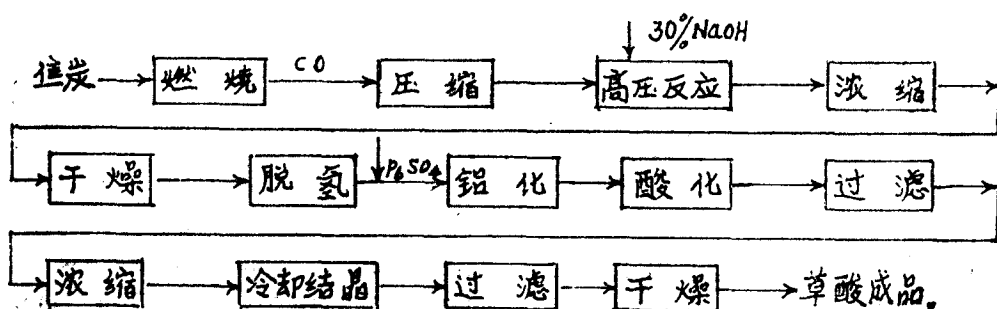
木炭（生产 $\text{CO}_2 > 30\%$ ）	1.6~1.7
烧碱（以100%计）	1.5
硫酸（98%）	2.1
石灰（90%）	1.0

五、主要设备：

CO发生炉 压缩机 高压釜 蒸发器 干燥机 脱氢炉 苛化器
过滤器以及若干配溶液和贮液槽等。

六、生产方法及操作。

生产草酸流程如下：



操作方法：

1. 在CO发生炉中，在空气不充足情况下燃烧焦炭造CO气，要求CO含量在30%以上， CO_2 含量小于0.2%。
2. 把配好的30%的NaOH溶液注入高压釜中，打入CO气，在30个大气压和180~200℃的温度下，CO和NaOH合成甲酸钠；
3. 把甲酸钠溶液送到真空蒸发器浓缩后过滤干燥得成品甲酸钠；
4. 再把甲酸钠加到脱氢炉中在400~420℃的温度下脱氢，生成草酸钠；
5. 把草酸钠加入配液槽，加适量水和稀碱溶液，配成悬浮液；
6. 把上述溶液打入铅化器，加入硫酸铅，搅拌加热，在80℃下生成硫酸钠和草酸铅沉淀。
7. 过滤出草酸铅，用热水洗净，加入硫酸酸化（保持80℃），生成硫酸铅沉淀和草酸。
8. 离心分离， PbSO_4 返回重新使用，溶液经真空蒸发、浓缩、冷印结晶，过滤得草酸浆料，母液返回铅化器重用。

9. 草酸浆料经干燥即得草酸成品;

10. 氢气回收为副产品。

用 木 屑 制 草 酸 (2)

一、生产原理

木屑与烧碱和苛性钾共热熔融,生成草酸钠。冷却到150℃左右时,加水加热,草酸钠溶解后,滤液浓缩至40° Be' (比重1.38),加石灰乳生成草酸钙沉淀。最后加硫酸酸化得草酸钙。加硫酸量按石灰用量计算,如加石灰56公斤需硫酸98公斤,则应加硫酸量为 $98 \times 1.8 = 176$ 公斤。

设加的石灰为W公斤,则需20° Be' 硫酸的升数为:

$$\text{硫酸(升)} = \frac{W \times 98 \times 1.8}{56 \times 1.16 \times 0.225} = W \times 12.2 \text{升}$$

式中1.16和0.225分别是20° Be'硫酸的比重和莫尔数。

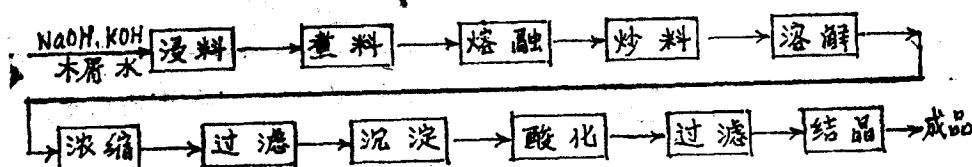
二、原料:

木屑 硫酸 石灰 烧碱 苛性钾等。

三、设备:

不锈钢锅 大瓷缸 化灰桶 硫酸容器等

四、生产流程及操作方法:



1. 浸料: 把240公斤烧碱及60公斤苛性钾放入大缸内, 加300升水, 再加100公斤木屑, 搅匀浸泡3—5小时;

2. 煮料: 把上述物料放到不锈钢锅内, 小火加热煮1小时, 在不断搅拌下, 木屑由棕红色变为深棕色, 温度升到160—180℃时, 锅底出现黄色液体, 不断搅动使其均匀;

3. 熔融: 当温度升到200~230℃时(不能太高), 大部分物料熔融成黄色糊状物时, 改用小火加热;

4. 炒料: 到颜色由黄变褐时, 离火快炒, 等到变黑时再用微火小心加热, 一直炒到全部物料成为黄色粉末为止, 共需时间两小时;

5. 溶解: 冷至150°左右时, 加水600公斤搅拌, 使可溶性物质溶解;

6. 浓缩: 然后浓缩到40Be' (比重1.38);

7. 过滤: 冷却, 过滤(滤液为碱性, 用石灰苛化后再用)。

8. 沉淀: 向沉淀中加适量水使其余部分溶解, 加热煮沸, 在不断搅拌下慢慢滴加石

灰乳使其完全沉淀(石灰用量约等于木屑重量)静止半天后过滤,滤液合并于上述碱液。

9. 洗涤:把沉淀洗涤到中性为止。

10. 酸化:把洗后的沉淀用水调成糊状,加过量 80% 的 $20^{\circ} \text{B}^{\circ}\text{e}$ (比重 1.16) 的硫酸溶液酸化 (100 升浓 H_2SO_4 加 400 升水浓度约为 $20^{\circ} \text{B}^{\circ}\text{e}$)。

11. 过滤:然后在水浴上加热半小时,再加 200 公斤热水煮 15 分钟,趁热过滤,滤饼为硫酸钙(石膏;)

12. 浓缩:滤液在水浴上浓缩,趁热滤出硫酸钙结晶。

13. 滤液再度浓缩,然后冷却,结晶。

14. 过滤,滤饼在 $50-60^{\circ}\text{C}$ 的烘箱中烘干,包装即成。

硫 化 钠 生 产

分子式: $\text{Na}_2\text{S} \cdot 9\text{H}_2\text{O}$

分子量 240

一、性质

硫化钠有水盐 $\text{Na}_2\text{S} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 、六水盐 $\text{Na}_2\text{S} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 及无水盐三种形式存在。通常从 ($<48^{\circ}\text{C}$) 水溶液中结晶出来的产品为九水盐。硫化钠溶于水,水溶液呈强碱性。硫化钠在空气中易潮解。硫化钠的熔点为 $90-105^{\circ}\text{C}$, 沸点为 $175-185^{\circ}\text{C}$ 。

二、用途

硫化钠在国民经济中有很广泛的用途,在化学工业中大量用于生产硫化染料和硫化硫酸钠,也用于制备其它硫化物,特别是可用来生产纯碱。本品也大量用于有色金属的选矿,制革工业中的生皮脱毛及清除剂等。

三、生产原理

在焙烧炉内用煤于高温下 ($850-1100^{\circ}\text{C}$) 还原工业芒硝或天然芒硝,生成含硫化钠的熔融体。然后用热水或稀硫化钠溶液浸取,浓缩即成。主要反应如下:



四、主要原料

芒硝

工业品或天然品均可

煤

灰分 $<12\%$

五、主要设备

反射炉

浸溶器

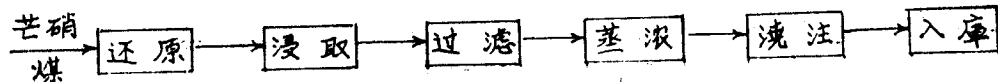
澄清槽

蒸发锅

过滤器等。

六、生产工艺流程和操作方法

工艺流程:



操作方法:

1. 用粉碎机将煤粉碎成粉末;
2. 使芒硝与过量的煤在混合机内均匀混合;
3. 将按一定配比混合的原料加入反射炉内, 在850—1100℃下焙烧, 生成硫化钠和二氧化碳气体;
4. 用热水或稀硫化钠碱液(可用上次最后两道的浸取稀溶液)溶解焙烧的熔融物, 溶解分数次进行, 直至浸溶液的碱度不再上升为止;
5. 将物料过滤, 除去不溶杂质。合并前两次浸取液, 蒸浓制成成品。后几次浸取液用于下次浸取新鲜的硫化钠熔融物;
6. 合并前两次的浸取液, 加入蒸浓锅中, 用烟道气加热浓缩, 除去杂质(随着硫化钠浓度增加, 可溶性杂质, 如硫代硫酸钠和碳酸钠等便沉淀下来);
7. 浓缩到物料的沸点达到180—185℃, 以及硫化钠的含量大于62.5%时为止;
8. 趁热用过滤器过滤, 或用倾倒法将浓硫化钠溶液注入钢皮桶内, 冷却即得成品, 抛去沉渣。

七、原料消耗(吨/吨)

芒硝(以100%计)	1.55
煤(反应用)	0.6
燃料煤	0.46

烧碱生产

分子式: NaOH

分子量 40

烧碱为许多工业所不可缺少的原料, 多年来一直极为紧缺。为了广开来源, 利用各种废料生产烧碱, 对企业解决原材料困难, 增加经济效益, 是一个好办法。

炼钢厂要用大量烧碱脱硫。脱硫后的炉渣中含有大量的氧化钠(Na_2O), 含量一般多达30~40%之间。以往多被扔掉, 既毁良田, 又污染环境。用它来生产烧碱, 变废为宝, 真是一举两得。

一、性质

烧碱学名叫氢氧化钠, 又名火烧碱, 苛性钠。纯品是无色透明的晶体。比重2.13, 熔点318.4℃。沸点1390℃。工业品因含有少量氯化钠和碳酸钠, 成为白色不透明的固体。外观有块状、片状、粒状和棒状等。成溶液的产品俗称液碱。固碱吸湿性很强, 极易溶于水, 同时强烈放热。露天放在空气中最后会因吸空气中水分变成溶液。也溶于乙醇和甘油。有强碱性, 对皮肤、织物、纸张等有强烈地腐蚀性。易从空气中吸收 CO_2 逐渐变成碳酸钠(纯碱 Na_2CO_3), 所以必须贮存在密闭的铁罐或玻璃瓶中。

二、用途