

新中學文庫
無機工業藥品

朱積煊編著

商務印書館發行

工學小叢書

無機工業藥品

朱積煊編著

商務印書館發行

中華民國二十八年五月初版
中華民國三十六年三月再版

(88418)

工學叢書 無機工業藥品一冊

定價國幣貳元伍角

印刷地點外另加運費

著者 朱 積 煊

發行人 朱 經 農
上海河南中路

印刷所 商務印刷書廠

發行所 商務印書館
各地

版 權 所 有
翻 印 必 究

目 錄

引言.....	1
第一章 酸鹼.....	4
硫酸.....	4
硝酸.....	10
鹽酸.....	12
碳酸鈉.....	15
苛性鈉.....	19
氫氧化鉍.....	24
第二章 人造肥料.....	26
硫酸銨.....	27
硝酸銨.....	28
硝酸鈉.....	29
硝酸鈣.....	30
含氮石灰.....	30
過磷酸石灰.....	31

氯化鉀	32
硫酸鉀	33
第三章 火柴	35
磷	36
紅磷	39
硫	39
二氧化鉛	41
氯酸鉀	41
硝酸鉀	43
第四章 製乾電池用之材料	46
二氧化錳	47
鋅	48
石墨	50
氯化銨	50
第五章 玻璃與寶石	52
二氧化矽	53
矽酸鈉	54
碳酸鉀	55

硫酸鈉·····	57
石灰·····	59
密陀僧·····	60
硼砂·····	60
氧化鋁·····	62
氧化亞銅·····	64
氧化鈷·····	65
氧化鈾·····	65
氧化亞錫·····	67
第六章 製人造絲用之藥品·····	68
硫酸銅·····	69
二硫化碳·····	71
硫化鈉·····	72
第七章 織物之漂練藥品·····	74
碳酸氫鈉·····	76
碳酸鈣·····	77
漂白粉·····	79
過氧化鈉·····	80
過氧化鋁·····	81

過氧化氫	82
過硼酸鈉	85
高錳酸鉀	86
二氧化硫	87
第八章 媒染劑與鞣料	90
硫酸鋁	90
鉀礬	94
醋酸鉻	95
鉻礬	95
重鉻酸鉀	96
硫酸亞鐵	98
硝酸鐵	99
氯化亞錫	99
第九章 顏料	100
鉛白	101
鋅白	105
羣青	106
普魯士藍	108
鉻綠	109
巴黎綠	110

鉻黃	110
鎘黃	111
鉛丹	112
銀朱	112
燈煙	114
第十章 無機醫藥品	115
碘	115
硼酸	117
醋酸鈉	119
溴化鈉	120
碘化鈉	121
亞硝酸鈉	121
磷酸氫二鈉	123
硫代硫酸鈉	123
碳酸氫鉀	126
溴化鉀	127
碘化鉀	128
溴化銨	129
碘化銨	130
硝酸銀	131

沈澱碳酸鈣·····	132
甘油磷酸鈣·····	133
硫化鈣·····	133
鹼性碳酸鎂·····	134
硫酸鎂·····	135
醋酸鋅·····	136
氯化鋅·····	137
硫酸鋅·····	138
氯化汞·····	138
氯化亞汞·····	139
碘化汞·····	140
碘化亞汞·····	142
氧化汞·····	143
氯化汞銻·····	145
碘化亞砷·····	145
三氧化砷·····	146
三氧化銻·····	147
鹼性碳酸鋁·····	148
三氯化鐵·····	149
本書之參考文獻·····	150

無機工業藥品

引言

無機工業藥品之用途極廣，與吾人之日常生活，莫不息息相關。饑寒二事之解決，尤有賴於無機藥品之應用。查稻麥、瓜菓與蔬菜，爲吾人果腹必需之品，無日可少或缺；任其收成之豐歉，因土壤之肥瘠而異。即植物之生長，端賴施肥，其最必需者，爲氮、鉀及磷；因每千公斤之麥，耗氮 23.5 公斤、磷酸 9 公斤，鉀爲 6 公斤；若不添加含有是種元素之肥料，則土壤日形貧瘠，其產量勢將不能供吾人之需求也。故灰糞肥料之不足，繼之以人造肥料。人造肥料，如硫酸銨、硝酸鈉、含氮石灰、過磷酸石灰及氯化鉀等，均爲無機產物，應用此種無機產物，食物乃有所出，人類方得免於饑餓。

衣與無機工業藥品之關係尤切。如穿著用之布疋、綢緞及呢絨，於原料棉麻、蠶絲或羊毛之紡織過程中，均各經漂練之工程，且受印花與染色之處理，更得增進其美貌。漂練時常用之無機藥

品，爲漂白粉，碳酸鈉與苛性鈉。至染料之着色於纖維，並間須用硫酸鈉、醋酸鉛，硫酸鉛或鉀礬等以爲助劑或媒染劑也。

書籍，報紙及雜誌，爲傳遞消息，宣揚文化之工具。其供印刷用之紙張，爲紙漿所製成，而紙漿係由木材、破布、稻稈、麻、竹等纖維，經苛性鈉、石灰及亞硫酸等作用後之產物也。溶紙漿於硝酸與硫酸之混合酸，可製成硝化纖維素；利用硝化纖維素，則可造各種噴漆、塗料及瓷漆。若再溶於乙醇與乙醚之混合液，歷經毛細管，即乾燥而成有絲光之細絲，是爲人造絲。其光澤鮮艷，遠勝過蠶絲，其堅韌之程度，亦可與蠶絲相爭。用之織成綢紡，無不適宜。

住用之房屋之建築，除木石之外，磚瓦與水泥，亦均爲無機藥品所製成之產物，又木材易受日光與風雨之侵蝕，得用昇汞或硫酸銅以爲防腐劑。如塗以油漆，則可增加其耐久之性。油漆中混有各色顏料，尤得增加其美麗之程度；而此種顏料，又大半爲無機工業藥品也。木材如塗以磷酸鎂，硫酸鋁及硼砂等無機藥品，且可免火災之難。

家庭用之陶瓷器，化學與光學用之玻璃器，均爲矽酸鹽之製品。利用鋁氧，混以少許氧化金屬，經過高溫之熔化，冷後即成寶石。紅綠成備；用爲裝飾，殊不易知其爲人造之品。

電鈴或電筒用之乾電池，亦爲各種無機藥品，如鋅、石墨、氯

化鉍及二氧化錳所構成。他如皮箱、皮夾、以及革履，均係獸皮經鞣料作用後之製品。鞣料分植物與礦物二類；後者屬於無機工業藥品，尤以重鉻酸鉀及鉀礬為最常用者也。

人類之欲望無窮，而無機藥品之製成，與其用途之增加，亦無止境。醫治疾病之用藥，不論利尿，平胃，安神以至於淋病，梅毒等症，亦莫不直接或間接，採諸於無機藥品。如安神或平腦之溴化鉀與溴化鉍，且可用製攝影用之軟片。軟片定影用之 hypo，即為硫代硫酸鈉也。

茲進而言國防之充實，亦與無機工業藥品有重大之關係。平時供製火柴用之硫及硝酸鉀，於戰時可用製火藥與爆炸藥。漂白用之氯，且可用為毒氣。氯化錫、磷、及三氧化硫等，更可用作信號或煙幕。然此所述，亦不過指其用途之一端耳。

無機工業藥品，與日常生活及國防之關係，既若是之密切，而吾人又適生存於此競爭時代，對於無機工業藥品之製造，性質以及用途之研究，當屬必需之事；作者乃有本書——無機工業藥品——之編。無機工業藥品之用途，頗為廣泛，且一物可供數用者，又不勝其枚舉。但作者為增進同好之研讀興趣起見，本書之序述，不以化學系統分類，而仍按其用途總別為數章。於是吾人得享受利用天然資源之知識與技能，可製造無數有用之物品，以滿足人類無窮之慾望也。

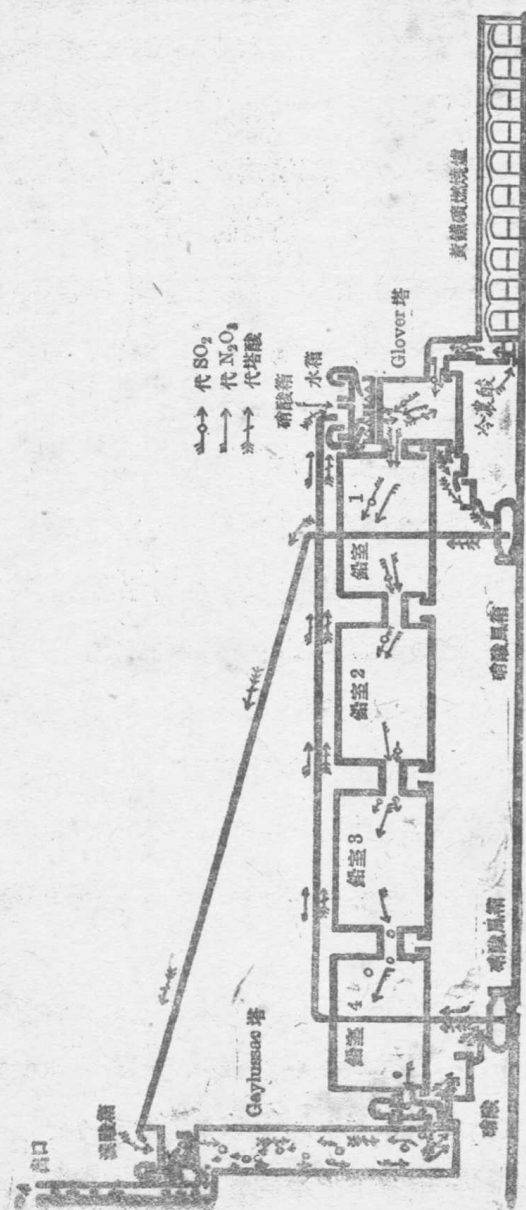
第一章 酸鹼

無機工業藥品之最重要者，厥惟三酸與鹼；所謂三酸者，係指硫酸、硝酸及鹽酸而言。舉凡肥料、染料、香料以及藥物之製造，無不直接或間接，有賴於酸鹼之應用。其效用之廣，有如煤鐵；而一國化學工業之興隆與否，又可按其消費額之多寡而定也。

硫酸(Sulphuric Acid) H_2SO_4

製法 硫酸又名礬油 (Oil of vitriol)，為硫受氧化後溶於水而成。硫先氧化成二氧化硫，次為三氧化硫，三氧化硫於水蒸氣存在時，即成硫酸。其製法主要者有鉛室法及接觸法二種。二氧化硫為煅燒黃鐵礦 (Iron pyrite) 或閃鋅礦 (Zinc blend) 而得。

(一) 鉛室法 為二氧化硫及氧 (空氣)，於水蒸氣及高級之氮氧化物 (如 N_2O_5) 存在時，共混合而成。高級之氮氧化物，有令二氧化硫氧化為三氧化硫之效。三氧化硫於水蒸氣存在時，即成硫酸。至其產生之低級氮氧化物，復即與空氣之氧接合而為高級之氧化物，故可繼續供用。如第一圖所示者，為鉛室法



第一圖 鉛室法製硫酸之工廠簡圖

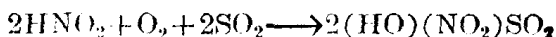
製硫酸之工廠簡圖。熱氣體（平均為 $555^{\circ}\text{C}.$ ）二氧化硫由黃鐵礦燃燒爐發生，導入 Glover 塔之底部。該塔內填有碎石英，其在底端者為最大，但漸次減小，迄達頂部。當熱氣體由底部通入此塔時，與由上流下之稀硫酸，亞硝酸礬（Nitrous vitriol）及硝酸相遇。亞硝酸礬為濃硫酸通以亞硝酸酐而成，後者於本塔內即被稀釋而游離。其熱而潤濕之二氧化硫，於塔之上部，驅去氮化合物後，遂達第一鉛室，但有一部分成為弱酸，下降達塔之底部。乃加熱蒸去其水分，濃縮使為 60 Bé.（比重 1.705，約有 78% H_2SO_4 ）或 66°Bé（比重 1.835，約有 95% H_2SO_4 ）之硫酸，以備後用。

至通入第一鉛室者，為硫及氮之氧化物，水蒸氣，氧及氮之混合體；此際為生成硫酸最適宜之時。即氣體冷後，二氧化硫之存在量，較其他各部為多，游離氧之存在量亦多，而氮之氧化物，適又具有最大之氧化力量，故在第一鉛室之部分，有 60—80% 可製成硫酸。鉛室普通設有三座，但亦有設置四座者。各室備有水蒸氣或水之供給線，或設於頂端或位於室旁，以便調節，俾各室可達適當之情況。

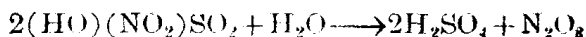
由最後鉛室通出之氣體（為餘剩之氧，氮及亞硝酸酐），應導達 Gay-Lussac 塔。本塔之構造與 Glover 塔頗相似；其高度較後者為高，但其闊度則不及也。中間亦滿填有打碎之石英。此種氣體由底向上通入，與流下之濃硫酸（塔酸）相遇，該酸係在

Glover 塔之底部所製成。於是亞硝酸酐溶於濃酸而復爲亞硝酸。其無用之氣體，可任其由出口流入空中。亞硝酸仍送達 Glover 塔，於稀釋時，其亞硝酸酐又復游離也。

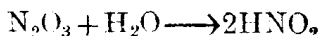
本法製硫酸之主要反應，(1) 爲亞硝酸與氧，使二氧化硫轉化爲亞硝基硫酸(Nitrosyl sulphuric acid):



(2) 亞硝基硫酸遇水，即作用而成硫酸與亞硝酸酐:

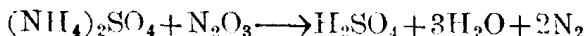


(3) 亞硝酸酐遇水則成亞硝酸:

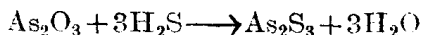


亞硝酸與二氧化硫相遇，又共作用而爲亞硝基硫酸，有如上方程式之所示。

鉛室法製成之酸，通常均混雜有硫酸鐵，硫酸鉛，氮之氧化物以及砷化合物。硫酸鉛係由鉛室分解而來，靜置之，即可分出。亞硝酸酐可令酸與硫酸銨共熱而除去:



砷之除去，可通硫化氫於酸內，令其爲硫化砷而下沈:

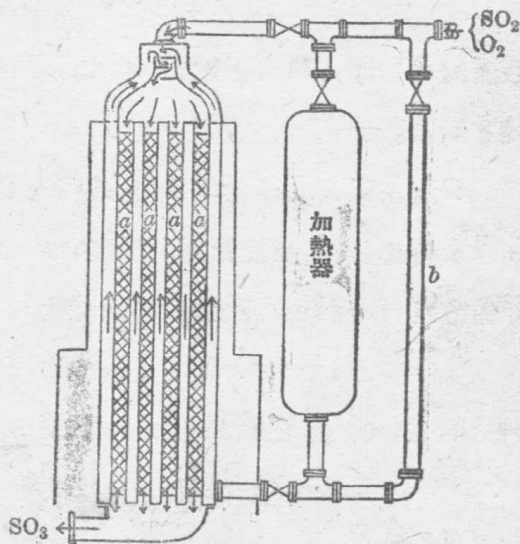


惟其酸之濃度，不宜超過 50°Bé. (比重 1.526, 62% H_2SO_4)，否則將爲硫化氫分解而沈澱其硫:



精製後，乃濃縮之。蒸發器可用鉛構成，但不能供濃縮 60°Bé 以上之酸（比重 1.705, 78% H_2SO_4 ），因高濃度之熱硫酸，對鉛鍋之作用極速也。故 60°Bé 之硫酸，須再行濃縮者，可於玻璃，瓷器或鉑鍋中之行。

（二）接觸法 二氧化硫與空氣之混合為三氧化硫，有賴於催化劑之存在，然後加水化為硫酸。當熱二氧化硫由煅燒爐通出後，導入第一洗淨塔，該塔之構造，與 Glover 塔相似。氣體由下上升，而遇上流下之稀硫酸，冷後即分去雜質（如細屑，砷，氫氟酸等），其稀硫酸亦為熱氣體濃縮至約 64°Bé （比重 1.790, 87% H_2SO_4 ），收儲於塔之底部。氣體導入第二洗淨塔之底部；該塔之構造與 Gay-lussac 塔相似，塔中設有小粒之石英。此處氣體與 62°Bé （比重 1.747, 82% H_2SO_4 ）之硫酸



第二圖 製三氧化硫之接觸鍋