

天啓叢書

工業科學實錄

羅士斯
羅士斯

羅士斯

#44
609154

大學叢書
工業化學實驗法

羅哲斯著
韓組康譯

商務印書館發行

大學叢書

工業化學實驗法

#44
609154

大學叢書委員會 委 員

丁燮林君	王世杰君	王雲五君
任鴻雋君	朱經農君	朱家驊君
李四光君	李建勛君	李書華君
李書田君	李聖五君	李權時君
余青松君	何炳松君	辛樹幟君
吳澤霖君	吳經熊君	周仁君
周昌壽君	乘志君	竺可楨君
胡適君	胡庶華君	姜立夫君
翁之龍君	翁文灝君	馬君武君
馬寅初君	孫貴定君	徐誦明君
唐鈇君	郭任遠君	陶孟和君
陳裕光君	曹惠羣君	張伯苓君
梅貽琦君	程天放君	程演生君
馮友蘭君	傅斯年君	傅運森君
鄒魯君	鄭貞文君	鄭振鐸君
劉秉麟君	劉湛恩君	黎照寰君
蔡元培君	蔣夢麟君	歐元懷君
顏任光君	顏福慶君	羅家倫君
	顧頡剛君	

序

物質之學，重在實用。學者研求原理，探賾索隱，不厭精奧，固爲藝術進化之本；然按諸普通需求，或不必遽臻此境，而實驗應用則爲當務之急。吾國講求實業，對於專門人才，培養增進，自不容緩。惟目前治標之法，尤在使工藝常識，普及於人人。庶工校講師，無教材缺乏之虞；場廠經理，無面精自失之憾。則實地改良，自易爲力。吾湘韓君組康，績學士也，專精理化，獨有心得。鑒於今日社會之所渴望，乃本其所學，發爲切實之徵驗。就美國羅哲斯博士原著，譯成工業化學實驗法一書，更附以淺近之說明。凡讀是書者，均可由現象而得其原理。即非專門學子，亦不難用以自修，而進窺堂奧，洵吾國工界空前之作也。喜鄉邦後進，得此英才，乃濡筆而爲之序。

熊希齡

譯者初版序

我國物產之富，人工之廉，在製造上，極占優勝。是以有識之青年，皆認工業為救國之要素；或肄業學校，潛心研究，以期深造，或於公餘之暇，研究簡易之製造，以期切於實用。一旦供獻於社會，要皆於人民生計，國家富強，有莫大裨益。本書編譯之目的，在備作學校之實驗課本外，亦可作為無師自習者之導引，故行文務求淺顯，說明務求詳盡。

美國普奈特工業專門學校工業化學部兼製革部主任羅哲斯博士，曾著有工業化學實驗指南一書，素為教育界所歡迎。近年再版，復詳加校訂。組康得羅氏之准許及協助，轉譯華文，而成是書。惟以彼邦注重參攷，故原本對於淺顯學理，及名詞說明，多付缺如。組康因鑒於華文參攷書籍之缺乏，及無師自習者之困難，特斟酌加入，務使適應於國人之需要。譯本對於國內原料之產地，及製作品出進口之數量，亦多列入，以增加學者對於研究該項工業上之興趣。

組康復鑒於國內各種植物油產量之巨，及海外銷場之廣，特加編中國土產植物油一章；詳述取油，精製，漂白，分析，各種方法，及海外油業之貿易狀況。俾有志斯業者，可藉為研究之資料。天津華北製革廠主任王健君，亦著有中國製革事業之附篇，列於第八章中。大英顏料公司駐華總經理韓立超君，曾著有關於中國通行各染料之說明，及其製備沉澱色質法附於第四章及第五章中。

本書脫稿後，曾蒙國內專門人才之盛意，詳加校閱。茲特誌之於次，以示感謝：第三章，北京國立農業大學農業化學科主任（芝加哥理科碩士）吳沈君，及北京協和醫學專門學校化學科教授（芝加哥理科碩士）唐甯康君。第四章，上海大英顏料公司駐華總經理韓立超君。第八章，天津華北製革廠主任（哥倫比亞理科碩士）王健君。全稿於付印之前，復經商務印書館編譯所鄭貞文、高銛、孫豫壽三君重加校閱，於專門名詞及術語，尤多訂正。

學者對於機械上之構造，因國內實習機會甚少，僅特說明，不易明瞭。譯文特增入插圖多幅，以資參考。美國各化學工廠，對於此舉，極表同情，並慨然以銅版藍圖照片等物相借。組康特將各廠名目，列於插圖之下，以為紀念。組康所授清華化學科諸同學，對於此書之成，亦多與有助力。如書中所用各實驗室中之照片，多係賴彥儒與胡竟銘二君所攝。第十一章各比重表，皆賀閻君所校對。

組康擬於四年後，將此書修訂一次，並擬增入重要工業若干種，以擴充其範圍。此期間內，擬向海內外諸同志，在學校及工廠研究有素者，徵求資料，以便從事編纂。閱者諸君，遇有書中錯謬遺漏之處，或對於修訂上有何高見，統望不吝珠璣，隨時賜教幸甚。

韓組康

北京清華學校，一二，四

PREFACE TO THE FIRST EDITION

THE abundance of natural resources and low productive cost in China have induced many promising young men to devote their life-work for the industrial development of the country. Besides those who receive a systematic professional training in educational institutions, there are also a large number of people, engaged in various lines of work, utilizing their spare time for the study of the particular chemical industries in which they are interested. The Manual is prepared for the use of educational institutions as well as such individuals who attempt to experiment without the help of an instructor.

This Manual is largely based on Dr. Allen Rogers' "Laboratory Guide of Industrial Chemistry", but numerous additions have been made to enable the users to perform the experiments independently. Brief discussions concerning the chemical principles underlying the experiments as well as foot-notes containing explanations for the technical terms used have been inserted wherever needed. Some commercial data both regarding raw materials and finished products have been included with the hope of promoting the interest of the experimenters. Although it is the practice in modern education to leave such information for the students to find out for themselves, yet the author found that, owing to the lack of sufficient reference books on the subject in Chinese at the present time, such additions are necessary.

To meet the needs of those who are interested in the vegetable oil industry, a special chapter on the subject has been prepared by the author himself. A supplement dealing with the leather industry in China has been prepared at the request of the author by Mr. John C. Wong, superintendent of the Hua Pei Leather Works. A brief account on popular dyestuffs in China has been prepared by Mr. G. A. Haley, representative of the British Dyestuffs Corporation, Ltd., in China.

The author is indebted to Dr. Allen Rogers of Pratt Institute for his permission to use the original text and his coöperation in the preparation of the translation. He also wishes to acknowledge the good work done by a number of friends who have thoroughly reviewed some of the manuscripts and made numerous suggestions and changes. Among them may be mentioned Mr. Ning K. Tang, Instructor in Chemistry to the Peking Union Medical College and Mr. Hang Wu, Professor of Agricultural Chemistry to the National College of Agriculture, who have read the chapter on organic syntheses; Mr. G. A. Haley, who has read the chapter on the application of dyestuffs; and Mr. John C. Wong, who has read the chapter on leather manufacture.

Much credit is also due to Messrs. Chêng-wen Chêng, Diang Gao, and Yu-shou Sun on the editorial staff of the Commercial Press, who have carefully reviewed the entire manuscripts and standardized all the technical terms used.

A number of manufacturers of chemical machinery in the United States have generously furnished materials for illustrations, and their names are mentioned in the Manual wherever such materials are used. The author is also indebted to a number of friends who have rendered valuable assistance in the preparation of the manuscripts, especially to Messrs. Yen-yu Lei and Ching-ming Hu, who have taken a number of photographs for the illustrations, and to Mr. Kai Ho, who has helped him in reading the proof of the eleventh chapter.

It is hoped that this Manual may be revised with the addition of a few chapters in the course of three or four years. A careful collection of representative methods that have been successfully used in technical institutes as well as industrial laboratories will be made for this purpose. In the meantime, he invites friendly criticism from those who are interested in the work concerning the present edition and constructive suggestions for the future edition.

JOHN E. S. HAN,

TSING HUA COLLEGE, PEKING,
April, 1923.

譯者再版序

本書以民國十三年倉卒出版，紕繆之處，不一而足。承各好友不我遐棄，寓書指導，百朋之錫，敢不拜嘉。惟學術公器，影響無窮。此次訂正以後，仍望海內明達，評隲而督責之，幸甚幸甚！

韓組康

上海，一六，七。

譯者三版序

此次所修改者，爲第四章及第八章之附錄，並第二章無機製造法之一部分。第四章附錄一，各染料中原廠多已停止製造，因特換以較新之染料。人造絲消耗日增，其染色方法亦漸覺重要，此次特請韓立超先生摘要編爲第四章之附錄二。四年來國內比較進步之製革廠，對於瑛瑯皮多已用鉀鉻礬爲原料，其詳細方法，特請復旦大學化學教授林懋庸先生編作第八章之附錄二。書中所有遺漏錯誤之處，尚望海內學者繼續指正之！

韓組康

上海，一八，九。

PREFACE TO THE SECOND EDITION

THE first edition of this book appeared in 1924. Through the absence of sufficient time in preparing the manuscript, a number of errors and shortcomings escaped the notice of the author and lessened to some extent the utility of the text as a manual. Thanks to the suggestions received from friends many improvement in the way of additions and alterations have been made in the present edition. It is sincerely hoped that the public will continue to criticise the book so as to give it a chance for further improvement in the time to come.

JOHN E. S. HAN.

SHANGHAI, July, 1927.

PREFACE TO THE THIRD EDITION

A number of important alterations have been made in this edition. Supplement I to the chapter on the application of dyestuffs has been entirely rewritten; dyestuffs discontinued by the manufacturer have been omitted and new products introduced. The increasing consumption of artificial silk in China has made it necessary to add a special supplement dealing with the dyeing of this material. Both of these supplements have been prepared by Mr. G. A. Haley. The use of potash chrome alum for tanning has gained great popularity in this country during the last three or four years. A supplement on this topic has been prepared by Professor C. Y. Lin of the Fu Tan University. Some of the directions for inorganic preparations have also been revised.

JOHN E. S. HAN.

SHANGHAI, SEPTEMBER, 1929.

目 錄

	頁數
第一章 普通方法… … … … …	1
第二章 無機物之製造 … … … … …	43
第三章 有機物之製造 … … … … …	108
第四章 紡織品染色法 … … … … …	181
第五章 顏料及沉澱色質… … … … …	263
第六章 假漆之製造 … … … … …	293
第七章 肥皂之製造 … … … … …	322
第八章 製革 … … … … …	344
第九章 製紙 … … … … …	419
第十章 中國土產之植物油 … … … … …	430
第十一章 附錄 … … … … …	483

工業化學實驗法

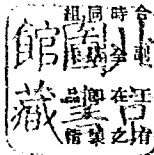
LABORATORY MANUAL OF INDUSTRIAL CHEMISTRY

工業化學實驗法

第一章 普通方法

原本以彼邦注重參考，凡書中簡略之處，皆其所望生徒加覽他籍者。今華文皆乏詳盡之本，譯文即不能不將此種未盡之意，搜集而加入之。本章原共二十二條，加入分凝、攪拌、提精、過篩四條，合成二十六條。蒸溜昇華二條，亦略有更改。原共十二圖，茲益為三十八圖，並刊入附註多條（彼邦凡有化學工業科之學校，關於機械上之設備，無不應有盡有，學者身歷其間，固無須如許之圖樣及說明，始可明悉其大旨也），俾生徒不得機械上之訓練者，亦可明悉大製造之原理。一旦入工廠，或不致遇事皆茫然莫辨其所以也。

原文對於方法之說明，多限於使用機械者。茲於附註中，增入用尋常器械之簡單方法甚多。其理由有六：（一）歐美學校，生徒學習此項課程時，多已經過淺近之化學訓練，故於尋常小件儀器之使用，無須另有說明。今譯文之目的，既不僅在供給學校之教本，亦為個人研究工業者之一種指導，並不限於已習化學者，則此項方法不能不詳細說明之。（二）原本所列之物料數量，恆以供小機械之工作為標準，倘欲依比例減少之，以節費用，則非用小件儀器不可。（三）機械價值昂貴，且各有專用，不能互相變通。至於尋常器械，則可改變其裝置之法，以供各項用途；即遇有損壞，亦易添配。（四）倘欲增多成品之數量，亦可用此等簡單器械數組，同時合作。（五）尋常個人之研究工業者，及學校之經費有限者，對於機械，每多困難，不能不另求簡易之替代品。（六）貴重純粹之藥品，即在工廠，亦多有用玻璃器械製造者。如依士門柯達公司所製造及精製之有機物，多至一千一百餘種，銷售各處，所用器械，仍多屬此類。

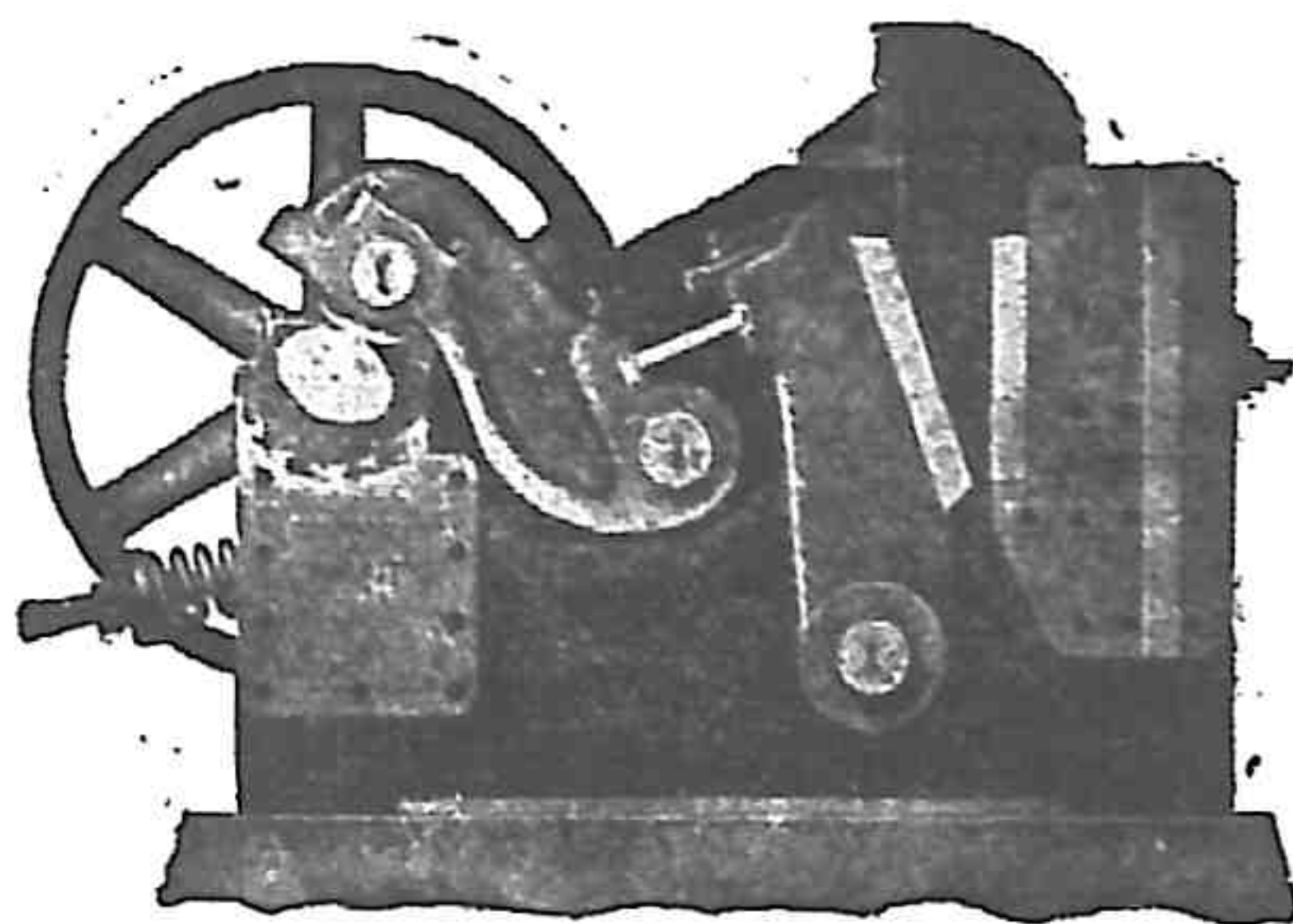


機械優劣不等，價值高低懸殊。倘向尋常商家訂購，而不指定何廠所造，則或誤以劣品相授，亦未可知。即貨品優美，而索價又不知其是否相宜。故譯本特將各機大概價值，及著名原廠列入附註中，以資參考。

§ 1 壓碎 Crushing 製造化學品時，原料之壓碎，亦係重要工程之一種。壓碎之方法甚多，須擇其適於原料之性質者用之。

尋常之堅硬物質，多可用實驗室壓碎機 Laboratory crusher。第一圖即其最簡單者之形式。有一鋼製之鉗，裝於鋼板之上，由歪心輪之旋轉開合之。價值尚廉，不難採購。凡設備齊全之實驗室，無不有之。製造硫酸鎂及氯化鋇等化學品時，用為原料之礦石，均須用此機壓碎之。

附註 (1) 最簡單之手搖壓碎機，每分鐘能磨物料 50 磅者，價約美金七十四元。又每分鐘 100 磅用手搖或用半馬力之機械力者價約美金七十八元。



第一圖 挾式壓碎機

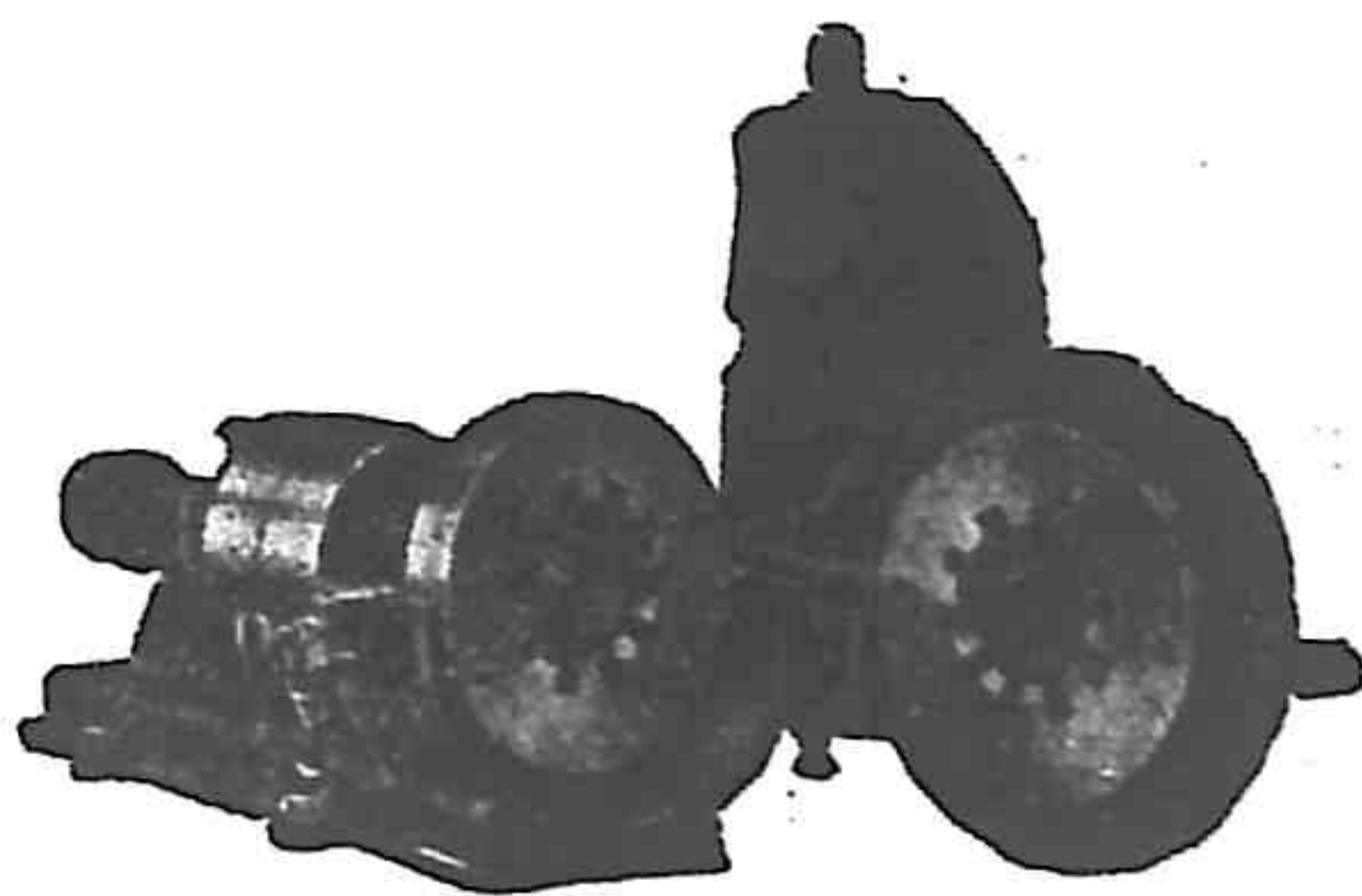
(2) 壓碎之簡單方法及替代品：物料不多，專供試驗之用者，不妨

(Sturtevant Mill Co., Harrison Square, Boston, Mass., U. S. A.)

於鋼砧之上，用鋼錘擊碎，再於鋼製或鐵製之乳鉢中，壓成粗粒。含硅之石質，堅牢不易壓者。可先於坩堝中加以高熱，猝然投入冷水中，使裂為小塊。金屬體之物質，如鉛錫之類，可先熔融之，自高處注入冷水中，使分

爲粒形。

§ 2 研磨 Grinding 礦石及他種原料,每每有須研成被壓碎機之出品更細之粉末者。遇此種物料,則非應用研磨機 Grinding machine 重研不可。其構造簡單而最通行者,均有二塊堅硬之鋼製磨盤,彼此緊接,其一旋轉甚速。物料從其間經過,立被研細。其磨研之情形,與乳鉢中磨研相類似。商場中此項機械之種類雖多,然其工作之原理,則盡相同;故本書無指定何種適用之必要。第二圖係實驗室常用者之形式。關於研磨所應注意者,即原料之研磨愈細,在用化學方法處理時,所須時間亦愈少,而反應交較之粗糙者易於完全。



第二圖 轉盤式之研磨機
(Sturtevant Mill Co., Harrison Square,
Boston, Mass., U. S. A.)

附註 (1)手搖最小之研磨機,磨盤直徑六英寸,能研極細之粉末者,美金八十七元五角。加購磨盤,每組美金八元五角。

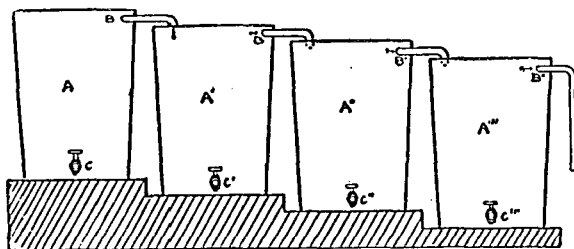
(2)固體在用化學方法處理時,其反應恆因其面積過小而遲緩,不及溶解性之物質遠甚。然倘首先壓碎之,繼又研磨之,使成細粉,則其面積增大,反應亦因而增速。

(3)物料購得時,每每有已係粉末者。然必須重加研磨,使之更細。俟用乳棒或手指試壓之,毫無顆粒而止。研磨已碎之物,爲量不多者,可用八英寸徑之瓷乳鉢及大乳棒爲之。並須用篩,將粗細顆粒分開,另用乳鉢

重研粗者，迄無顆粒而止。

(4)我國藥肆所用之鐵臼，以足推轉鐵輪者，亦佳。欲物料中不雜入粒毫鐵質，則必用瓷乳鉢及乳棒，然不及鐵器之迅速遠甚。在純粹化學試藥之製造，即在工廠亦用瓷器。其法將物料與瓷球相混，裝入旋轉之瓷製圓筒中，由球與藥物之碰擊而研細之。

§ 3 浸溶 Lixiviation 此係使溶解性⁽¹⁾之物質與不溶解性之物質，或難溶解性之物質，相分離之法。被浸溶之物質，須貯於有假底⁽²⁾之無蓋桶中（其假底有多數孔眼），加以適量之水，以溶解其中可溶性之部分。有時桶中亦備有無孔之蒸氣螺旋管⁽³⁾，以供加熱之用。尋常大都以數桶相連，而成一組。如第三圖之式。水在第一桶中溶解可溶性物質之一部分後，即由



第三圖 浸溶裝置

假底之下端被抽出，而導入次桶假底之上端，使與新鮮之物料相接，以繼續浸溶，而增高其濃度。當第一桶中之水抽出後，即加以清水，以使物料中餘存之可溶性部分，再被溶解。第一桶之濃度，恆較低於第二桶。第二桶又較低於第三桶。漸進而漸次增加，迄液體從最後之一桶流出時，即已達一組中最高

之濃度。

附註 (1) 固體溶於液體中，謂之為溶解。溶解之後，其液體為溶液。可溶性 Soluble 係能溶解於水中（或他種液體中）之意。不溶性 Insoluble 係不能溶解於水中（或他種液體中）之意。難溶性 Difficultly soluble 即在水中（或他種液體中）溶解度甚小之意。溶解固體之液體曰溶劑 Solvent。如有砂糖及銅屑之混合物，欲分離之，則可投入水中，使砂糖溶解。過濾時，砂糖溶液透過濾紙，而銅屑則存留於漏斗中。如將已過濾之砂糖溶液，蒸發乾涸，即得淨糖。液體亦能彼此溶解，如油脂之溶解於揮發油，及酒精之溶解於水，皆屬此類。氣體與氣體，氣體與液體，固體與氣體，固體與固體，均有可溶解者。溶解與熔融 Fusion，中文字面彷彿，頗易混亂。唯隨係固體遇高溫度而化液體之意。如鉛錫之類，熱則化液體，冷則復凝為固體者皆是。

(2) 假底 False bottom 係活動可取下之底板。

(3) 無孔之蒸氣螺旋管 Closed steam coil 係金屬所製螺旋形之管。導蒸氣入其中，以供加熱之用。無孔之意，即謂管體在液體中之部分無孔眼，其中之蒸氣，不能逸入液體之中。

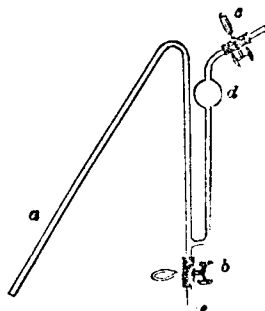
(4) 第三圖之器械，可用木製之，內面襯以鉛皮。然實驗之用物料不多者，決無需此。少量之物料欲溶解其中可溶性之部分，可研成細粉，放入空製之蒸發皿或燒鍋中，加以溶劑而攪和之。如不易溶解，則尚須加熱，並不絕攪拌之。惟不可令固體沉集於器底，因有受熱過高而破裂其器具之危險也。如此法不適用，或所用溶劑價值甚昂，蒸散可惜者，則可用第十七條之方法處理之。

§ 4 傾瀉 Decantation 製造化學品時，如有固體析出，常用此法使與液體相分離。沉澱⁽¹⁾完畢後，即應靜置之，以待其集

合於容器之底部。然後用虹吸管導出其上部之澄清溶液。如不用虹吸管，則傾斜其器，使液體緩緩流出亦可。

附註 (1) 沉澱：凡二種或數種液體相和而有固體析出者，其固體即沉澱 Precipitate。

(2) 將液體從甲器傾入乙器時，常有沿甲器之外面而流至其底部者。欲防免之，則可玻璃棒於液體被傾處之外面，以為引導。或於其處塗以脂肪油少許，亦可得相同之結果。



第四圖 虹吸管

(3) 傾瀉液體以用虹吸管為便，其形如第四圖。將 *a* 管插入液體中，啓開 *c* 夾，以口吸出其中之空氣。液體即進入管中。運達 *d* 處之球時，即閉 *c* 夾，而啓 *b* 夾。液體即從 *e* 管流出。此器可用玻璃管自製之。如係用於高錳酸鉀，或其他種強烈之氧化劑，則不可用橡皮管，而須改用有玻璃活栓者。

§5 洗滌 Washing 製造之成品⁽¹⁾常有含不純物者。倘成品之本體不溶解於水，而不純物能溶解於水，則可用水洗滌以除去之。惟洗滌必淨，不可使有存留者。洗滌多量之物質，最簡單之法，即將該物質與多量之水，同置一器中，而攪拌之，以使不純物被溶解。然後澄清，使殘渣⁽²⁾下沉，用傾瀉法，使與上部之水相分離。再加水一次，或數次，依前法繼續洗滌之。直至不純物除盡為止。

附註 (1) 成品 Product 即工廠製成之物品；又化學反應所生之物

質,亦稱成品。

(2)殘渣 Residue 即不被溶解之固體,或俾懸物冷卻時,所凝結之固體。

(3)洗液: 沉澱或結晶常附帶有母液,倘其固體在水中不甚溶解,且不因加水而起分解,則可用水洗滌之。凡書中未明言用何種液體洗滌者,皆指純水。

(4)濾紙中之洗滌: 如物料不多,係用尋常漏斗及濾紙過濾者,皆須待其中液體停止滴出時,始行洗滌。所用之水,可貯於尋常洗瓶(製法見定性分析書)中,射至濾紙之上,使固體濕透,並將四周所粘之固體,洗至中央。如係用吸氣法過濾者(見過濾節中),則洗滌之前,應將固體所雜之水,儘量吸出。當洗滌時,則應停止吸氣,俟固體完全濕透時,始吸出其洗液,再停止吸氣,另加液體。

每次洗滌,必俟無液體滴出時,始再加液體。非如是則不易洗盡。又每次用液體少許,多洗數次,較之每次用多量液體,而少洗數次者,結果為佳。加入液體時,應令固體之各部分,皆被浸透,否則必難洗淨。

(5)傾瀉法之洗滌:

如固體之不溶性甚強,則可用此種迅速方法洗滌之。其法即將固體與洗液在高深之貯器中攪和之,以溶解其可溶性之不純物。澄清,再將其上部之清液由傾瀉或用虹吸管除去之。再加以新鮮液體攪和澄清,再傾去其洗液繼續處理之,至不純物除盡為止。如物料不多,即可傾入濾紙上,俟洗液滴盡然後乾燥之。

沉澱濕時,容量恆極大,一俟乾燥後,即縮成數小塊。

如將沉澱懸浮於液體中,再於高深之貯器中澄清之。設其上部之澄清之液體,占全體容量之五分之四,下端之沉澱,占五分之一。此時可溶性之物質,存於液體中者,上下均勻一致。如用傾瀉法或虹吸管除去此五分之四之液體,則可溶性之不純物,亦必除去五分之四,僅剩五分之

一、再洗一次，則又減去五分之四，存餘者為 $\frac{1}{5} \times \frac{1}{5} = \frac{1}{25}$ ，再洗滌一次則可減至 $\frac{1}{5} \times \frac{1}{25} = \frac{1}{125}$ 矣。

(6) 洗滌用熱液體，較之用冷者，迅速而易淨。

§ 6 濃厚 Concentration 使物質濃厚，即令其體積縮小之意。化學中使物質濃厚之法，多係將其溶劑之一部分或全體除去。而用為溶劑者，則當以水為最普通。濃厚之英文，有時亦用於固體之混合物。如礦砂之已除去砂石者，皆稱為 Concentrates，⁽¹⁾ 即其一例也。

附註 (1) 我國礦場中稱此等工作曰洗砂。

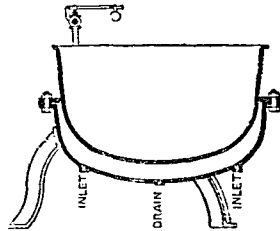
§ 7 蒸發 Evaporation 此係使可溶性之物質，與溶劑相離之方法（水即最普通之溶劑）。蒸發之方法，共有數種，簡略說明於次：

(甲) 自然蒸發 Spontaneous evaporation 用淺器盛液體，露置空氣中，使受日曬風吹，以速其蒸發。由鹽水製食鹽，多採用之。

(乙) 直接加熱之蒸發 Evaporation by direct heat 凡用火焰或火氣，直接加熱於貯器之底，或液體之表面者，皆屬此類。

(丙) 間接加熱之蒸發 Evaporation by indirect heat 此種加熱法，有用無孔之蒸氣螺旋管者，亦有用裝有蒸氣外夾之釜者。後者應用最廣，其形如第五圖。被蒸發之溶液，貯於釜中。加熱時，先開底部之滴水管，次開蒸氣之出口，再將蒸氣進

口啓開一半。蒸氣初入時，遇冷而凝水，從滴水管流出。俟有未冷凝之蒸氣噴出，始關閉滴水管。釜中溫度之高低，可由增減蒸氣之壓力，以節制之。故此時尚須增加外衣中蒸氣之量，迄達所欲得之溫度而止。關閉蒸氣出口之一部分，亦可增高釜中之溫度。



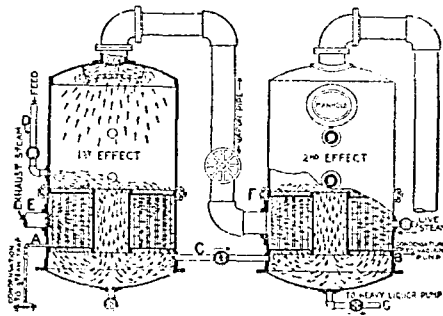
第五圖

有蒸氣外衣之蒸發器

(丁) 真空中之蒸發 Evaporation under reduced pressure 第六圖之多效式蒸發器 Multiple-effect evaporator, 爲現時商場中可購之各種真空裝置之一種。其優長之處，即在燃料及時間之節省。

附註 (1) 蒸氣外衣 Steam jacket 卽釜之外層二層之間，可通蒸氣，以供給熱力。

(2) 自然蒸發：如被溶解之物質，在高溫度時能揮發成氣體或能因加熱而起

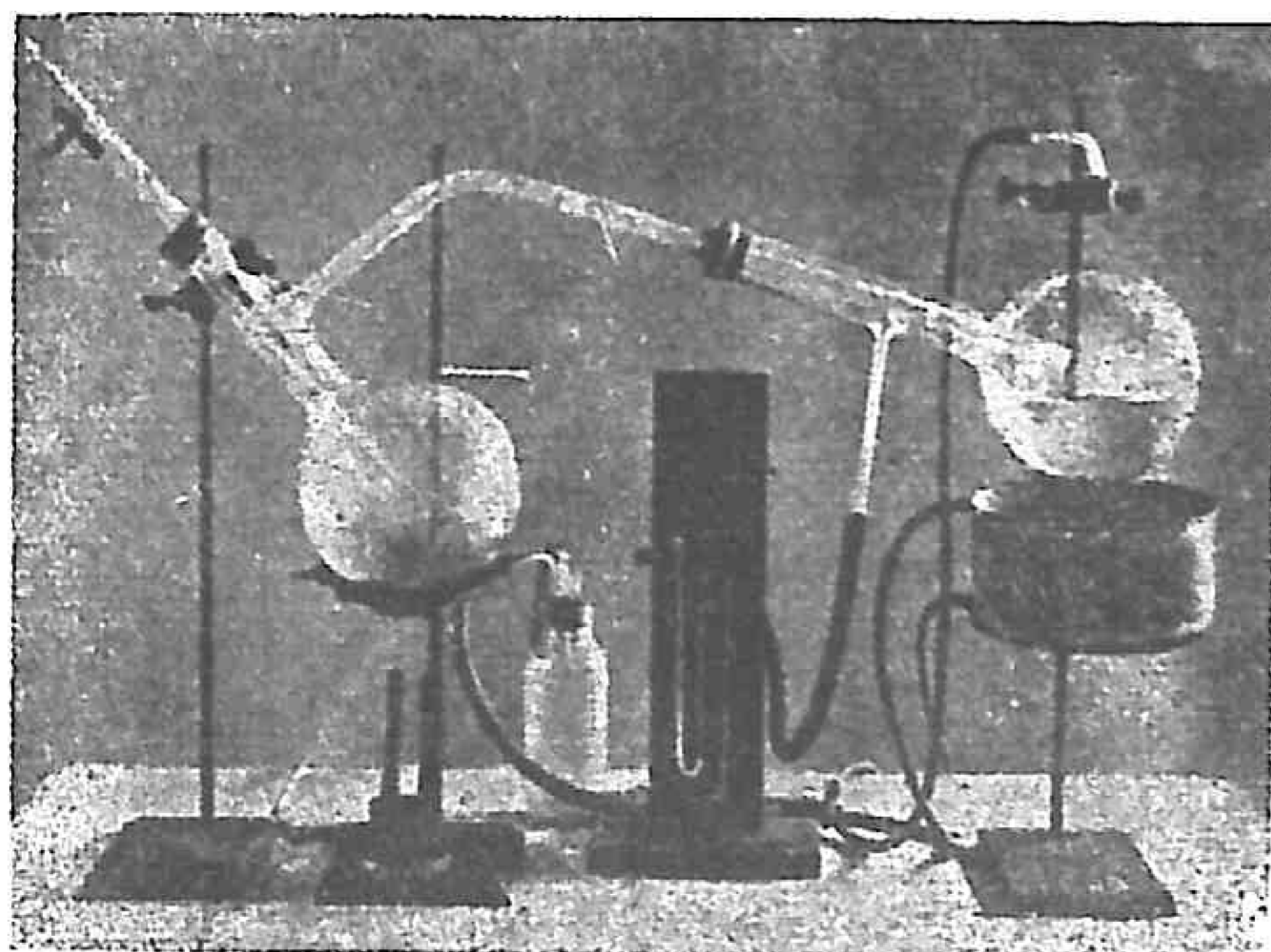


第六圖 多效式真空蒸發器之剖面

分解，則須用此法於尋常空氣之溫度蒸發之物料稍多時，可用銀鉛皮之木盆。如物料甚少，則可用尋常之結晶皿，蓋以濾紙一張，以防灰塵。

(3) 直接加熱之蒸發：此係實驗室常用之法，可用製製蒸發皿(不可用

玻璃燒杯)貯以溶液,隔鐵絲網加熱。火焰應在蒸發皿底部中央之下。鐵絲網不可太小,應足以完全遮蓋其火焰,不令直接作用於皿邊。其危險有二: (一)皿邊受熱過劇,全體漲縮不勻,必致破裂。(二)溶液沿邊上行,蒸發乾涸,再遇高熱,必致分解。欲預防皿邊溶液之結成乾殼,則應時常將皿傾斜而轉旋之,以溶解其已乾之物質。用直接火焰蒸發時,應時常察看,以防乾涸,而損壞其器具及成品。如蒸發時有結晶析出,而沉集於皿底,則亦極易破裂。(因其能妨礙液體與皿底相接,而令皿底之溫度高於其他各部分。其後沉澱偶爾分開,餘一縫穴,則其上部之溶液與皿底猝然相觸,必因漲縮過速而破損。)在尋常之蒸發,遇有結晶析出時,多應停止加熱而靜置之,以待多量結晶之析出。所剩之母液,另取較小之蒸發皿,繼續蒸發之。



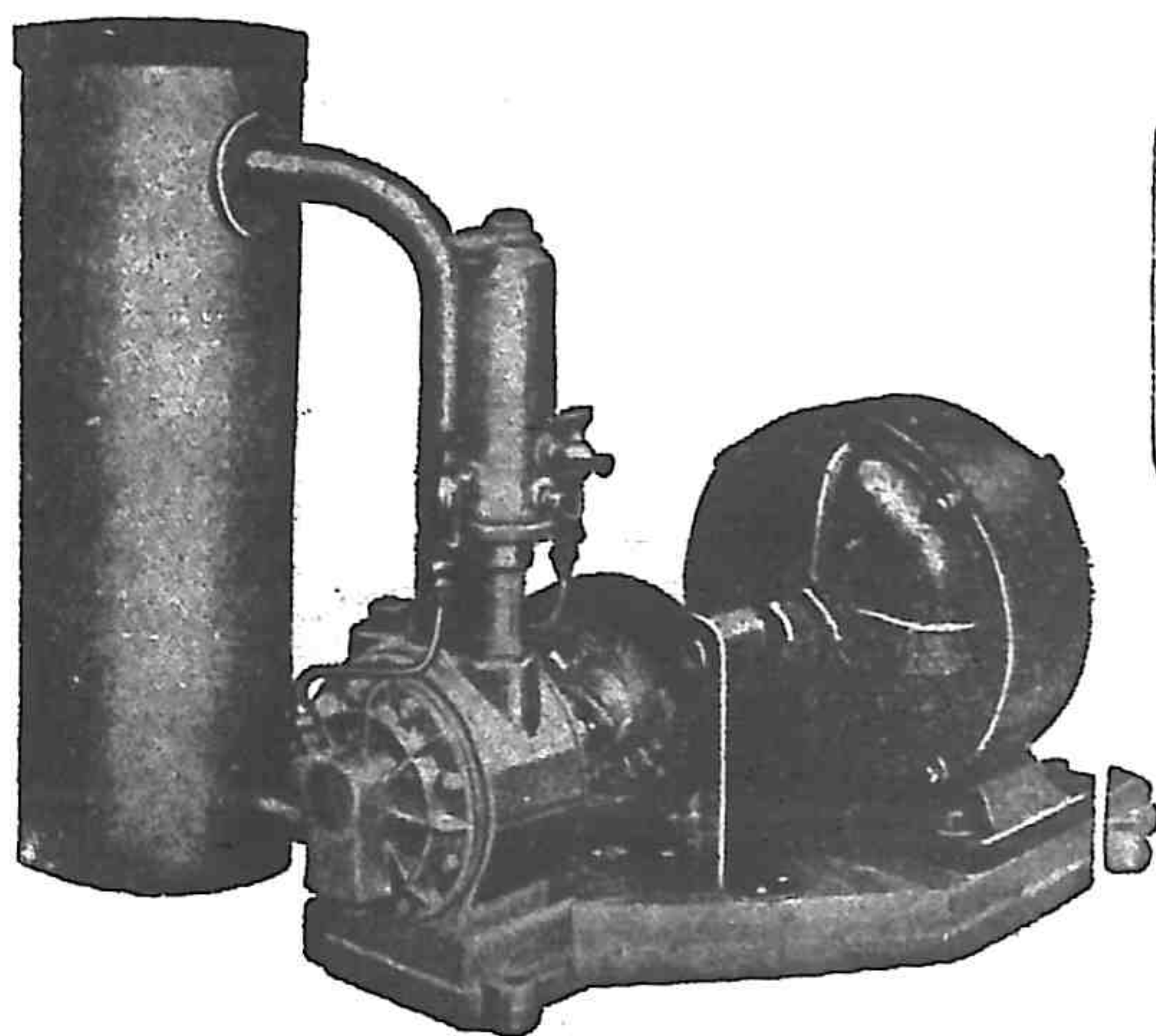
第七圖 尋常器械之真空蒸發

(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)

(4)多效式真空蒸發器之說明: 此係各種蒸發器械之效率最高者。通常所用者多係真空鍋三個或四個相連而成。第一鍋所發生之蒸氣,導入第二鍋之螺旋管或蒸氣外衣中,以供給熱力。第二鍋發生之蒸氣,

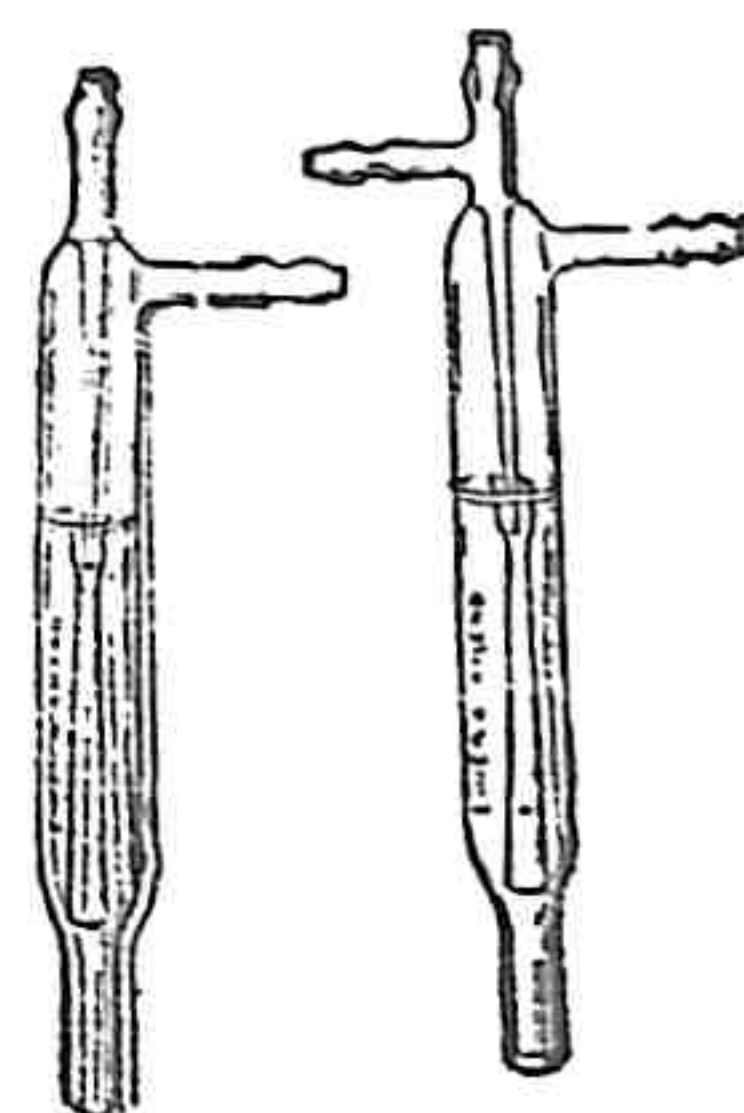
又被導入第三鍋之加熱裝置中,以供熱力。各鍋中真空之程度均不同,其愈近排氣機者,真空之程度愈高。因鍋中蒸氣被冷凝之數量,對於其氣壓之減低有密切關係也。故溫度最高之鍋,其真空之程度必最低,而真空最高之鍋,則其氣壓又必最低。常用者,以三鍋相連為普通,名曰三效式 Triple-effect。然亦有以四鍋相連者,名曰四效式 Quadruple-effect。

(5) 真空蒸餾用尋常器械之替代品: 第七圖係尋常器械之真空蒸餾裝置,燒瓶中貯溶液,容量可大至十二呎。其冷凝管,即尋常之玻璃管,外加銅製之外衣者。受器為蒸餾燒瓶。此三部分之連接,概用橡皮塞,嚴密不漏空氣。空氣之排除,或用排氣機,或用尋常過濾之吸氣器 Suction pump 均可(見第九圖及第 11 條)。如用吸氣器則先由橡皮管連於洗瓶,再由洗瓶連接於受器傍邊之小管。



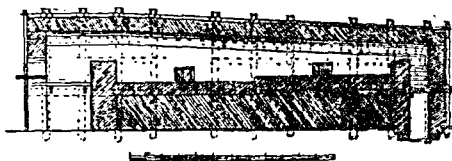
第八圖 連電動機之排氣機

(Lammert & Mann Co., 215-21 Wood St.,
Chicago, Ill., U. S. A.)

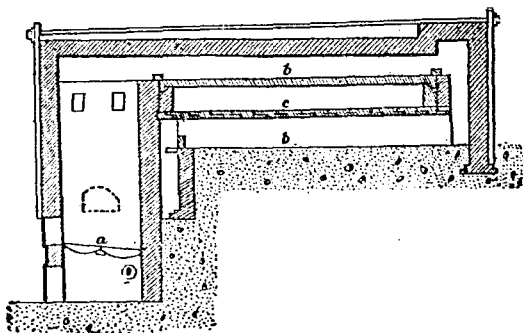


第九圖 吸氣器

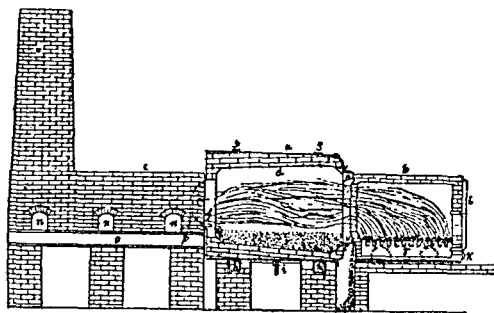
§8 灼煨 Roasting 製造中常有須高溫度者。各式火爐為供給高熱之裝置。其中最常用者，有倒焰爐 Reverberatory furnace (第十圖)，焙爐 Muffle furnace (第十一圖)，旋轉爐 Revolving furnace (第十二圖) 及密Kiln (第十三圖) 之四種。灼煨之目的，多在驅除物質中揮發性之部分。然物料混勻之後，亦常有必須加高熱，始能彼此起反應者。Roasting 在英文有時亦稱 Calcination，亦即燒煨之意。



第十圖 倒焰爐



第十一圖 焙爐



第十二圖 旋轉爐

附註 (1)揮發性 Volatile 卽能化爲氣體之性。

(2)倒焰爐：又名直接燒燬器。被燒之物質置於火氣中，使受其直接作用。其構造係一種磚砌拱形之室。一端有爐柵，爲燒火之設備。火焰從室中(爐牀)經過。燃燒及反應所發生之氣體，由他一端之烟道而外逸。被燒之物質鋪於爐牀之面。火氣由其上經過時，遇拱形之頂，反折向下，直觸於被燒之物上。爐之內面，均面以火磚一層。外面則用尋常之磚。

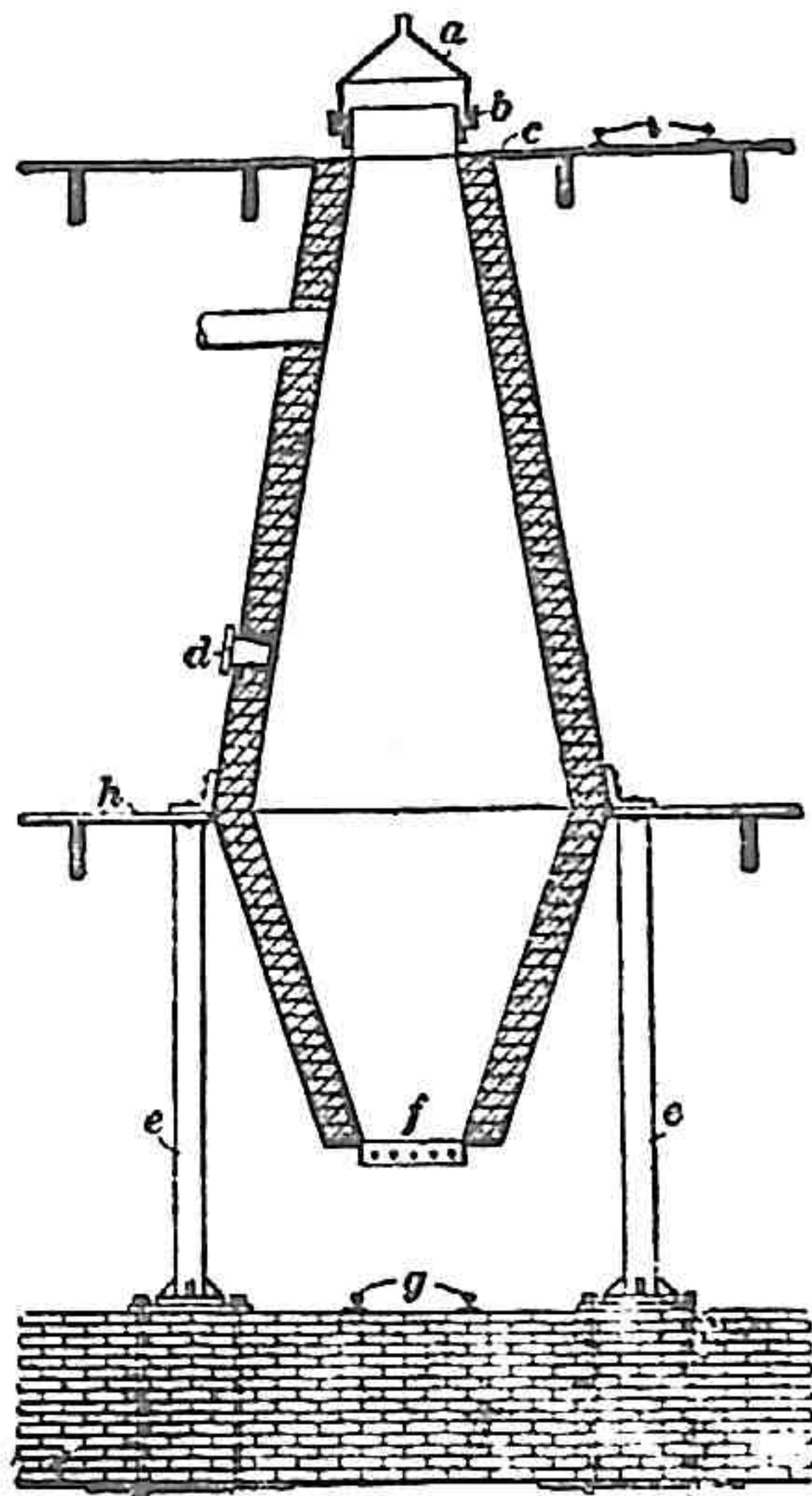
欲爐中起氧化作用(卽須火焰中含有過剩之養氣者)，則爐柵宜稀，炭層宜薄。如欲得還原作用，則爐柵宜密，炭層宜厚。

(3)焙爐：又名閉藏燒燬器，此係各方面均有物包圍被灼燬之物料，使不受火焰之直接作用者。其構造係一火磚砌成之箱形物，名曰焙室。火道由爐牀(箱底)之下經過，由後面燒至上面，而途於與爐柵相近之處，入於煙道而出。焙室之頂，有時須備一管，以導出燒燬時所發生之氣體。

(4)旋轉爐：物質當燒燬時，每每有須攪拌者。以人力爲之，其工甚苦。故有種種之裝置，以解除此種困難；此爐卽其中之重要者。係一鋼製或

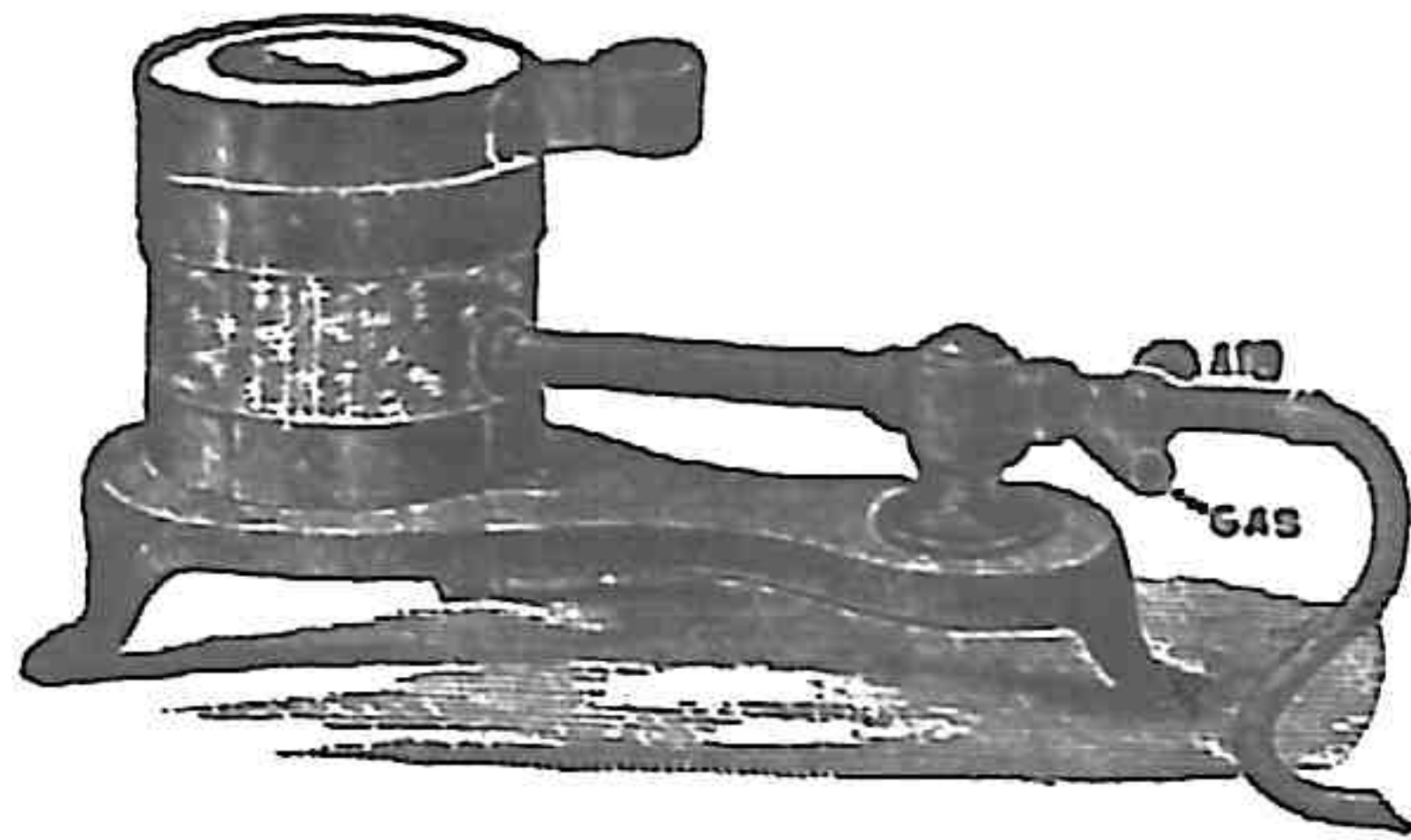
鍛製之圓筒，二端均無底。內面附有耐火之物料。其位置或平臥或傾斜，均隨其橫軸緩緩而旋轉。燃柵在其一端，火氣經過圓筒由他端而出。已離火爐之熱氣，可以供乾燥及蒸發之用，以節省燃料。

(5) 窯：又名地洞火爐。分二種：(一)間歇式；(二)繼續式。均多用以製石灰。在間歇式者，必俟其內容物冷卻，始可取出，然後重加石灰石。在繼續式者，其石灰由底部取出，石灰石同時由上部加入，工作繼續不停。



第十三圖 窯

(6) 小試之方法：筒物料之量太小，以上各爐均嫌太大，難於合用。最妥之法，即用鐵製或粘土製或石墨製之坩堝，擇其不被所試之物料腐蝕者貯之。如不須甚高之溫度，則可用直接火焰燒煨之(尋常噴燈之溫



第十四圖 坩堝爐
(Buffalo Dental Mfg. Co., Buffalo,
N. Y., U. S. A.)

度可高至 800°C . 左右)。如欲更高則非用各種小火爐不可。

第十四圖之弗氏 Fletcher 坩堝噴氣爐，最適此用。爐體係一種粘土製之圓筒，高七英寸，外徑六英寸半，包以鐵皮。近底之處，裝有噴燈，以煤氣為燃料，並噴入壓縮之空氣，以供給養氣。在此項氣體不便之處，則可改用揮發油之爐，其式與用煤氣者相似。除燒坩堝外，並可用作烙爐。如空

氣及煤氣噴入之比例合宜，最高之溫度，可達 1350° C。製造化學品時，爐中溫度應有準確之測定。其法即由爐之內部發熱所呈之顏色知之。各種顏色所表示之溫度如次：

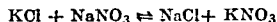
微紅色	...	550° C.
暗紅色	...	650° C.
紅色	...	800° C.
亮紅色	...	1000° C.
黃色	...	1200° C.
白色	...	1350° C.

(7) 弗氏亦製有小形之倒焰爐，頗適實驗室之用，說明及圖見 E. A. Thorpe's A Dictionary of Applied Chemistry, Vol. II.

§9 結晶 Crystallization 製造化學品時，常有須用此法，使成品從溶液中變為純粹之結晶體而析出者。固體溶解於水中，達一定之濃度時，即不再溶解。此時之溶液，謂之為飽和溶液 Saturated solution。如將飽和溶液蒸發之，至其表面浮有少量之固體而停止，則冷卻時必有若干有定形之結晶體，從溶液中析出。惟此時應靜置其溶液，不使稍受振盪，否則結晶之體積必小，而其幾何上之形式亦不完全。第一次所得之結晶，恆極純粹。倘再蒸發其母液，則冷卻時，必尚有結晶析出。惟其品質，恆不及初次之純粹。結晶法亦常可使二種或數種可溶性之物質，從其溶液中因溶解及境况之不同，彼此相分離。此種方法，名曰分晶 Fractional crystallization。

附註 (1) 用氯化鉀及硝酸鉍以製造硝酸鉀及氯化鉍時，溶液中所

存有者爲此四種物質：



倘能從溶液中將氯化鈉或硝酸鉀除去之，則反應可由左至右進行，而達完全之點。如將氯化鉀或硝酸鈉除去之，則反應復從右而左，此即可逆反應 Reversible reaction 之一種。

將此混合溶液蒸發之，則氯化鈉因溶解度不隨溫度之上升而增高，及水分蒸發之故，先成爲結晶而析出。如取出氯化鈉之結晶，而將其溶液冷卻之，則得硝酸鉀之結晶。第十五圖之曲線，即表示此四種物質在各溫度之溶解量。

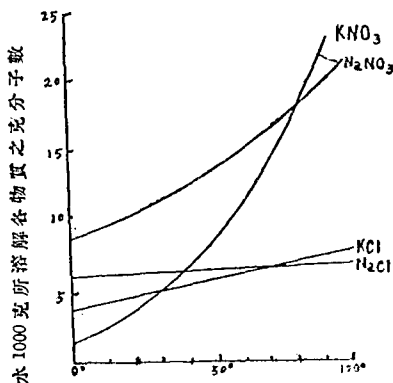
(2) 純粹之化學品，其因體都能成結晶形。周圍有若干平面，彼此相息，均有一定之角度及晶軸。

結晶體之外形，與其分子之構造及形式，均有一種表示。故結晶可視爲分子層層相聚而成，分子與分子之連合，均有一定之方法。

物質凝固太速(如玻璃及蠟之冷卻)，則其分子不及

依正式之方法而排列，故所成之固體，爲無定形之物質。其分子之軸，錯雜無一定之方向，故其固體，亦無晶軸及晶面之可言。

欲使固體成爲完美之結晶體，則其凝固必須遲緩。(此係製取完美結晶之第一要律。) 學者所製之化學品，多由其形式而受批評。結晶之愈完全愈均勻者，其形式即愈佳。



第十五圖 溶解度曲線圖表

如所製之物質，係從其熔融體直接冷卻之，以使凝固，則其冷卻必須遲緩，始可得良好結果。

從飽和溶液中，析出結晶者，欲求其形式完美，則必須保持一定不變之溫度，而緩緩蒸發之。

在工廠中，用大盆貯溶液，以蒸氣螺旋管晝夜加熱者，其溫度固無改變之危險。然在實驗室，試驗少量之物質，則極困難。溫度升降之外，灰塵亦不相宜。倘於貯器之上，加以阻灰之蓋，則蒸發又復遲緩。

普通一般物質之溶解度，恆以溫高時為較大。如將高溫度時之飽和溶液，緩緩冷卻之，則其固體之析出，可成完美之結晶。此法可用於多種物質製造之實驗。飽和溶液冷卻時，有不析出固體而達高度之過飽和者。其後偶爾結晶，則同時析出無數小品，而無完美或稍大者。欲預防此種過飽和之現象，可於溶液中加入結晶體數粒（與欲析出之結晶體同質者），使在溶液中成為一種中心點。後來之結晶，皆附着其上而增長。且溶液決無過飽和現象之發生。

以上所述，係結晶之通性，學者應留心記憶。至於實際上何法最適於何質，則當於述各項物質之製法時指明之。

大結晶之形式雖美，其晶層間每每夾有母液甚多。故欲求極純粹之成品，則仍以細結晶為妥。其法即於冷卻時，不絕攪拌之物質之不易成大結晶者，亦以小者為宜。

(3) 利用重結晶以精製化學藥品法：

溶液中雖含溶解性之不純物，其主要物質成結晶而析出時，亦恆極純粹。故一次結晶，即可得純粹之成品。惟其母液（內含有不純物），倘有存於晶層中者，倘再溶解於純粹之溶媒，則母液必變稀薄，使之重結晶，則尚有稀薄母液包於晶層間。惟其不純物之量，則大減少。再使之重結晶數次，則恆可得極純粹之成品。

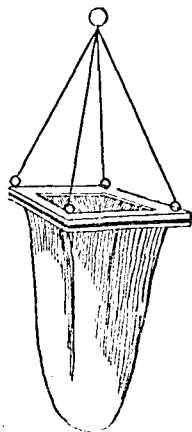
(4) 結晶析出後從母液中取出法：如係大結晶，則可將母液傾出，然後取之。如係細結晶，則應先將母液傾入漏斗或他種濾器中，俟濾完之後（如有少許結晶浮於母液中，此時必存留於濾器上）始將濕結晶移入。大結晶，此時必粘着於貯器中，可用藥刀（或製或角製）刮下之。所餘少許不易刮下者，如係不易溶解之質，可用冷水（為量不多，洗瓶之噴水甚適用）洗下，如係易溶解者，則須用已濾過之飽和母液少許洗下之。

§ 10 過濾 Filtration 此係使溶液從微孔性之物質中經過，以除去其中不溶解性之懸浮物之方法。處理極少量之物料，可用尋常之漏斗及濾紙。不溶解性之物質存留於濾紙上，而可溶性之部分則透過濾紙而滴出。處理較多之物料，則可用第十六圖之濾袋，其原理與濾紙相同。製法取厚洋紗一幅，縫成袋形，釘於木框之上。至於袋之大小，則視物料之多寡，及工作之情形而定。

§ 11 真空濾器 Vacuum filter 濾粗糙之物料，此法可得良好之結果。第十七圖係最簡單者之形式，其器分上下二截，接合之處嚴密不漏空氣。下截之上口，與排氣機相連。其下口為濾液之出口。上截則有具多眼之假底，其上鋪以濾紙，帆布，砂，或石棉等物料。

附註 (1) 濾液 Filtrate 即經過濾器後之液體

(2) 真空濾器用不致酸蝕之硬陶(原名石器



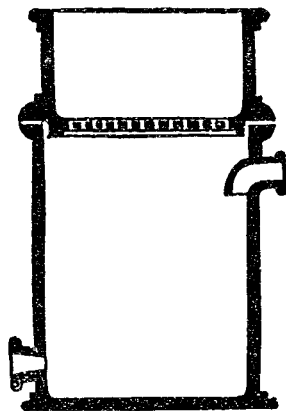
第十六圖 濾袋

Stoneware 質係較佳之陶器製成者。(剖面形見第十七圖)。上載容二加侖(每加侖合 3.785 磅,下載六加侖。每組美金四十五元。

(8) 赫氏 Hirsh 及 布氏 Buchner 之漏斗: 在有自來水之處,處理少許之物質,當以赫氏或布氏漏斗為最便。用時插漏斗於瓶之橡皮塞中,用橡皮管連濾瓶於吸氣器(第十八圖),取濾紙一張鋪於漏斗之多孔底上,用水潤濕之,以手指壓平其邊,使緊貼於漏斗。啓開自來水之活栓,令水流入濾瓶中,即成一部分之真空。濾紙被上面之空氣所壓,粘着愈緊。傾入被濾之物質時,須用玻棒導之,使注入濾紙之中央;倘沿漏斗之邊而傾,則濾紙被水冲,與漏斗相離,固體即穿其多孔之底而入於濾液中。固體完全移至漏斗,復繼續用吸氣之力,將其所存留之液體儘量吸出之。(吸氣器如不甚佳,則停止自來水時恒有水少許由吸氣器經過橡皮管而入於濾瓶中,致令濾液不純潔。欲防免之,可於吸氣器與濾瓶之間加一洗瓶。)

利氏 Richard 之吸氣器最便利。自來水之滲,如有三十四英尺,即可得一氣壓之真空。倘水源高不及此數,則可於吸氣器之下,接一長管,使流出之水從其中經過,以增高其壓力。惟其管須稍小,以免流水之間斷不連,或有空氣從其底部進入管中。

吸氣時,其水並無須流放不停。因不僅用水過多,即其響聲亦足令人



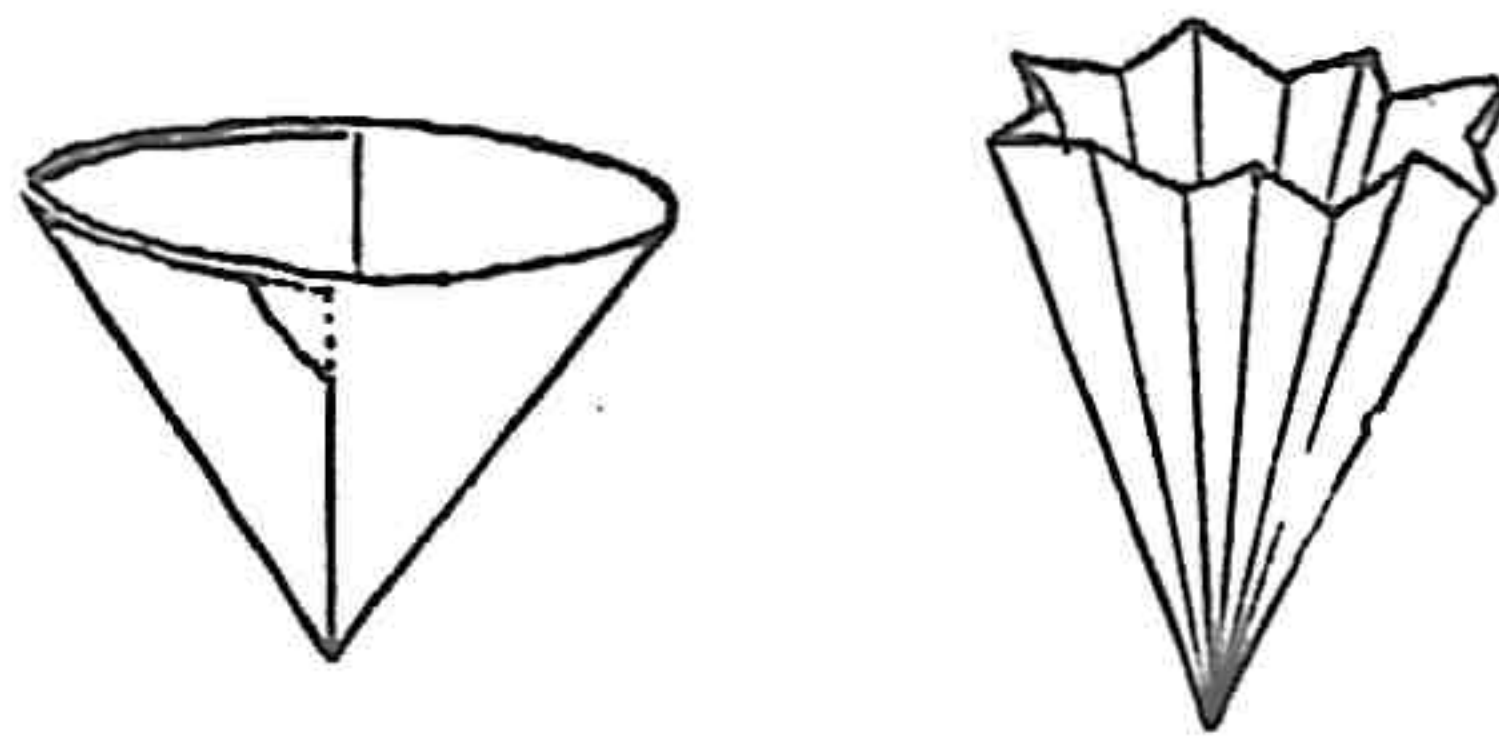
第十七圖

硬陶製之真空過濾器

生厭也。每次至多流放二分鐘，即須停止。如欲保持此二分鐘內所成之真空，以繼續其濾過，則應用緊密之橡皮管挾，挾住濾瓶與洗瓶間之橡皮管。倘管塞均嚴密不漏氣，則其真空可保持甚久。倘所濾者為膠粘性之沉澱，則儘可放置至次日。挾緊之後，即可與吸氣器相離，使可供他瓶過濾之用。



第十八圖 吸氣過濾法
(Eastman Kodak Co., Rochester,
N. Y., U. S. A.)



第十九圖
濾紙剪角及摺疊法

(4) 膠粘性之沉澱，不宜用吸氣法。因此項沉澱，一遇壓力，即填滿濾紙之微孔，而令其液體之濾過極遲緩也。此種沉澱，應用尋常之漏斗，擇其能將所有沉澱完全納入者。另取濾紙依常法摺二次，展開作圓錐體形，裝入漏斗中。濾紙之角須除去少許(第十九圖)，放入漏斗中，紙較漏斗應稍小。再將濾紙緩緩擠入漏斗，使之緊貼。(如漏斗之角度非正確之 60° 者，則應將濾紙之角度展大或縮小，直至相合而止。)用水潤濕。紙與漏斗間，決不可留有氣道。然後傾入過濾之液體及沉澱。

如濾紙尖端所受液體之壓力太大，有破裂之虞，則應另取葛布一小塊，放於濾紙外面之中央，隨紙一同摺成圓錐體，放於漏斗中，以保護之。

如沉澱尚須洗滌，則於液體濾完後，俟無餘液滴出時爲之。方法見第五條附註(4)。

濾過及洗滌,均以熱液體為迅速。倘於過濾之前,將沉澱澄清。當過濾時,先將其上部澄清之液體,傾入漏斗中,俟其濾完,再傾入沉澱,使尚存於其中之液體滴出,則較之使沉澱及液體同時傾入漏斗,而令其沉澱立即將濾紙之微孔堵塞者,迅速多矣。

(5) 腐蝕性液體之過濾: 氧化力強厚之溶液,強酸,及強鹽基之濃厚溶液,並重金屬之數種鹽類(其中以氯化銻及二氯化錫為最顯著),對於濾紙均有甚強之腐蝕性,非用石棉代之不可。其法先將纖維形之石棉和鹽酸而沸騰之,取出洗除其酸,懸浮於水中,傾入漏斗之多孔底上,用吸氣法使之與底緊接。所用石棉應足成 1 至 3 毫米之薄層;且各部皆應均勻,不可留有縫隙,以致固體墜入濾液中。使用之前,應用多量之水,從其中濾過。所有鬆而易落之石棉,立被洗下。濾過之水,應全量傾棄,並應用水將粘於濾瓶中之少量石棉,全量洗除。當被濾之物料,尚未傾入漏斗之先,即應將自來水開放以吸出瓶中之空氣。當傾入時,應用玻璃棒等之,注於器之中央,此等處所倘不經心,石棉被液體所動,必致捲起,與漏斗之底相離。固體遂得穿過底部之小孔,而入於濾液中。

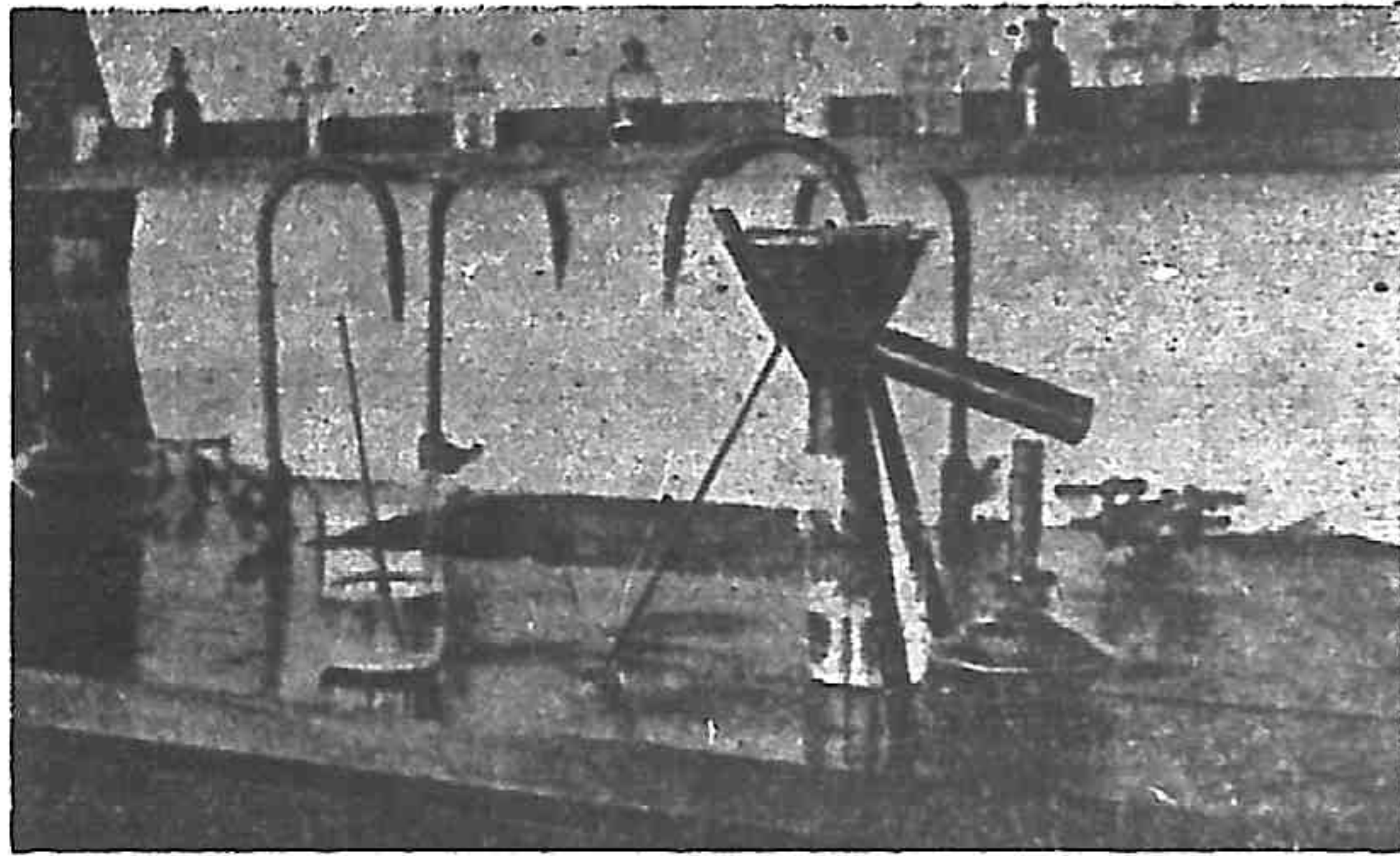
(6) 渾濁之濾液: 倘過濾之初,其透過之液體渾濁不清,則應傾回漏斗中。其後濾紙之微孔,漸被沉澱所堵塞,雖細小之固體,亦不得通過。所得濾液,自必清透。如沉澱之粒子甚細,一次傾回漏斗後,其餘濾液,尚不清透者,則仍須傾回,直至清透而後已。

緊密之濾紙,專備極細之沉澱過濾者,分析中常用之。然在化學品之製造,因物料較多,濾過太緩,不宜採用。

(7) 第十六圖之濾袋,在物料稍多時,極為適用。惟應另備潔布一方,置於濾袋之內。物料傾入此布中,過濾之後,其沉澱可以隨布取下,而不致粘着於濾袋。

(8) 熱飽和溶液過濾時,每因漸漸冷卻而析出固體欲防免之,則須用

第二十圖之熱湯漏斗,以保持其溫度。



第二十圖 熱湯漏斗

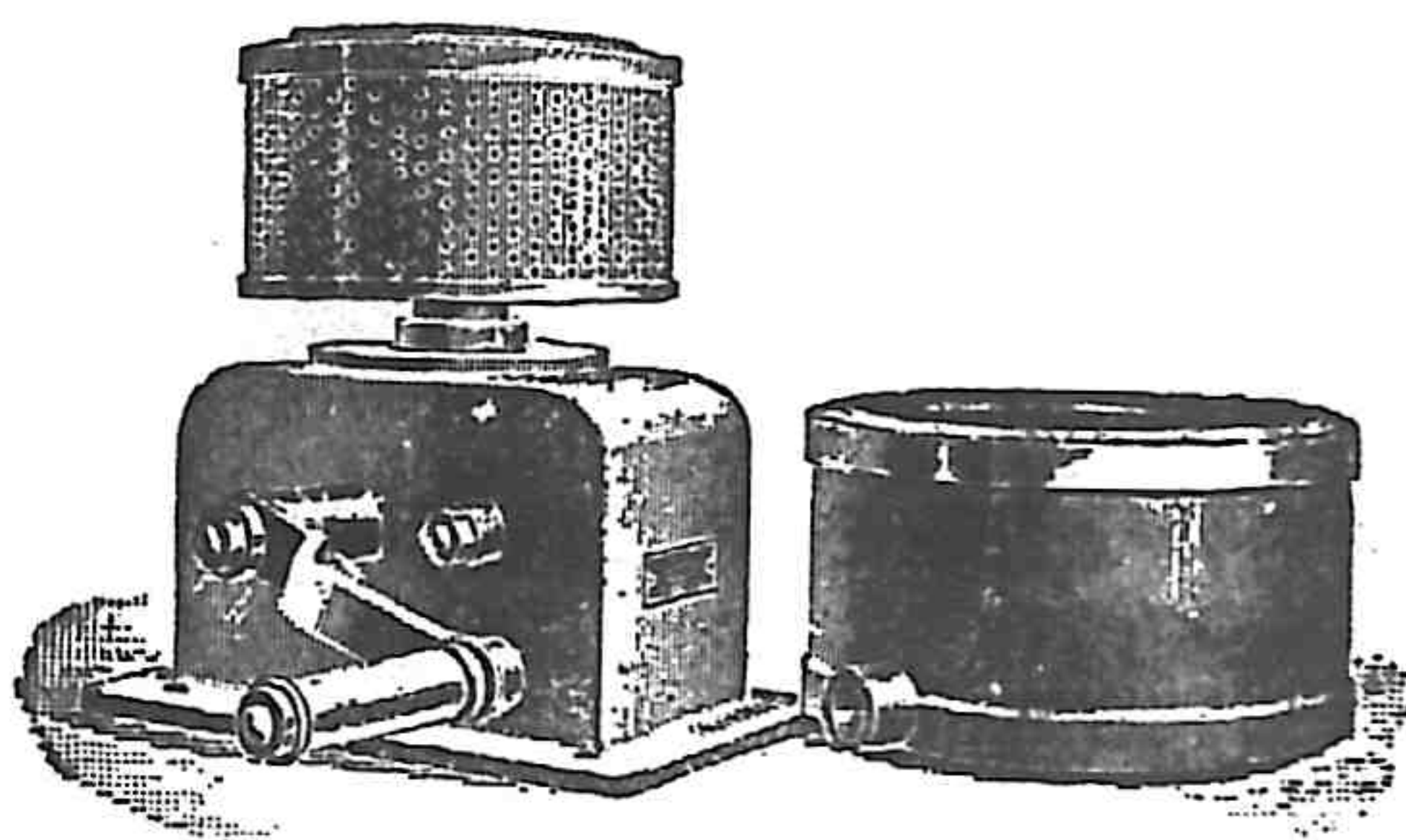
§ 12 壓力濾器 Filter press 此係處理多量之液體所常用者。商場中出售者,種類頗多,然均大致相同。其器有板及框各若干,相間而列,框上張以帆布或篩布,用壓水機以高壓力使溶液部分透過其濾布。第二十一圖係適於實驗室用之簡式者。

附註: 鐵製之實驗室用小壓力濾器,有框三枚,鐵板及兩端之夾板各二枚者,每組約值美金一百十四元,黃銅製者,約值美金一百六十二元。

§ 13 乾燥 Drying 結晶體取出後,恆帶有母液,欲除去之,則當以離心機 Centrifuge 爲最適用(見第二十二圖)。此機有一籃 Basket, 裝於



第二十一圖
實驗室用之壓力濾器
(D. R. Sperry & Co., Batavia,
Ill., U. S. A.)



第二十二圖 小離心機

直立之柱上，用極高之速度旋轉之。當旋轉時，籃內之物質，受離心力之作用，向外而飛。結晶體被籃所阻，液體則穿過小孔而逸出。不適於此機之物料，則當視其性質及情形，選用乾燥箱 Drying oven，真空乾燥器 Vacuum dryer，或他種裝置處理之。乾燥箱係箱形之器，用蒸氣加熱者。真空乾燥器之形如第二十三圖，有嚴密之門，以免空氣之漏入，及與排氣機連接之零件，備以排除空氣之用。

附註 (1) 籃係青銅或瓷或硬橡皮製之圓筒，四週均有無數小孔，以供液體之逸出。頂部有口，以便傾入物料之用。

(2) 美國所製最小之離心機，其籃係青銅所製，直徑4.5英寸者，價美金九十五元。手搖或皮帶轉動者，價格均相同。

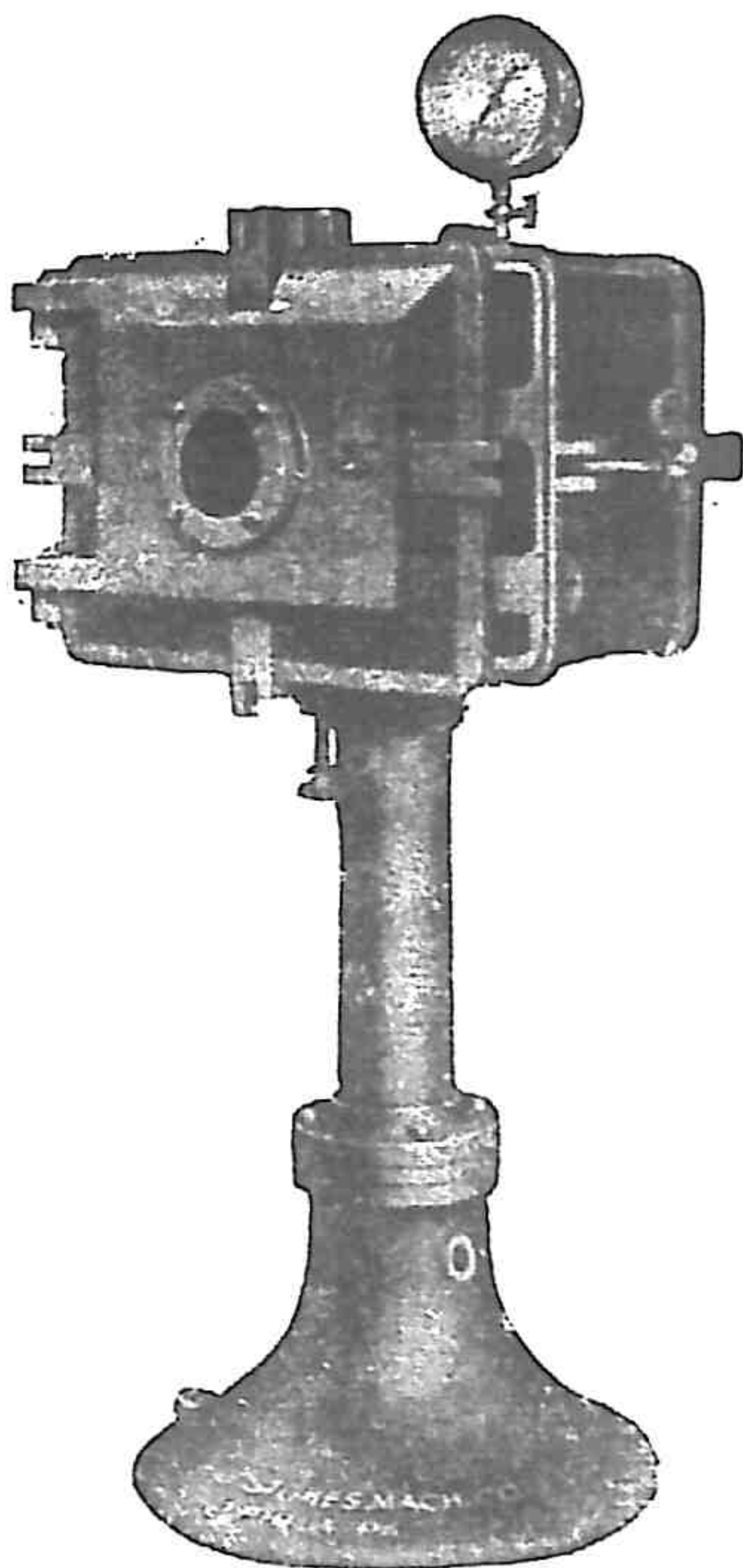
(3) 第二十三圖之真空乾燥器，用蒸氣或熱液體加熱均可。貯物料之處，寬十八英寸，深十二英寸。共分二層，每層高四英寸，價美金二百二十五元。

(4) 少量物料乾燥法：不被空氣作用之物質，可鋪於玻璃板，濾紙，或素燒瓷板(此物最佳，即未上釉藥之生瓷，製造蒸發皿之工廠，遇形式不

完全者，即不上釉藥，倘向其購買取，價恆極廉，用供乾燥，極為適宜。之上以乾燥之。如欲速其水分之蒸發，則可不時用藥刀(鑿製或角製)撥動之，使近底部分，得暴露於上。倘其物料可加熱而不致分解，則可置於蒸氣箱或其他溫暖之處，以速其水分之蒸發。凡含結晶水之物質，皆不可加熱，因其結晶水有被蒸發之危險也。凡物質乾燥時，均應遮蓋，以免其灰塵落入其中。

在空氣中能起變化之物質，可用醇洗滌之(或醇之後，繼用醚)，以速其乾燥。當用醇洗滌時，水即被除去，繼用醚，則醇亦被除去。醇較之水易乾，醚又較醇為易乾。凡用醚洗過之物質，放置空氣中，只須數分鐘即可乾燥。

醇及醚，均係昂貴之品，不宜多用。最節儉之法如次：待存於濾紙中之物料，無水液滴出時，移入蒸發皿中，加入醇，其量應足以浸透其全體為度。用藥刀撥動，令透入內部。傾去醇(或用漏斗及濾紙，濾去醇)，再加未用過之醇，重洗一次。並用醚以同樣之方法洗二次。倘所處理之物料，必須在濾紙上洗滌，則宜先用吸氣法，吸出其中之水液。加以醇，其量以足浸透物料之全量為標準。數分鐘

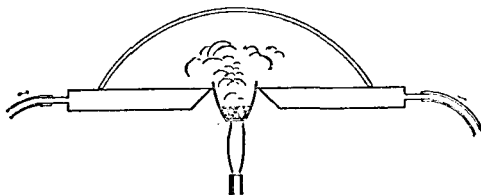


第二十三圖 真空乾燥器
(F. J. Stokes Machine Co., 6122 Tabor
Road, Olney P. O., Philadelphia,
Pa., U. S. A.)

後,用吸氣除去醇,其後再用此法加醇洗一次,加醚洗二次。

§ 14 昇華 Sublimation 物質遇熱,從固體直接變為氣體,遇冷即復由氣體,直接凝為固體,始終不經過液體之階級者,其現象謂之為昇華。⁽¹⁾ 駢炏,碘,氯化銦,皆具此種性質之物質。

白氏 Brühl 之昇華器,最便實驗室之用,其形如第二十四



第二十四圖 白氏昇華器

圖。係一種夾層之金屬盤,其中有流水經過。備昇華之物料,貯於坩堝內,放於此盤中央圓錐體孔眼之處。盤之上面,用一大玻璃皿罩住;此皿之邊沿,須磨至極平,使與銅盤密接不漏氣。當昇華時,用直接火加熱於坩堝,並導冷水由銅盤經過。物質因熱所化之氣體,有一部分凝固於玻璃皿之底部,其餘則皆成結晶,而留存於銅盤之上面。玻璃皿必俟器械完全冷卻時,始可啓開。

(1) 駢炏 Naphthalene $C_{10}H_8$ 係從煤焦油製得之一種稠炏,即尋常放於衣箱中以防毛織物被蟲蝕之洋樟腦。

(2) 我國舊法製麩,亦常用昇華之法。原料貯於鐵鍋中,其上覆以瓷碗,用熟石斤和水封閉四周之縫隙,然後加熱。三仙丹,龜齡集之類,皆用此法製成。

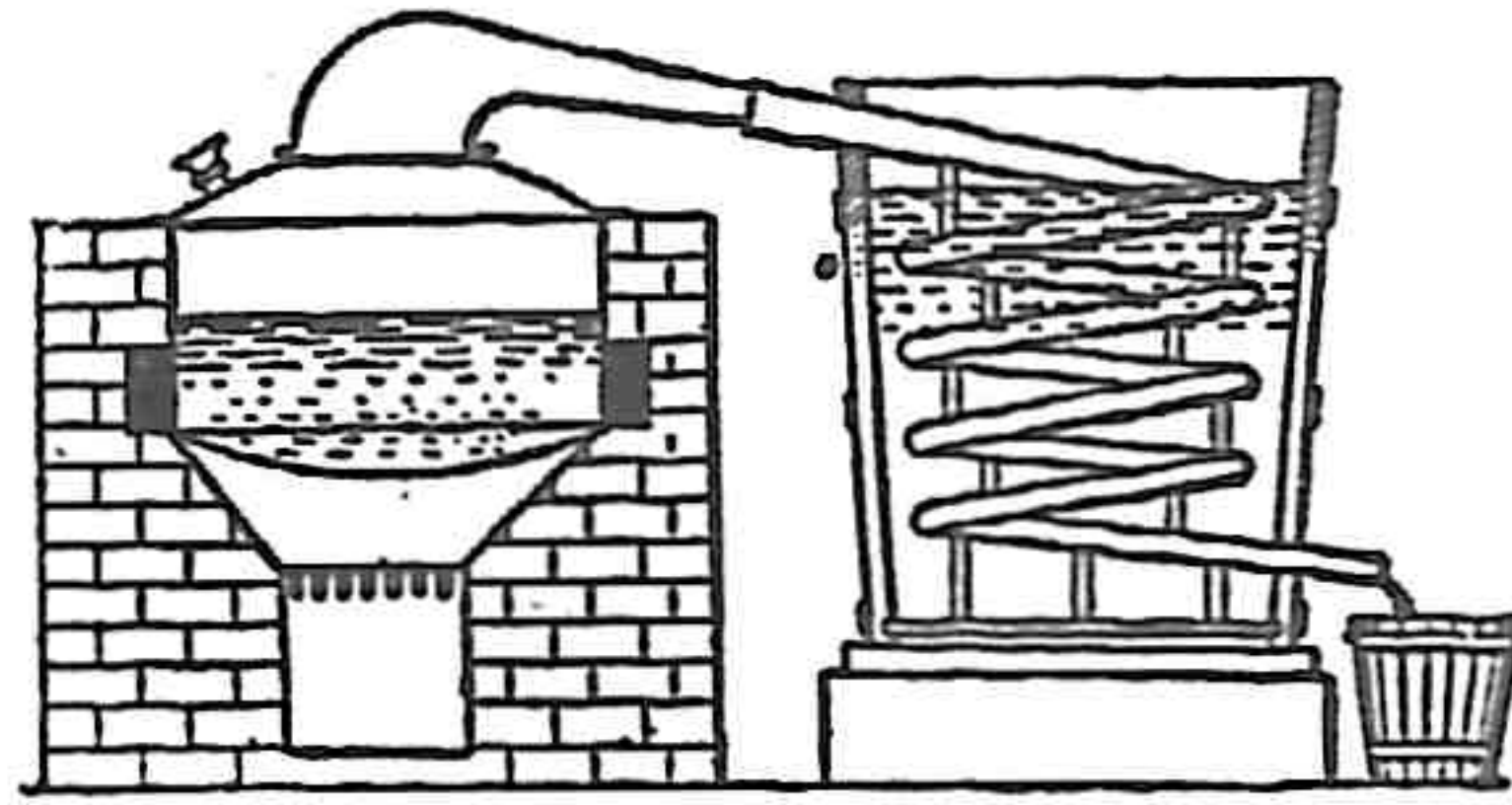
§ 15 蒸餾 Distillation 蒸餾之目的,在使液體與液體,或液體與固體彼此相分離。其法即使液體揮發為氣體,再於冷凝器中使復凝為液體。蒸餾器械之種類極多,然皆不離下列之三部分:

(一)貯液體並備加熱用之甑或瓶。

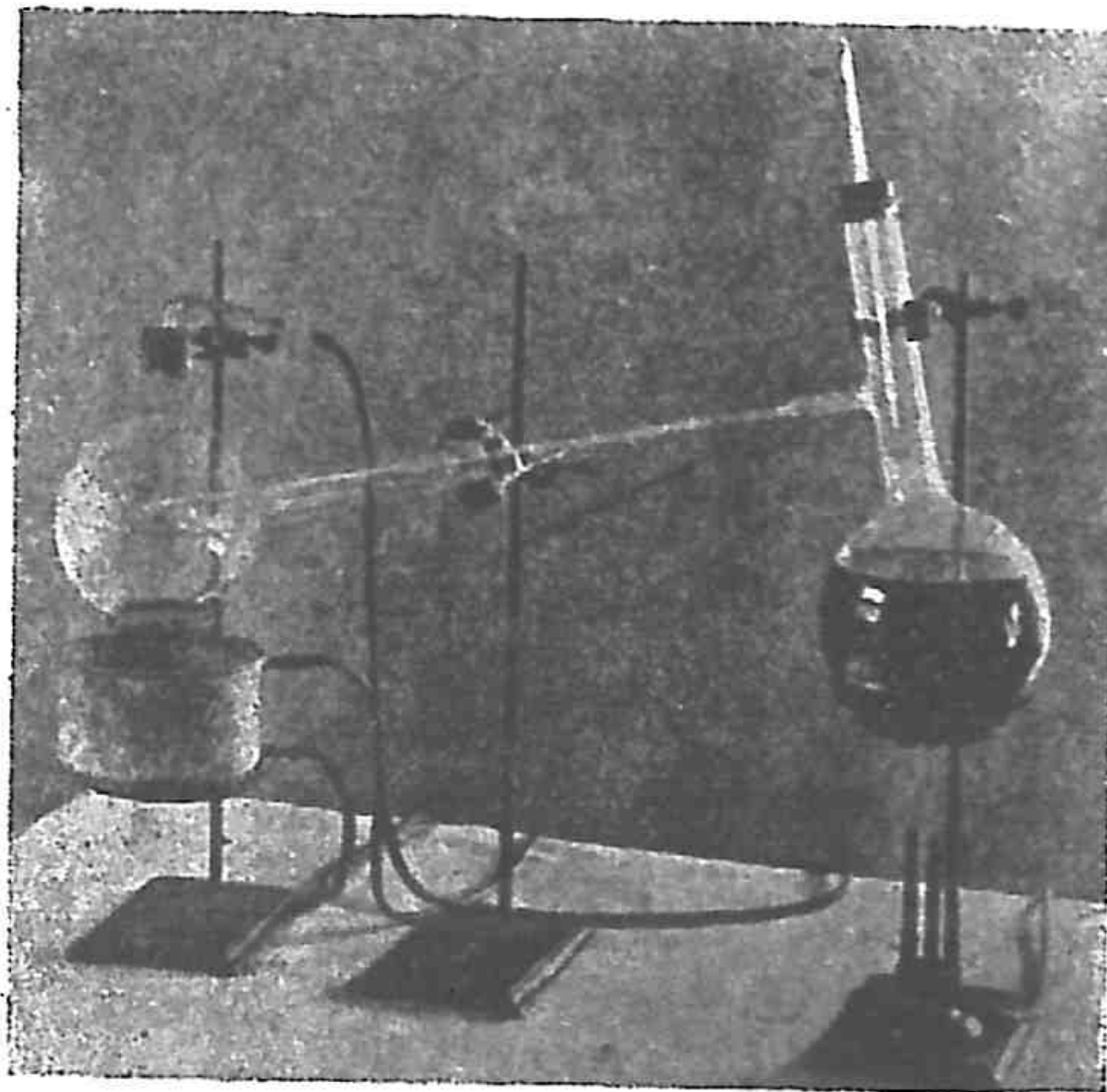
(二)冷凝器械。

(三)接收蒸餾物之⁽¹⁾

受器。



第二十五圖 簡單之蒸餾器

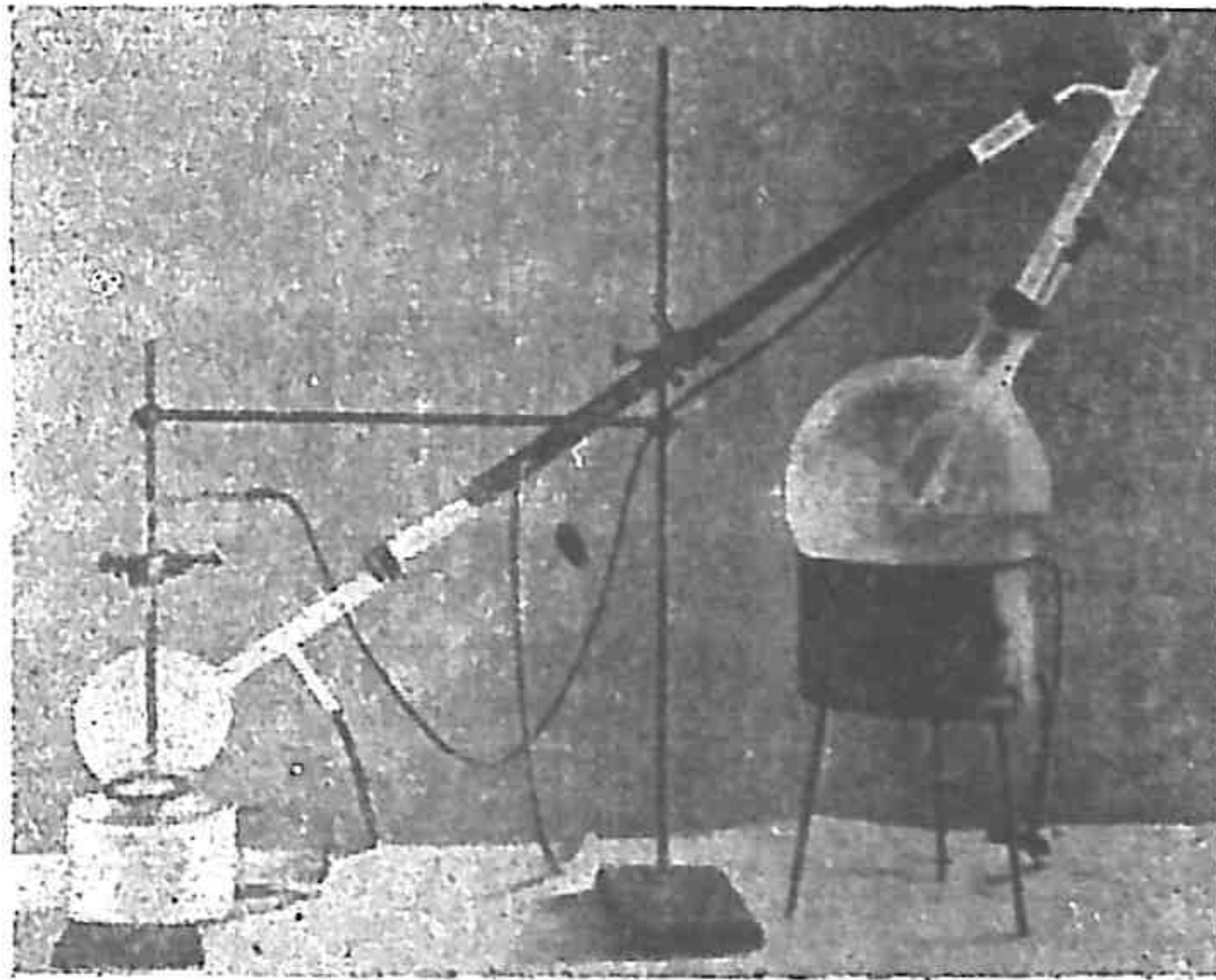


第二十六圖 尋常器械之蒸餾

(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)

在甑與冷凝管之間,必須有一障礙之板,以防沸騰液體之濺入冷凝管中。實驗室用稍大之甑,皆銅製成。其冷凝管則用錫或被錫金屬管製之。

真空中之蒸餾 Vacuum distillation 於大氣壓力中蒸餾能起分解之物料,常有能於真空中以減低之沸點而使之蒸餾者。就速度言,真空中之速度,亦恆大於大氣中之蒸餾。第二十七圖之器械可供此用。



第二十七圖 尋常器械之真空蒸餾
(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)

分餾 Fractional distillation 數種物質之混合物,如其沸點高低不同,則可用蒸餾法以分離之。如生石油 Petroleum 係多種碳化氫之混合物,其沸點均各不同,倘蒸餾之,則各按其沸點之高低,隨溫度之上升,由甑中依次而揮發。倘於氣體達一定之溫度時,而調換其受器,則可取得各種沸點之液體(各含

沸點相近之碳化氫若干種。⁽²⁾

附註 (1) 蒸餾時所得之成品，名曰蒸餾物 Distillate。

(2) 分餾石油時，低溫處所得者為氣體，溫度漸高始得液體，50°-60°之間所得者，為石油醚 (Petroleum ether 因其沸點甚低，且可用作造藥劑故名，其實並非醚中之一種)。70°-90°之間者為揮發油 (Gasolene 即氣油)，90°-120°之間者為石腦油 (Naphtha)，110-140°之間者為凝餾 (Benzine)，150°-300°之間者為燈油 (Kerosene)，300°以上則為各種重油矣。

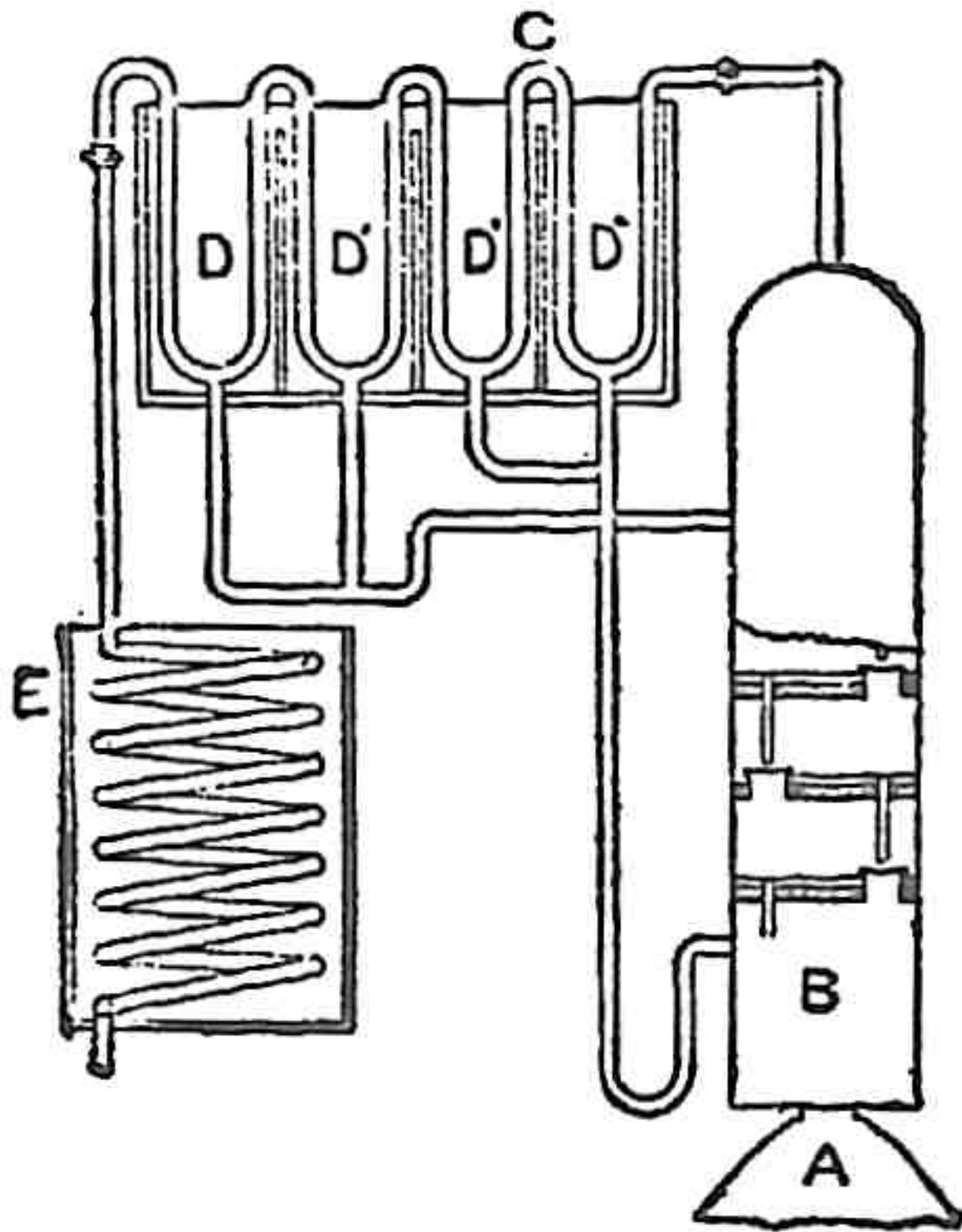
(3) 玻璃器械供加熱之用者，必擇漲縮率小，而不易振破者，最佳之化學玻璃為德國之耶那 Jena，捷國之加登利 Kavalier，及美國之派利格司 Pyrex 之三種，此外多不合用。

(4) 玻璃製之冷凝管，異常易破，工業實驗不宜用蒸餾尋常之液體，最佳即內外二管均用黃銅製之，外管長可至三十或四十英寸，用鐸接合之，如係蒸餾有腐蝕性之液體，則內管須用上等玻璃所製者，外管仍用黃銅，用橡皮塞接合之。內外管均係黃銅者，其蒸餾之速率，較之內玻璃而外黃銅者大過遠甚，其長 90 厘米者，用蒸氣蒸餾時，內外黃銅每小時可得蒸餾物 15-20 磅，用玻璃為內管，則只得此量之十分之一。

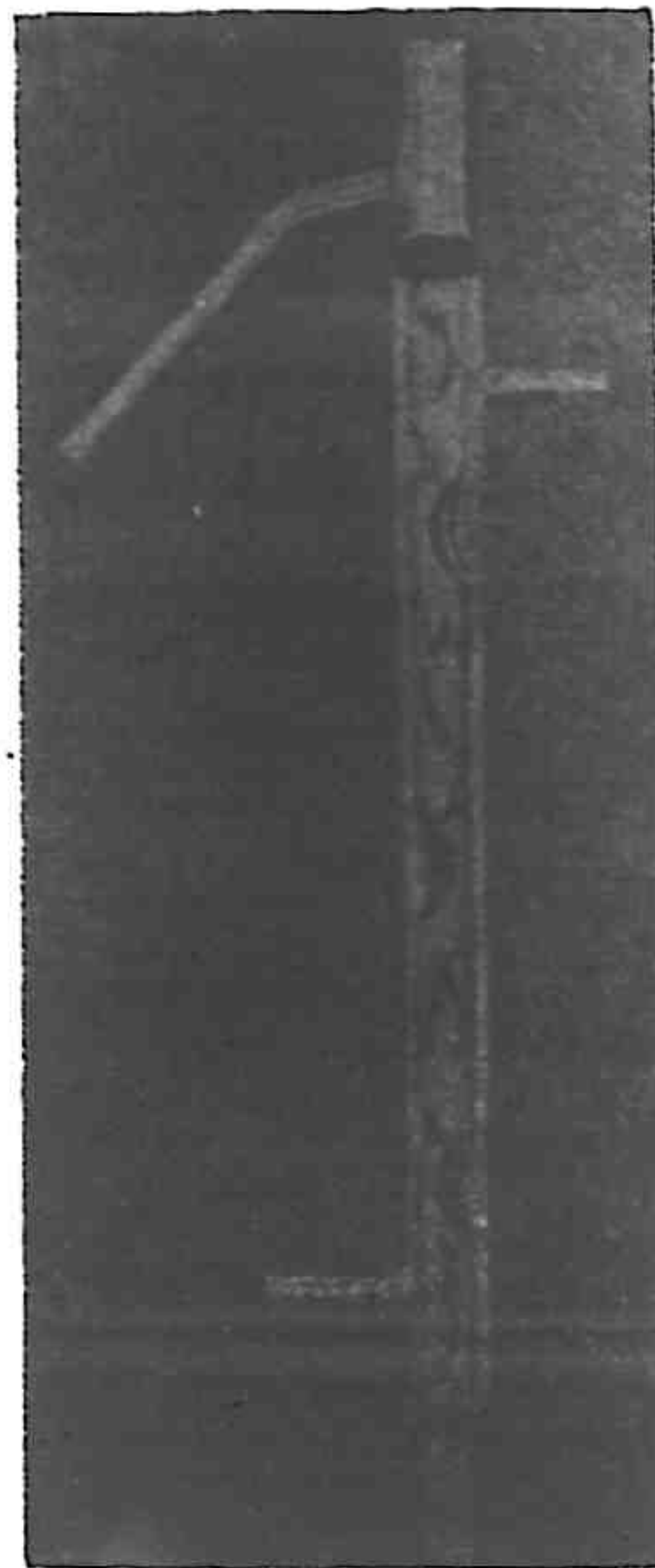
(5) 蒸餾時，加熱之法，用蒸氣外表直接火或有孔及無孔之蒸氣螺旋管均可，惟須擇其與物料之性質相合者用之。

§ 16 分凝 Fractional condensation 與分餾同一原理，亦係利用不同沸點，用蒸餾分離液體之法。如有甲乙二種液體之混合物，甲之沸點低於乙，則在乙種能被冷凝之溫度，甲種尚為氣體，第二十八圖為法國式之分凝器械。D 為連續之 U 形管，裝在熱湯鍋中。B 為除水器，此器被板片隔為若干層，每層均有半球形之蓋，置於氣管之上端。氣管之傍有小管，以便

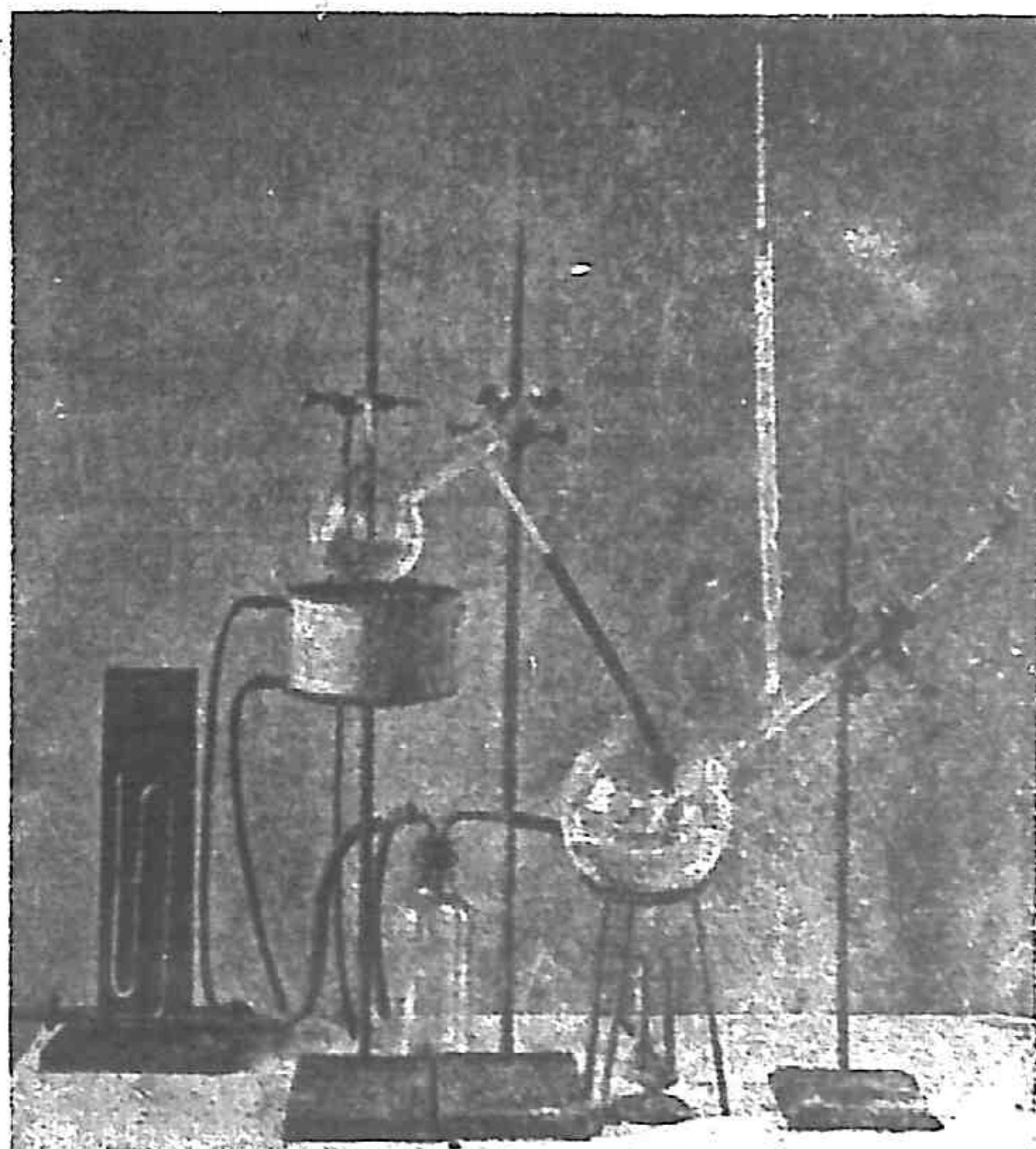
在此中冷凝之液體，流回甌中之用。自瓶中而來之混合蒸氣，由氣管上升，被半球形之罩所阻，向下而從已冷凝之液體中成氣泡經過。已冷凝之液體中，所存之沸點較低之部分，受此蒸氣之熱力，即再蒸發而上升。初入之蒸氣，此時即失其熱力之一部分，故其中沸點較高之部分，即凝為液體。未被冷凝之氣體，離此即入U形管中，此管之溫度恰足使沸點較高之液體冷凝為液體（由導管流回甌中），而使沸點較低之部分，仍繼續前進，迄入於冷水環繞之冷凝管，始變液體。從釀成之稀薄酒液，製造酒精，皆用此法，因酒精之沸點低過於水之沸點約二十二度也。



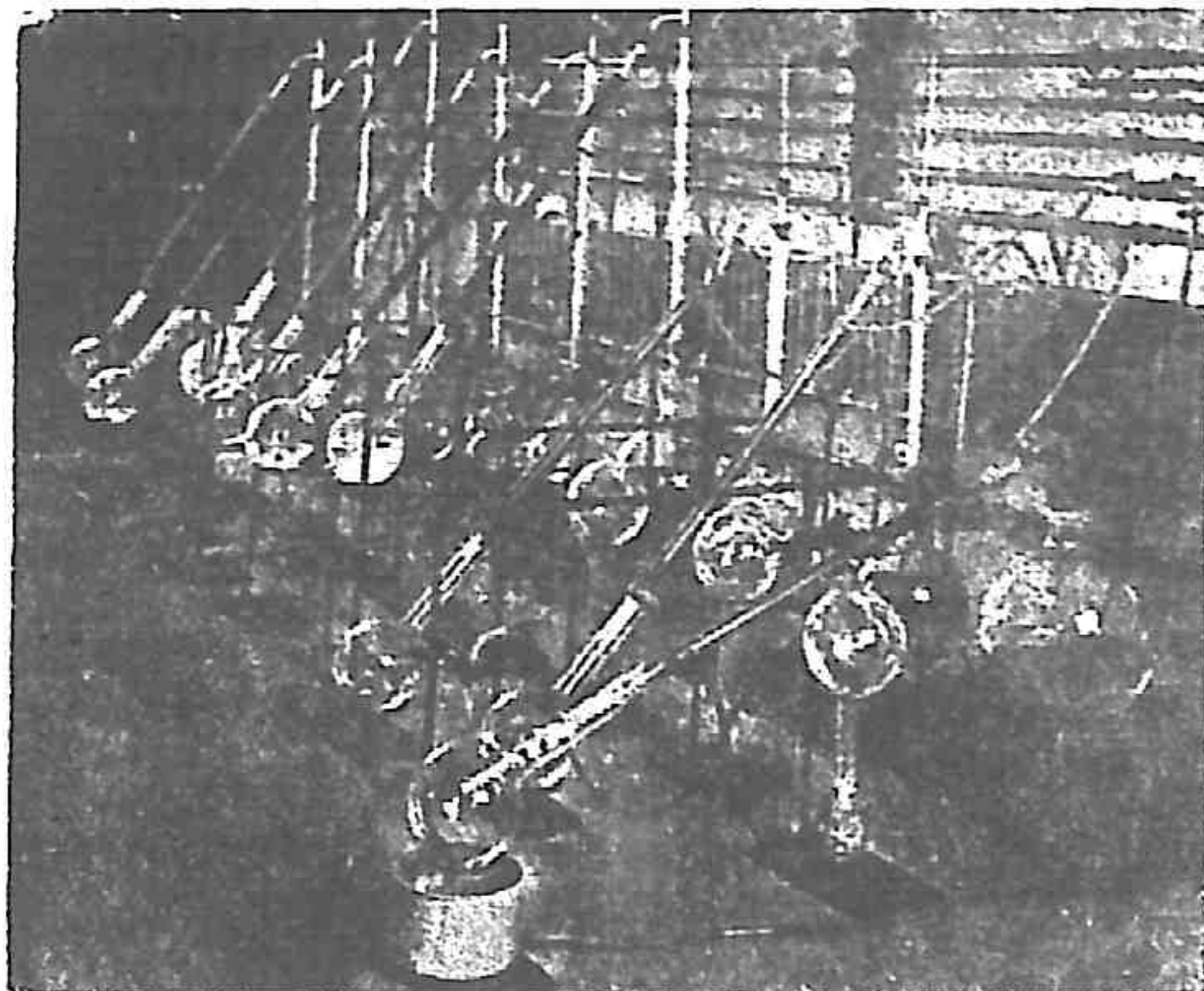
第二十八圖 除水器及U形管



第二十九圖 分餾管
(Eastman Kodak Co., Rochester,
N. Y., U. S. A.)



第三十圖 尋常器械之真空分餾
(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)



第三十一圖 分凝器械
(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)

實驗室試製少量之有機物，亦常須用此法。除水器及 U 形管，均可不用，而以分餾管⁽¹⁾ Fractional distillation column 代之。其構造與冷凝管大致相同，係用玻璃製造（用金屬亦可），分內外二管。外管之中，通過冷空氣（如冷凝管中之冷水），以減低內管中之溫度，使沸點較高之部分，在此被冷凝，而流回燒瓶中。未冷凝之部分，由此前進，入於用冷水之冷凝管中，始變液體，而流入受器中。內管中溫度之高低，可由增減空氣經過之速度，以節制之。

附註 (1) 此管雖名分餾，其作用實係分蒸。

§ 17 提精法 Extraction 物質中含有可溶性之精質，如植物種子中之油，能溶解於二硫化碳，樹皮中之鞣質，則能溶解於水，均可用此法提取之。在固體之物質，可用第三十二圖之裝置。漏斗中置濾紙，物料研成細粉，貯於其內。平底燒瓶中貯溶劑，上端之圓底燒瓶中，則貯冷水，並有冷水導入及熱水導出之玻管及橡皮管。加熱於溶劑，則揮發而上升，遇圓底燒瓶，即冷凝為液體，滴入物料中，以溶解其中之精質。其溶液透過濾紙，流回圓錐體燒瓶中，如是繼續溶解之，迄物料中之精質提盡為止。其後將圓底燒瓶及漏斗取開，連圓錐體燒瓶於冷凝管，而蒸餾之，則溶劑被蒸餾，而剩純粹之精質。溶劑收回後，可再供下次之用。

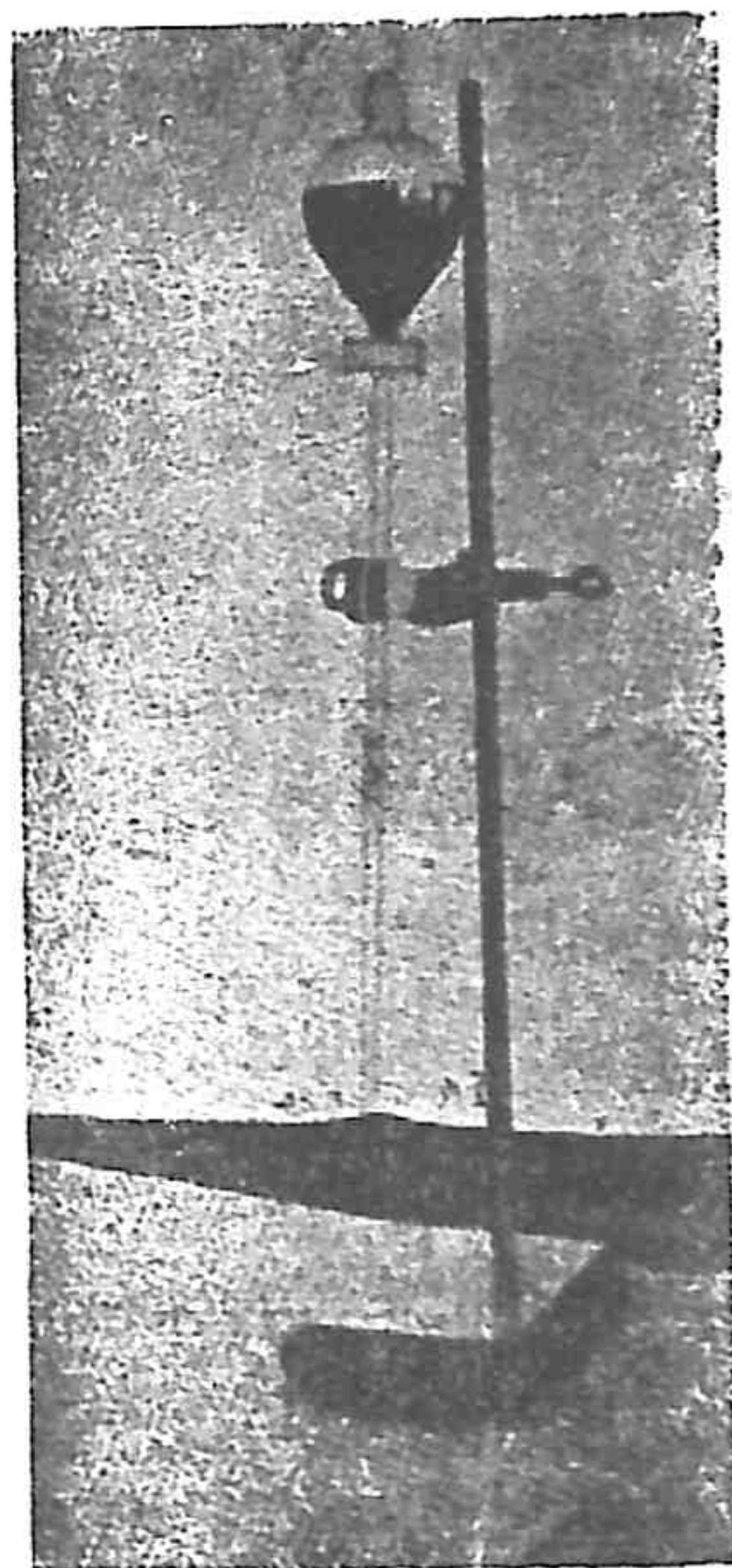
提取液體中之精質，如用醚提取水溶液中之物質，則可將二種液體同置一瓶中，而搖混之。俟其澄清後，用虹吸管導出



第三十二圖

提取固體中精質之裝置

(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)



第三十三圖 分液漏斗

下端之液體,再用傾瀉法傾出上部之液體。所剩少許不易用傾瀉法分離之液體,可用分液漏斗離析之。分液漏斗之形,見第三十三圖。將混合液體裝入後,靜置之,以待澄清。置漏斗於甲瓶之上,啓其活栓,迨較輕之液體流至管下端之口,即將活栓關閉。⁽²⁾移分液漏斗至乙瓶之上,再啓其活塞,使較輕之液體,完全流出。

附註 (1)如溶劑爲醚,揮發油等易燃之物質,則加熱應用蒸氣鍋,或電爐,不可用直接火,且宜於空房爲之。

(2) 有數種液體,雖關閉其中央之活栓,其存留於下端之管中者,仍能流出。遇此等液體,即應於二種液體交接之處,達活栓時關閉之。

§ 18 攪拌 Stirring 製造化學品時,每每有須攪拌甚久

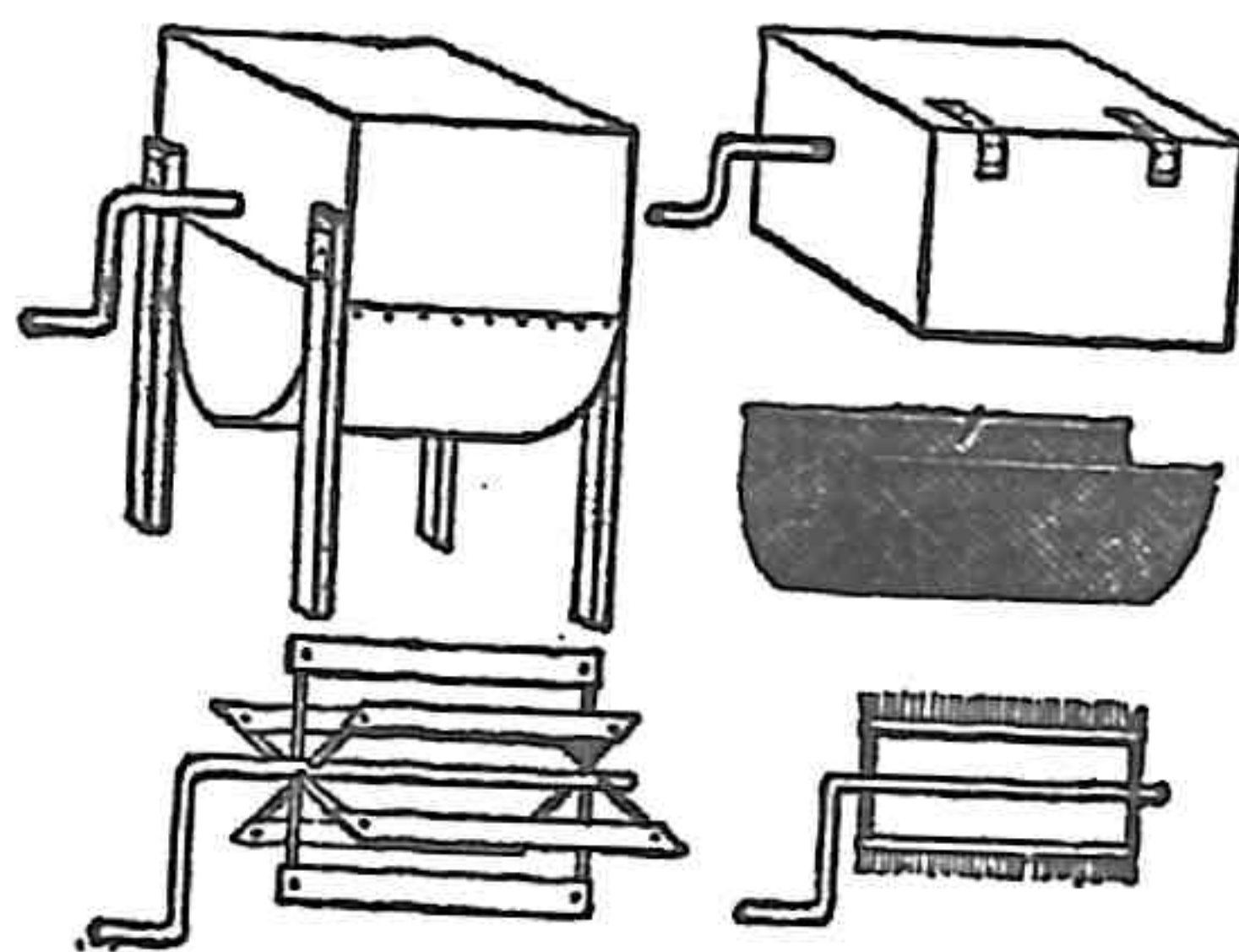


第三十四圖 攪拌器
(Eastman Kodak Co., Rochester, N. Y., U. S. A.)

者。以人力爲之,殊覺不便。倘物料甚少,則可用玻棒折成鈍角,另取一電扇之電動機轉動之。物料稍多,則應用鐵製之攪器,用皮帶及滑車以小電動機發動之(第三十四圖)。

§ 19 過篩 Sifting

物質磨粉後,細粉與顆粒須用篩分別之。篩出粉末之粗細程度,隨所用紗網之疏密而異。工廠所用之

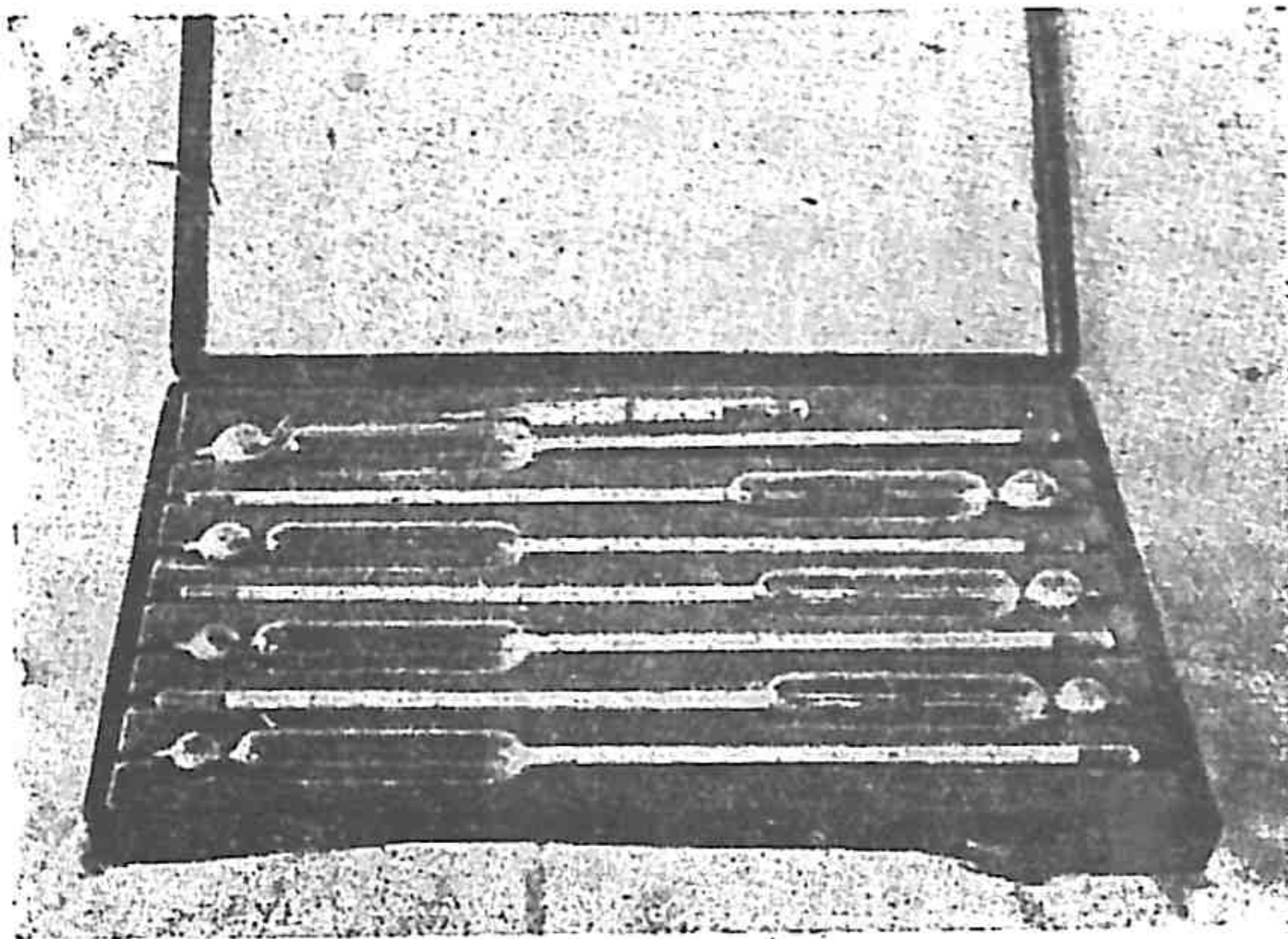


第三十五圖 篩器

篩器,多係用紗網製成管形,以物料裝入其中,而旋轉之。細粉即透過篩眼,粗粒則存留於管中。實驗室篩數磅或數十磅之物料,可用第三十五圖之簡單器械。其匣體及蓋,可用木製之,半圓形之體,則用白鐵或銅片。攪板用木,並宜用棕作成刷形,釘於其上,其柄則用鐵。

§ 20 密度及比重 Density and specific gravity 液體之密度或比重,即該液體與同容量之水在一定之溫度時二者重量上之比率。檢定液體之比重,係化學製造中常有之事。就實際上之應用言,此等檢定,皆可用浮表爲之。欲得更精密之結果,則須用比重瓶,或魏氏天平。

浮表分專供測定一種液體之比重者(特別浮表),及可通用於各種液體者(通用浮表,第三十六圖)二類。用途雖各有



第三十六圖 通用浮表

不同之點，然構造之原理則一。通用浮表，由其刻度法之不同，分爲三種：(甲)直接比重浮表，(乙)屈氏浮表，(丙)薄氏浮表。尋常之浮表，皆係玻璃所製，下端有球，其中貯以水銀或鉛，以使重而向下。其中央放大如圓筒之形，以使表體輕而能浮。因下重上輕，故在液體中能豎立不偏。上端引長之細管，則附以刻度。此等刻度(除薄氏輕液浮表一種不在此列外)，皆始自最高之一綫，其數目愈低愈大，迄最低之綫而止。浮表置於液體中，則液體爲所排開，而令其一部分沉入其中。所被排開之液體之重量，恆與浮表全體之重量相等。

附註 我國各儀器商家所售之浮表，多係輕重各一枚，合爲一組者。刻度印於紙條，封於玻璃管之內。一面爲直接比重(輕表 0.700-1.000，重者 1.000-2.000)，一面爲薄氏表。

§ 21 直接比重浮表 Direct specific gravity hydrometer

此種浮表之構造及刻度，均係能直接指示各種液體與水在 15.5°C . 時之⁽¹⁾比重者。浮於純粹之水中，則水面與 1.000 之刻度相平。

直接比重之浮表，多係四枚一組者。第一枚專備試驗較輕於水之各液體之用，其刻度爲 0.700-1.000 (最高之綫爲 0.700 最低之綫爲 1.000)。其餘三枚，均係備以試驗較重於水之各液體之用者。(最高之綫所表示之數，恆較最低之綫爲小。)

工業化學中，所以常須檢定液體之比重者，其理由有二。

(一)可由液體之容量，推算其重量。

(二)知其比重,即可檢查圖表,而計算溶液中存有溶質之量。

附註 (1) 15.5°C. 即百度計 Centigrade (或譯攝氏計) 十五度半之意,與華氏計六十度同等。

§ 22 樹皮浸液浮表 Barkometer 此亦直接比重之浮表之一種,惟其刻度所指示之數目,係將比重之整數省去,而僅保留其小數者,如比重 1.030 爲 30° Bk., 及比重 1.125 爲 125° Bk. 等,餘可類推,製革工廠,皆用此表。

附註 (1) Bk. 即樹皮浸液浮表,英名 Barkometer 之省寫,比重 Specific gravity 之省寫爲 sp. gr.

§ 23 屈氏浮表 Twaddell's hydrometer 此表亦係直接性質,以六枚一組者爲普通,刻度從 0° 至 174° 止,浮於 15.5°C. 之水中,表與水面相平之綫爲 0°。每比重增高 0.005 此表亦增一度,故比重 1.050, 與屈氏 10° 同等。

從屈氏浮表計算比重之法如次:

將屈氏浮表之度數,用 0.005 乘之,再加 1.000。

舉例: $15^{\circ} \text{Tw.} = 1.075 \text{ sp. gr.}$

$$(1.000 + (15 \times 0.005) = 1.075).$$

從比重計算屈氏浮表之度數,其法恰與此相反,即從比重之數目中減去 1.000, 再用 0.005 除之。

舉例: $1.150 \text{ sp. gr.} = 30^{\circ} \text{Tw.}$

$$((1.150 - 1.000) \div 0.005 = 30).$$

此種浮表在工廠及實驗室,均極便利,惟遇較輕於水之液體,則不合用。

附註 (1) Tw. 卽 Twaddell 之符號。

§ 24 薄氏浮表 Baumé's hydrometer 工業中習慣用此種浮表者甚多,然其構造則與科學原理不合,因其刻度與比重並無直接關係也。其重液浮表(即用於較水重之液體者),刻度之法,係將純粹之食鹽十五分,於 12.5°C . 之溫度,溶解於純水八十五分內,置浮表於其中,與溶液之表面相交之點爲 15° 。再移表於純粹之水中,與水面相交之點爲 0° 。二點之間,分作十五等分,每分爲一度。再於 15° 以外(就浮表上之位置言則在 15° 之下)繼續同距離之刻度迄達管之最低之處爲止。

輕液浮表(即用於較水輕之液體者)刻度之法,係將浮表置於百分之十之食鹽溶液中,溶液之表面與管體相交之點爲 10° 。再移於純水中,水面與管體相交之點爲 0° 。二點之間,分作十等分,每分爲一度。再於零點以外(就浮表上之位置言則在 10° 之上)繼續同距離之刻度,迄達管頂而止。所遇液體愈輕,則浮表之度數愈大。如薄氏 70° 之液體,較之薄氏 50° 之液體爲輕,而 50° 之液體,又較之 10° 之液體爲輕也。

從美國之標準薄氏浮表之度數,推求比重之同等度數,當以檢定專備之表爲便,如欲用計算法,則可用下列之算式:

(甲) 從薄氏浮表計算比重:

$$\text{比重} = \frac{145}{145 - \text{薄氏浮表之度數}} \quad (\text{溫度 } 60^{\circ}\text{F. 時用於較水重之液體})$$

$$\text{比重} = \frac{140}{130 + \text{薄氏表之度數}} \quad (\text{溫度 } 60^{\circ}\text{F. 時用於較水輕之液體})$$

(乙) 從比重計算標準薄氏表之度數:

$$\text{薄氏浮表之度數} = 145 - \frac{145}{\text{比重}} \quad (\text{溫度 } 60^{\circ}\text{F. 時用於較水重之液體})$$

$$\text{薄氏浮表之度數} = \frac{140}{\text{比重}} - 130 \quad (\text{溫度 } 60^{\circ}\text{F. 時用於較水輕之液體})$$

此外尚有一種薄氏浮表,名合理刻度之薄氏浮表⁽²⁾,習用甚廣。刻度之法,係置浮表於 15°C . 之水中,管與水面相交之點為 0° 。又於 15°C . 時置於比重 1.84 之硫酸中,管與酸面相交之點為 66° 。兩點之間,分作 66 等分,每分為一度。

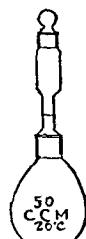
附註 (1) 見第十一章附錄。

(2) 合理刻度之薄氏浮表 Rational scale Baumé hydrometer 硫酸工廠中多用之。

(3) 薄氏 Baumé 英文之省寫係 B \acute{a} .

§ 25 比重瓶 Pyknometer 此係一種小玻璃瓶,頸中有一管形之玻塞,管部之下半截甚小(毛細管),上端略大,可以存儲液體少許,管形塞之頂,復有無孔之玻塞(見第三十七圖)。

用時將所試驗之液體，貯滿瓶中，緊插管形之塞，多餘之液，即隨其毛細管上升，而存於展大之部分中，再鬆插無孔之塞，置瓶於水中。其水之溫度，應與試驗時之溫度相同，瓶中之液體達此溫度時，即從水中取出，用濾紙吸收管形塞中過多之液體，使降至毛細管外之刻度而止。塞緊其上端之無孔玻塞，拭去瓶外之水，放置之，迄其溫度與室中之溫度相等，並俟玻璃瓶外面未盡之水分蒸發後，始於天平上精密權定其重量。⁽²⁾



第三十七圖
比重瓶

液體之比重，可由下列之算式求得之：

$$\text{比重} = \frac{\text{瓶與液體之重量} - \text{瓶之重量}}{\text{瓶與水之重量} - \text{瓶之重量}}$$

或，

$$\text{比重} = \frac{\text{液體之重量}}{\text{同容量之水之重量}}$$

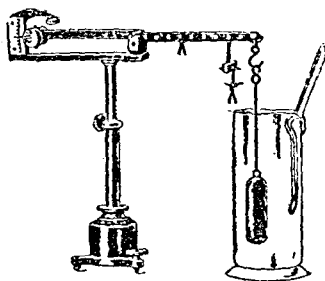
附註 (1) 試驗時之溫度，應即該瓶當日審定容量時所用之水之溫度。15°C. 及 15.5°C. 均為尋常所用者。如不能用相同之溫度，則應用計算法校正之。

(2) 重量之精密權定，應於靈敏之天平上為之。尋常分析用之天平，其感量皆係 0.05 毫或 0.1 毫 (Milligram, 省寫 mg., 即 0.001 克)。如無此類天平，則用感量 1 毫 (Centigram, 省寫 cg.) 之普通天平亦可，惟不甚精確耳。

(3) 此瓶購得時，即刻有該瓶之容量，以毫 (Milliliter, 省寫 ml., 與 0.001 升同等) 普通多用立方釐 (c.c.) 表示者，然 1 此實係 1.00027 立方釐，故在理論

上不合用,近年美國之標準局概改 c.c. 爲 ml.) 表示者。其意即謂於規定溫度,貯水及刻度時,其重量之克數,應與容量之耗數相同。此種刻度,多不可靠,必須自行審查(或自行刻度),始可信用。

(3) 比瓶之詳細用法,見 T. E. Thorpe's A Dictionary of Applied Chemistry, Vol. V, pp. 107-114.



第三十八圖 魏氏天平

§ 26 魏氏天平 Westphal Balance 此係專備檢液體比重用之一種特式天平。其平桿之一端,用鉗絲懸一已知重量及容量之玻璃圓筒。試驗時,將玻璃圓筒浸入液體中。圓筒在液體中較其在空氣中減少之重量,即其所排開之液體之重量。⁽¹⁾此重量之差,須用騎桿物碼⁽²⁾檢定之,由所用騎桿物碼之重量及位置,即可直接察出其液體之比重。

附註 (1) 不論何種固體,浸於液體中,其所失之重量,恆與其所排開液體之重量相等。此即阿氏 Archimedes 之原理。解說及證明各物理書中皆有之。

(2) 騎桿物碼 Ridder 係金屬製凡形之物碼,放於平桿上,可由增減與

支點之距離，以改變其力率。

(3) 此類天平中，尙有名活練式 Chainomatic 者，不用騎桿物碼，而代以金屬之線練之一端懸於平桿上。其他一端可以活動升降，以增減平桿所受之重量。升降之高低，則由其傍之比較尺量定之。固筒放入液體後，只須升降其練，待其桿達平衡而止。液體之比重，可由察看尺之刻度知之。

不論用何法，檢定液體之密度試驗時之溫度，皆不能忽略。因溫度而來之差異，須用計算法校正之。用屈氏浮表時，如溫度在 60°F . 以上，則每高 20°F .，應於浮表所表示之度數中，增加一度。此等校正法，雖不能得極精確之結果，然在工商業中則已適用。

附註 (1) F. 即華氏 Fahrenheit 之省寫。

以上各種機械之說明，多限於實驗室之範圍。學者如曾習英文，而對於工廠所用之設備，欲詳加研究，則宜參閱下列各書籍：

Hart, Edward—A Text Book of Chemical Engineering, 2nd Edition. Easton, Pa., 1922. 此書現經組康譯成華文，定名工業化學機械，由商務印書館出版，已在印刷中。

Liddell—Chemical Engineers' Handbook, in 2 Volumes, New York 1922.

Walker, Lewis and McAdams—Principles of Chemical Engineering, New York, 1923.

Davis, George E.—Hand Book of Chemical Engineering, 2nd Edition, in 2 Volumes, Manchester, 1904.

Dyson, S. S.—A Manual of Chemical Plant, in 12 Parts, Dover, 1916-1919.

以下二種係普通工業化學書。工廠方法，均有專章論之，其餘各章分述各種工業品之製造取價尚廉，學者不妨各購一冊：

Rogers, Allen—Industrial Chemistry, A Text Book for the Student and the Manufacturer, 3rd Edition, New York, 1920.

Thorp, Frank H.—Outlines of Industrial Chemistry, A Text Book for Students, 3rd Edition, Revised and Enlarged by Warren K. Lewis, New York, 1916.

下列應用化學字典，材料豐富，極適參考之用：

Thorpe, T. E.—A Dictionary of Applied Chemistry, Revised Edition, in 5 Volumes, London, 1916.

第二章 無機物之製造

無機物種類浩繁，本章所選共三十一種；其中有係基礎工業，為研習化學所不可忽略者（第1條至第5條）；有國中原料產出最多，宜設工廠者（第6條至第8條）；有國中產一部分之原料，而成品用途甚廣者（第9條至第20條）；有係普通需用之物質，而不難試製者（第21條至第31條）。試驗方法之選擇，均以能代表工廠製造方法者為主。如小試不易，不能完全仿效製造方法者，則其相異之點，與更改之理由，均於原理節中詳細說明之。

程氏原本，此章共二十一條，譯文保存者有十一條。凡原文對於原料，重量及詳細方法有欠明瞭之處，皆一律加入，俾自習之士，無須另購參考書籍，亦可如法試驗。其餘十條，或因國中對於該項物品之需要尚少（一氯化硫），或因主要原料國中尚未發現（硫酸鎂），或因製造成本超過舶來品之上（醋酸鈣），或因小試不易（氯化鋇），而完全割愛；或因國中另有其他較廉之原料（如製硫酸鋁之鋁母金改用粘土），而改易其方法；總之一切增減，皆以合於國中現時之情形為準。

原本因欲使生徒得製造上之經驗，故所用原料恆為數斤，在經費支絀之學校及個人之研究工業者，採用其法，多感困難。茲譯文特將數量減少。（凡原文不列原料之數量者，譯者特將他書所列之分量，或本人所擬之分量，曾經多次試驗，確實合用者，加入其中。學者如欲多製，可按比例放大。）

學者對於無機物之試製，如於本章之三十一種外，尚欲多加研究，在研習英文者，可參看：

Blanchard, Arthur A., and Phelan, Joseph W. — Synthetic Inorganic Chemistry, Third edition, New York, 1922.

Biltz, Heinrich, and Biltz, Wilhelm — Laboratory Methods of Inorganic Chemistry, Translated by Wm. T. Hall and Arthur A. Blanchard, New York, 1909.

第一種試驗方法,皆以表示工廠方法為主,極適學習工業化學者之用;第二種材料較富,所載方法,以表明學理為主,不盡與工廠方法相符。本章增入各法,多取材於此二書。

學者實習,應有特備之記錄冊(活葉本不宜用;應於試驗時直接記入之,不可先書草稿然後謄正),記事務求簡潔,而有條理。試驗時所用原料之數量,及儀器之種類經過之情形(遇有困難發生時,用何救濟法,得何結果,一律在內),成品與附產品之品質及數量(顏色,結晶形,不純物等),依理論計算可得成品與附產品之數量,實得數量與理論數量比較之百分數等,均應全行載入。

研習工業化學者,對於本利計算,極應注意。每舉一試驗,即應將所用物料之進價,及成品與附產品之售價與銷場,詳細調查,列入冊中。倘其實驗之產量,與大製造時之產量,大致相同(查參考書籍),則可視試驗時之克數為磅數,或擔數,而計算本利之盈虧。

小試所得成品與附產品之量,恆較大製時為少,故據小試所得成品之數量計算而得之本利,尙不能據為標準,只可資參考。

計算成本時,除原料之進價,運費,關稅外,尙須加入成品與附產品裝箱裝包之費,及運出賣時之運費,關稅等項。此種總數,尙須再加二成,以包羅薪工,房地,燃料,燈油等費用。

計算原料之進價時,如係化學品,決不可認國中各藥商所取之價為標準。歐美行市各種藥物期刊,均有報告。如向原廠定購大宗藥料,取價恆極低廉。民國十二年五月紐約之批發市價,摘要錄之於次:

硼酸, 結晶, 整桶	每磅美金	\$ 0.11 $\frac{1}{4}$
硼砂, 結晶, 整桶	" " " " " "	0.05 $\frac{1}{4}$
鹽酸, 工業用, 20°	" " " " " "	0.01 $\frac{1}{4}$
硝酸, 42°, 整樽	" " " " " "	0.05 $\frac{3}{4}$
硫酸, 化學用(C. P.)	" " " " " "	0.03
硫酸, 工業用, 66°	每噸美金	15.00
明礬, 塊, 舶來品	每磅美金	0.03 $\frac{1}{4}$
硫酸鋁, 無鐵	" " " " " "	0.02 $\frac{1}{4}$
氯化銦, 白色粒狀	" " " " " "	0.08
矽精, 無水	" " " " " "	0.30
矽精, 溶液, 20°, 整鼓	" " " " " "	0.07 $\frac{1}{4}$
氯化鋇	每噸美金	85.00
重晶石, 白色	" " " " " "	33.50
溴, 純	每磅美金	0.29
氯化鈣, 煅製	每噸美金	24.50
液體綠氣	每磅美金	0.05 $\frac{1}{4}$
碘, 重昇華	" " " " " "	4.55
醋酸鉛, 白色結晶	" " " " " "	0.13 $\frac{1}{2}$
鉛華	" " " " " "	0.09 $\frac{1}{4}$
碳酸鎂, 工業用	" " " " " "	0.08
黃磷	" " " " " "	0.28
一縮二銻酸銻	" " " " " "	0.11
氫氧化鉀 88-92%	" " " " " "	0.08 $\frac{1}{4}$

碘化鉀,批發	… … … … …	…	每磅美金	\$ 3.75
硝酸鉀	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.06
碳酸鉀,煨製, 80-85%	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.06 $\frac{1}{2}$
黃血鹽	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.37
硫酸鈉(鹽餅)	… … … … …	…	每噸美金	28.00
硝酸銀	… … … … …	…	每盎斯美金	0.45 $\frac{1}{2}$
鹼粉(蘇打粉), 58%,整袋	… … … … …	…	每百磅美金	2.00
燒鹼, 76%	… … … … …	…	“ “ “ “ “	3.70
一縮二銻酸鈉	… … … … …	…	每磅美金	0.07 $\frac{1}{2}$
氯化鈉, 96-98%	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.23
硝酸鈉, 95%	… … … … …	…	每百磅美金	2.62
硫酸鈉, 60% 煨製	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.80
氧化鋅,整桶	… … … … …	…	每磅美金	0.07 $\frac{1}{2}$
冰醋酸	… … … … …	…	每百磅美金	12.50
變性酒精	… … … … …	…	每加侖美金	0.41
樟腦,日本製	… … … … …	…	每磅美金	0.88
四氯化碳	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.10 $\frac{1}{2}$
糊精,玉蜀黍	… … … … …	…	每百磅美金	3.54
隱,百磅起碼	… … … … …	…	每磅美金	0.13
甘油,整鼓	… … … … …	…	“ “ “ “ “	0.16
木精(甲醛),純	… … … … …	…	每加侖美金	1.30
松節油	… … … … …	…	“ “ “ “ “	1.54

§ 27 用鉛室法由黃鐵礦製硫酸法

硫酸 分子式 H_2SO_4 分子量 98.76 比重 $1.8342\frac{18}{4}$ (稀薄溶液之
比重見第十一章)

語云一國工業之盛衰,可由其所用硫酸之數量比較之。蓋硫酸為一切工業之基礎各項製造,無不直接或間接倚賴之。今政府既禁人民之煉製,又禁人民之購買,則凡須其為直接原料之工業,皆不能創設,其需此為間接原料者,則必購自海外。成本既重,出品必昂,又何由而得競存於商場乎。此種政策,對於商業,既屬摧殘,而對於軍備,直類自殺。欲圖自強,其可得乎?

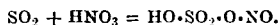
1913年硫酸進口有 2,848,533 磅,值美金 46,524 元。

全球硫酸之產量,每年在 4,000,000 噸以上。

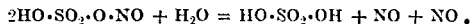
原理 黃鐵礦即二硫化鐵 FeS_2 , 在空氣中加熱, 則氧化而成二氧化硫及四氧化三鐵(一氧化鐵·三氧化二鐵):



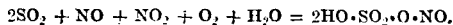
二氧化硫與硝酸反應, 則變為亞硝基硫酸:



亞硝基硫酸遇水蒸氣, 即化為硫酸, 及一氧化氮, 二氧化氮:



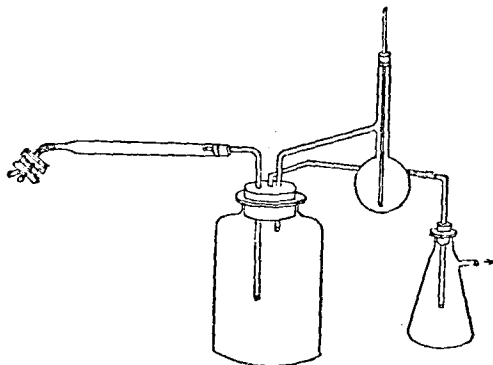
一氧化氮及二氧化氮遇水蒸氣及二氧化硫並養氣, 即復化為亞硝基硫酸:



此時亞硝基硫酸遇水蒸氣, 即復變為硫酸。倘水蒸氣之量不足, 則成為無色之結晶體, 而存留於鉛室(或大口瓶)之牆上。

方法 器械之裝置應如第三十九圖, 中央為容量一呎之

大口瓶,頸中貫一三孔之木塞。第一孔中貫入容量 250 坵之蒸餾燒瓶之導管。第二孔中貫入彎玻璃管,其下端須達瓶之中央,上端則與小燃燒管相連。第三孔所貫之導管,與空濾瓶相連,此瓶復與吸氣器相接。⁽¹⁾濾瓶之功用,在預防吸氣器停歇時,



第三十九圖 鉛室法硫酸之製造實驗

有水流入大瓶中。入黃鐵礦之粉末 10 克於燃燒管中,此管與大瓶相近之一端,尚須納入石棉少許,以防未燃燒之硫隨二氧化硫飛入大瓶之中。惟填塞不可太緊,致防礙氣體之流通。蒸餾燒瓶中,則貯以濃硝酸 10 坵。塞中貫一玻璃管,其下端縮成毛細管,⁽²⁾離瓶底不遠。濾瓶中亦須半貯以水,以便察看空氣吸出之速度。濾紙與吸氣器,係用橡皮管連合之。管上套一有螺旋之管挾,空氣經過之速度,可由鬆緊此挾以調制之。至於燃燒管及蒸餾燒瓶,空氣經過之比例,則由鬆緊燃燒管末端之挾,以增減之。⁽³⁾

先加熱於燃燒管，並令空氣經過其上，以使其中之黃鐵礦燃燒。其次加熱於硝酸，並推動燃燒管末端之橡皮管挾，以使稍緊，故空氣之一部分亦由硝酸瓶之毛細管中吸入，隨其中發生之硝酸蒸氣，同入大瓶中。繼續加劇熱於黃鐵礦，並鬆緊其橡皮管挾，迄大瓶中常有紅色之煙，始為合度。倘硝酸蒸氣之量不足，則大瓶之上必黏有無色之結晶體一層，其質為亞硝基硫酸。

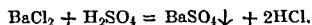
黃鐵礦燒盡之後，取開各管，加水少許於大瓶中以稀薄其硫酸，傾入燒杯中，先取數滴，再稀薄之，用定性分析法，證明其為⁽⁴⁾硫酸，其餘者可用⁽⁵⁾滴定法，檢定硫酸存在之量。

附註 (1)吸氣器中之活門，如有損壞，則關閉水管時，常有水少許流入大瓶，於吸氣器與大瓶間，加一濾瓶，則水止於濾瓶，而不致入大瓶中。

(2)凡內徑甚小而長之管，即毛細管。此處用毛細管者，不欲空氣入瓶之速度太大也。

(3)此挾鬆，則空氣全由燃燒管進入大瓶中，倘推之甚緊，則空氣全由毛細管而入於大瓶中。鬆緊適宜，則以適當之比例，同時由二管並進。

(4)先加鹽酸少許，次加氯化鋇，即當發生白色之沉澱：



(5)硫酸定量法，見酸質分析(韓祖康)科學五卷九期。

§ 28 三氧化硫之直接製造法

甲種三氧化硫 SO_3 分子量 80.06 比重 1.9229²⁰/₄ 融點 16.7°C
沸點 44.85° 斜方形結晶

乙種三氧化硫 $(\text{SO}_3)_2$ 分子量 160.12 比重 1.040 融點 50°

絲形針狀結晶。

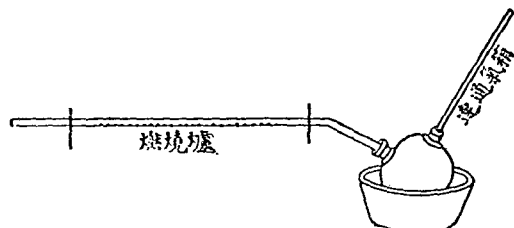
此法發明在鉛室法之後，能直接製成不含水之酸，無須蒸發濃厚手續，故對於舊法頗有取而代之之勢。最妥之法，即二廠並設，於鉛室法所得之稀酸中，加以直接法之三氧化硫，以使濃厚如製造之目的，只在稀薄之酸，則舊法仍甚便利也。

原理 當有極細微之鉛粉存在時，二氧化硫能與養氣直接化合。此理在十九世紀中葉，已為化學界所明瞭。溫氏 Winkler 於 1875 年即證明此法可應諸實用，以供硫酐（舊稱無水硫酸）之製造。然由灼煨黃鐵礦所取之二氧化硫，能否適於此項用途，及可否應諸大量之製造，則皆當時之疑問。迄該世紀之末年，始克解決者也。其後德國拔地沙生色精染料及鹼工廠 Badische Anilin und Soda Fabrik 宣佈最適於此反應之溫度，並指示當時之化學界以應研究之問題，即用何法，可從此項氣體中，除去各種能損害接觸劑（指鉛）之物質。（此項物質中，以砷為最重要。）

三氧化硫共有二種同質二形物 Dimorphous substance：甲係一種易流之液體，冷至其凝固點（ 15° ），即凝為固體；乙為石棉狀之固體，遇熱即直接揮發，而不經過熔融之階級。乙種較甲種為安定，甲種收存時，漸漸變為乙種。如有少許硫酸存在，則發生接觸作用，而增加此種變化之速度。

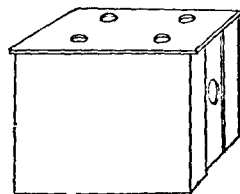
如將此種同質二物各溶解於一氣三氯化磷中而研究之，則甲種係單分子體 Mono-molecular，而乙種係重分子體 Bimolecular。由此可見乙種或係甲種之同分異量體 Polymer，亦未可知。

方法 取長 40 吋之玻璃燃燒管一枚，於距甲端 6 吋之處，折成銳角，插入雙頸之球形受器中（如第四十圖）。其瓶之他頸中，亦須貫一玻璃管，管之末端，應伸入氣道之內（一切器具，均應在通氣箱中裝置之）。⁽¹⁾ 連接之處，須用石棉條塞密。燃燒管



第四十圖 雙頸受器

之乙端，納一木塞，其中貫一T形管，以便二氧化硫及養氣同時導入其內。管中貫以鉑石棉，約長15呎，惟不可填塞太緊，以致氣體不易通過。鉑石棉可以自製；其法即視需用多寡，取適量之石棉，浸入5呎之10%鉑氯氫酸⁽²⁾溶液中。乾燥之後，尚須灼煨一次。實驗完畢後，用水洗淨，灼煨一次，即可再供下次之用。實驗時，一切器械均須完全乾燥。即填塞接口之石棉條，亦須預先灼煨之。加熱時，燃燒管應裝在石棉板所製之加熱箱中（如第四十一圖）。此箱長應為15呎，高寬均應為45呎，底部應有一寬縫，以便火箴之伸入。其上亦應有孔眼，以備燃燒所成各氣體之外逸。置一長形之燈於管下，其火箴之大小，應足使鉑石棉之溫度在 400°C .上下。此溫度可用在高壓力下裝入水銀之驗溫計量定之。如

第四十一圖
石棉板加熱箱

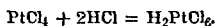
無此種器械，則可將尋常之 360°C .驗溫計，插入石棉板加熱箱中，倘其水銀柱達 350°C .以上，仍緩緩上升者，即已在 400°C .

左右之證。

導貯於鋼筒中或藏氣箱中之養氣，經過濃硫酸之洗瓶，再由洗瓶，導至 T 形管之一支，濃硫酸之功用，在吸收養氣中之濕氣，並可由其氣泡之經過，得知養氣進入燃燒管之速度。另取濃硫酸 400 克及銅屑 100 克加熱，以取二氧化硫。所發生之氣體，須先經過一裝有玻璃棉之管，以防瓶中溶液之濺過。次又經過濃硫酸之洗瓶，再接於 T 形管之第二支。增減二種氣體進入燃燒管之速度，使養氣之量恆較二氧化硫之量多過少許。受器應浸於冰水中。三氧化硫之被冷凝者，為量至多。為液體，或為石棉狀，則無定準。此實驗大概須三小時，方可完畢。

附註 (1) 通氣箱 Fuming hood: 實驗室遇有酸液之蒸發，或毒氣之試驗，若在此等箱中為之，箱之上端有氣道，由風扇之鼓動，或他種裝置，以排除箱中之氣體。

(2) 鉑氯氫酸 H_2PtCl_6 即四氯化鉑在鹽酸中之溶液



能成赤褐色之結晶體，內有結晶水六分子。

(3) 壓縮之養氣，有裝於鋼筒中出售者。

§ 29 索爾未氏製碳酸鈉法

無水碳酸鈉 Na_2CO_3 分子量 106.01 溶解度 0°, 水 100 : 7.1; 100°, 100 : 45.4

結晶碳酸鈉 $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$ 分子量 286.17 溶解度 0°, 水 100 : 21.33; 38°, 100 : 114.2 一斜晶系之結晶

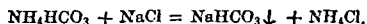
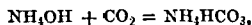
碳酸鈉即尋常之鹼粉(蘇打粉)，為石鹼、玻璃、紙、生色精染料及鈉化

合物製造之原料。石油及多種油質之提淨，石炭酸及多種有機物之精製亦需此甚夥。此外用途甚多，不勝枚舉。我國所用者，多係英國卜內門公司以索爾未氏方法所製之鹼粉。近年進口之淨量及價值開列於次：

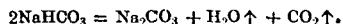
民國九年 737,595 擔 關平銀 2,308,669 兩

民國十年 408,668 擔 關平銀 1,775,509 兩

原理 存有 Na^+ , NH_4^+ 及 Cl^- , HCO_3^- 四種離子之濃厚溶液中，所能合成之各種物質，以酸性碳酸鈉之溶解度為最小，故結成沉澱而析出：



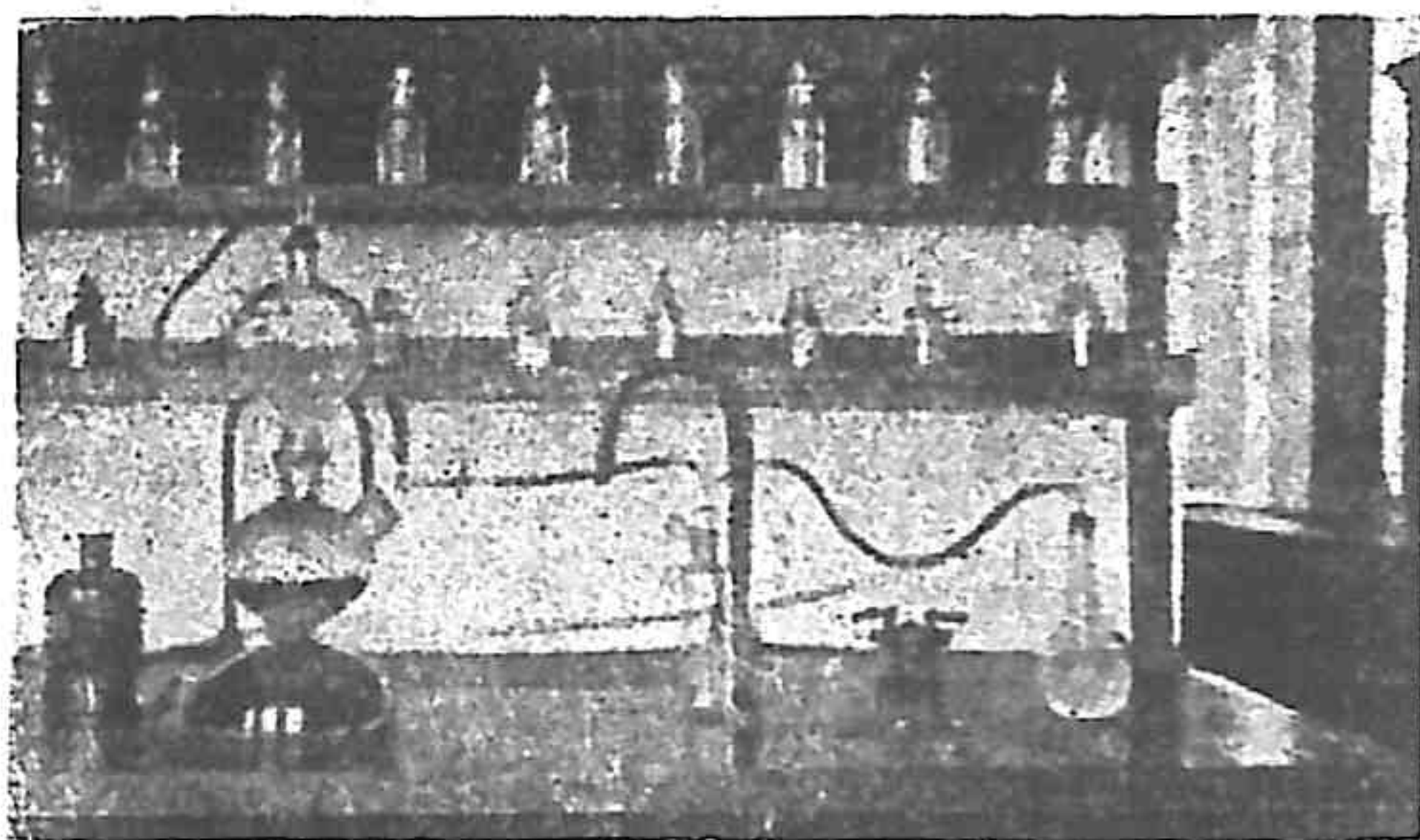
加熱於所沉澱之酸性碳酸鈉，則發生二氧化碳及水蒸氣，而化為碳酸鈉：



此即比國索爾未氏 Ernest Solway 所改良之方法。所成之鹼，應全球所需總量之大半。學者如欲考察工業中大製造之詳細方法，可參閱譯者前著之造鹼工業概略，登於科學四卷四期（民國七年）。如曾習英文或德文，可查考龍氏 G. Lunge 之編著：Sulphuric Acid and Alkali, Vol. III。至於根據象位律 Phase rule 而設之理解，則詳於 Bodländer and Breull, Z. angew. Chem. 14, 331, 465 (1901); P. P. Fedotieff, Z. Physikal Chem. 49, 162 (1904)。

方法 取氯化鈉粉末⁽¹⁾ 60 克，加入 10% 之鹼精溶液⁽²⁾ 180 克中，時常搖動之，使成飽和溶液。濾除多餘之氯化鈉，收濾液於燒瓶中。取單孔之橡皮塞一枚，中貫玻璃管，納塞於瓶口，使玻璃管之下端浸入溶液中，用橡皮管連接玻璃管之上端於貯水之

洗瓶,再用較短之橡皮管,連洗瓶於二氧化碳之發生器⁽³⁾,如第四十二圖之式。此裝置法,二氧化碳既不致散失,而瓶中



第四十二圖 索氏製碳酸鈉法

者被吸收後,亦不慮無迅速之接濟。如時常搖動燒瓶,則二氧化碳被吸收甚速,一二小時內即可飽和。惟同時發生熱應浸瓶於冷水中,以冷卻之。如不搖動,則需時較久,大概二十四小時,或可飽和。⁽⁴⁾其後將溶液過濾,並移酸性碳酸鈉於濾紙中,用水少許洗滌之。⁽⁵⁾移沉澱入於瓷蒸發皿中,用直接火加熱,並不絕攪拌之,迄無二氧化碳之氣體發生而止。⁽⁶⁾將所得之粗製碳酸鈉,用較其本體重量大五倍之水溶解之,冷卻結晶後,用水少許洗滌之。所剩之母液,尚須蒸發濃厚,再使結晶,並依樣洗滌。聚二次所得之固體,重行結晶一次,以取更純粹之品。成品約可得40克

純粹之試驗 二次結晶之純粹碳酸鈉,溶解於水,加入硝酸使呈酸性反應,再加入硝酸銀以試驗氯化物。此時所發生

濁應甚微。⁽⁷⁾

附註 (1)氯化鈉即食鹽宜用精製之食鹽如用普通之品則其中所雜之鎂、鈣等金屬及硫酸等酸根必有一部分存於所沉澱之酸性碳酸鈉中故成品必含此等不純物。

(2) 硝精 NH_3 之溶液即氫氧化銻 NH_4OH 其 10% 溶液之比重為 0.9599。尋常所購過硝精溶液之比重多係 0.90 者內含 NH_3 約有 28.5%。如取此溶液 100 吨稀薄至 285 吨即得 10% 之溶液。

(3) 圖中所繪者係啓氏 Kipp 之氣體發生器其中所用之藥品為大理石(或石灰石)與鹽酸反應如次:



(4) 譯者某次用食鹽 200 克比重 0.90 之硝精液 330 吨水 1000 吨未浸入冷水中共須三日始達飽和。又某次用食鹽 60 克比重 0.90 之硝精液 66 吨水 200 吨浸瓶於冷水中只須一日即已飽和。

(5) 此時所洗淨之沉澱如不加熱而放置空氣中以便乾燥並令其中之硝精揮發則可得酸性碳酸鈉之粗製品。

(6) 此時所得者即尋常商場中之鹼粉亦稱蘇打粉。

(7) 此係氯化物之定性分析法其加入硝酸使呈酸性反應之理由如次: (一)碳酸鈉與硝酸銀發生碳酸銀之沉澱故須豫先使之變為硝酸鈉, (二)氯化銀在硝酸之溶液中溶解量甚小。

碳酸鈉與硝酸之反應為: $\text{Na}_2\text{CO}_3 + 2\text{HNO}_3 = 2\text{NaNO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2\uparrow.$

氯化鈉與硝酸銀之反應為: $\text{NaCl} + \text{AgNO}_3 = \text{NaNO}_3 + \text{AgCl}\downarrow.$

附天然鹼之精製法

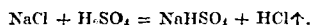
我國黃河沿岸蒙古鹹湖均產天然鹼甚多。土法製者內含多量之砂土、硫酸鹽、氯化物、有機物等不純物。精製之法極為簡單。先將粗鹼於火爐中灼盡之使有機物炭化。再用水溶解。濾除砂土等不溶解性之物質。

蒸發濃厚，使之結晶，傾去母液，再用少量之水溶解，使重結晶，即得純粹之品。此法所製之鹼，所含碳酸鈉不多，且價頗昂，用此法精製鹽可得純品，然成本恒超高鹼來品之上。欲減輕成本，則非用節省之機械，於產地設大廠不可。

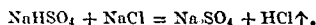
§ 30 路布蘭氏製碳酸鈉法

此法發明在索氏之前，專就製碳酸鈉言，則成本應在索氏法之上。然當其用硫酸與食鹽製造硫酸鈉時，發生鹽酸甚多，溶解於水，可作附產品出售，故仍得維持，不全被淘汰。在產出天然碳酸鈉(芒硝)之處，此法尤為合用，因只須加入石灰及石灰石，即可製碳酸鈉也。

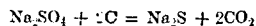
原理 先加同等量之硫酸於食鹽，則食鹽之一半與硫酸反應，成為酸性硫酸鈉與鹽酸：



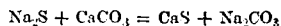
再移於爐之高熱部分而灼煨之，則其餘之食鹽復與酸性硫酸鈉反應，成為硫酸鈉而更發生鹽酸：



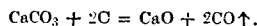
將所得之硫酸鈉與石灰石及石灰相混和，加以高熱(工業中用倒焰爐，溫度約在 1000°C .左右)，則硫酸鈉先與石灰反應，被還原而成硫化鈉：



硫化鈉復與石灰石反應，而成碳酸鈉：



當碳酸鈉完全化為碳酸鈉後，剩餘之碳酸鈣，復與石灰相反應，而發生一氧化碳，在爐床燃燒，現出火焰：

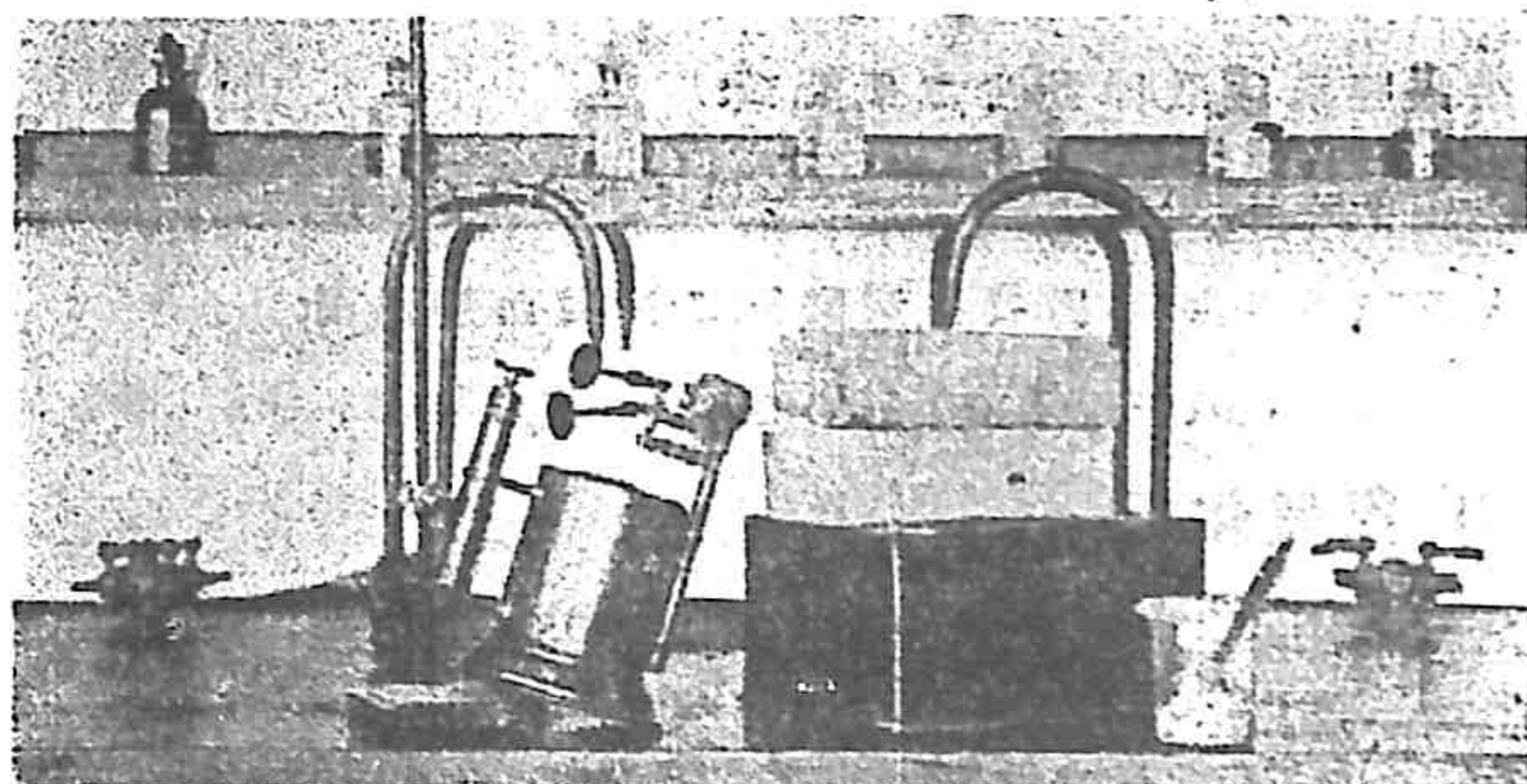


硫化鈉不溶解於水，故可用水提出混合物中之碳酸鈉。過濾之後，即得碳酸鈉溶液，蒸發濃厚，冷卻即得結晶，灼煨結晶以驅除其中之水分，

則得鹼粉。

路氏 Nicholas Le Blanc 製炭酸鈉之實驗法,尋常書籍,均付缺如。譯者曾多次設法試製,均因溫度太低而失敗。其後改用沉澱炭酸鈣,以代石灰石,並用本條之灼煨法,始得美滿之結果。

方法 取耐火磚兩塊,均用鑿鑿成半圓形之凹槽。權無水硫酸鈉之粉末⁽¹⁾ 10克,沉澱炭酸鈣 10克,石炭粉末 7克,混和極勻。用勺取此混合物少許放入第一塊火磚之槽內,將第二塊以槽面向下,放於其上(第四十三圖)。用揮發油噴燈之火焰,



第四十三圖 路氏製炭酸鈉法

直接加熱於槽中粉末之面,至二十分鐘之久。其間用粗鐵絲,時常攪動之。⁽²⁾ 停止加熱,俟粉末冷卻後,全量移入燒杯中。用溫水溶解其中之可溶性部分,過濾,⁽³⁾ 蒸發濃厚,以使結晶。

取未灼煨之混合物少許,依樣用溫水溶解其中之可溶性部分,過濾,貯於甲試管中。取本條所得之結晶少許,於乙試管中,用水少許溶解之。兩管中各加入鹽酸,則甲管必無泡沫發生,而乙管則發生多量之二氧化碳。此試驗可以證明甲管中

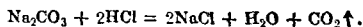
無碳酸鹽，而乙管則有多量也。⁽⁴⁾

附註 (1) 此項粉末均須乾燥，並應經過每平方英寸一百二十孔眼之篩。工業上因溫度甚高，故可用蠶豆大之石灰石、碳酸鈉及石炭亦無須甚細。

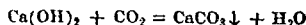
(2) 工業中係用倒焰爐，溫度在 100°C . 左右，故灼煨時混合物即熔融而成粘性之半固體。小試非用高價之器械，難得此等高熱，煨爐之溫度，不過 800°C . 上下，故此時仍係粉末（碳酸鈉之融點在 884°C .）。

(3) 如欲檢定所得碳酸鈉之總量，則此時無須蒸發，可即用規定鹽酸，以甲基橙染料為指示劑滴定之。

(4) 碳酸鹽遇鹽酸即發生二氧化碳：



導入石灰水中，則必因發生碳酸鈣之沉澱而變渾濁：

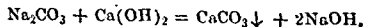


§ 31 氫氧化鈉

氫氧化鈉 NaOH 分子量 40.01 融點 318° 溶解度 冷水 (18°), 100 : 133.3; 熱水 (80°), 100 : 250

氫氧化鈉在商業中稱為燒鹼 Caustic soda (苛性鈉)，其主要用途為石鹼紙之製造，及石油與脂肪之精製。至於石炭酸及有機物之精製煤焦油染料及硅酸鈉等化合物之製造，所用亦不少。現時國內所用，皆來自海外，在膠料及製紙工廠，最妥印用鹼粉（碳酸鈉）自製燒鹼之溶液，其法簡易，不難採用。

原理 於碳酸鈉之溶液中，加以氫氧化鈣而沸騰之，則 Ca^{++} 與 CO_3^{--} 結合成為碳酸鈣而沉澱，所剩之 Na^+ 及 OH^- 則結為 NaOH 。



此係一種可逆反應，倘溶液之濃度過高，則碳酸鈉變為氫氧化鈉之

量減少倘過於稀薄，則所得之氫氧化鈉溶液必須蒸濃始可合用，而消耗燃料所費不貲。取乎其中，則以 10% 之碳酸鈉溶液為最適當。倘方法合宜，則碳酸鈉變為氫氧化鈉之量，可增高至 97%。

方法 取鹼粉 50 克，溶解於 450 耗之水中，貯於鐵皿內。⁽¹⁾另權潔白之生石灰 32 克，⁽²⁾加水少許，使之碎裂，加熱於鐵皿，使鹼液溫度升至 80° C. 上下，將石灰分作數次，緩緩投入之。用鐵棒時常攪拌其溶液，並保持將近 80° C. 之溫度二小時乃至三小時之久。當加熱時，如溶液中之水，一部分被蒸發，則應隨時補入之，以免其濃度增高。加熱之時間滿足後，即將其溶液由鋪石棉之布氏漏斗，用吸氣法過濾，用有橡皮塞之玻璃瓶，保存其濃液。

如欲知所得之溶液中，含有氫氧化鈉之固體若干，則可用浮表檢定其比重。檢閱第十一章氫氧化鈉溶液比重表，即知其 1000 耗中所含 NaOH 之重量。再用量筒量定所有溶液之容量，即可用計算法求得之。⁽³⁾

如欲得較此更濃之溶液，則可將所得之溶液，移入潔淨鐵皿中而蒸發之，至達所欲得之比重而止。惟比重愈高，其腐蝕力愈大，鐵皿落銹亦愈多。停止加熱後，尚須使之澄清。然後再用傾瀉法或過濾法，以除去鐵銹。

欲得固體之氫氧化鈉，則小試殊多困難。因鐵皿落銹，不易除去也。其法將極濃厚之溶液，移入小鐵皿中蒸發之，⁽⁴⁾至其水分完全蒸發，仍須繼續加熱，使固體之氫氧化鈉熔融成液體，

而使不純物下降(惟火力不可太大,致令熔融物上下對流,而不能澄清)。然後傾其上部之液體於小鋼板上,放入乾燥器⁽⁵⁾中冷却之。

附註 (1) 氫氧化鈉能作用於玻璃及瓷器,故須用鐵皿。儀器商家多無大鐵蒸發皿出售,鐵製之大砂皿,甚普通,頗適此用。

(2) 此係假設所用之石灰內含 CaO 百分之九十,而故意多用百分之十者。如成色較佳,則可減少,較劣則應加多。

(3) 倘欲得精密之結果,則須用定量分析法,詳見鹼質分析(韓祖康),科學五卷五期(民國九年)。

(4) 蒸發至乾,銀皿較鐵皿佳。

(5) 如於鐵皿中冷却,則凝因時粘着其中,不易取出。鋼板必須乾燥者。如有潮濕,猝然遇熔融之氫氧化鈉,必致爆烈,鹼質飛入眼中,極為危險。

§ 32 從輝銻礦提煉純銻法⁽¹⁾

銻 Sb 原子量 120.2 比重 $6.6900 \frac{25}{4}$ 融點 630° 沸點 1440°

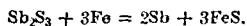
銻係製造活字金⁽²⁾、巴氏金⁽³⁾及榴殼彈之原料。銻礦我國最多,煉品素為出口之大宗。歐戰期內,供給之量,為全球之冠。近年出口之數量如次:

	民國九年	民國十年
純銻	160,815 擔	200,434 擔
生銻 ⁽⁴⁾	75,341 “	41,933 “
銻砂	22,348 “	19,459 “

停戰後,歐美均以存貨過多,供過於求,出品之數因而驟減,後復加以市價日落(民國七年每磅美金四角,民國十年每磅四分),政局顛覆,其業日衰。今欲求挽回,則惟有致力於新銻化合物之研究,及於戰時之毀壞用途外,另求平時建設上之新用途。

原理 冶金學中,常用沉澱法⁽⁵⁾以處理銻、鉛等金屬之硫化物。其法即

於此等硫化物中和以鐵及他種適宜之物質而熔融之，使成噴滓⁽⁶⁾則三硫化二銻或一硫化鉛中之硫，與鐵化合而成一硫化鐵：



一硫化鐵溶解於噴滓中，所析出金屬之銻或鉛，因重而下沉於爐底，噴滓及存於其中之一硫化鐵，則因輕而上浮於表面。

方法 取輝銻礦粉末 100 克，鐵屑 42 克，無水硫酸鈉 10 克，木炭粉 2 克，入於希生坩堝⁽⁷⁾中，加蓋，用木炭爐，煤氣爐，或揮發油爐加熱。惟溫度不可太高，致銻氧化成白煙而逸出，或令一硫化鐵之噴滓，熔融而成液體（其軟化以成半液體為度，可於半小時後，用鐵棒攪拌而察覺之）。冷卻後，碎其坩堝，則熔成之銻存於底部，重量約為 65 克⁽⁸⁾。學者倘曾習定性分析，此時不妨行砷、銅、鐵、鉛等不純物之試驗。

銻之精製：（一）將不純之銻研成細粉，和入其本體重量之四分之一之輝銻礦粉末，及同等量之無水碳酸鈉，貯於瓷坩堝中，用噴燈熔融之。加熱時，當用黏土製圓筒式之燈罩，套於火焰之外，以免火力散而不聚，成品約為 60-65 克。

（二）上條所精製之銻中，尚含有微量之砷，欲除去之，則尚須磨成細粉，和以碳酸鈉 4 克，硝酸鉀 0.2 克，依上條之方法用黏土燈罩及噴燈熔化之。此次之成品，極為純粹，重約 50-55 克。

附註（1）輝銻礦係三硫化二銻，湖南之益陽，新化各屬，及廣東均產之。

（2）活字金 Type metal 係鉛 75%，銻 20%，及錫 5% 之合金。

（3）巴氏合金 Babbitt-metal 係銅 3.7%，錫 88.9%，銻 7.4% 之合金，用作

機械之軸墊。

(4) 生錫 Crude antimony 係錫錫礦之濃厚質(第一章第6條),係加熱於礦砂而熔融其中之三硫化二錫,使從貯器之底部流出,而與砂石等不純物相分離所成,內含錫百分之65-70不等。

(5) 沉澱法: 在此處與尋常分析化學中之二種溶液相合而發生固體者不同,係謂其重而下沉,集於坩堝或爐之底部之意。

(6) 礦滓 Slag: 冶金術中,多用以除去不純物。

(7) 釜生坩堝 Hessian crucible 係火泥與砂相和所製者。

(8) 此等重量,純視所用礦砂中含錫之多寡而定,65克云者,乃係德國克爾 Kiel 及格廷琴 Göttingen 二大學生徒實習之結果。

(9) 成色太低之錫砂,不能用此法。長沙華昌煉礦公司所用之砂,多屬此種,須用赫氏法 Herrenschildt's process 始可提煉,其法先使錫氧化而成三氧化二錫,然後加以炭類之物質及鹼粉而灼煨之,以使還原(此外尚有四氧化二錫法,其質不能氣化,亦由還原而成金屬體,惟成色太低之砂,則不合用。)

(10) 湖南各礦所產之錫砂,含砷甚少,錫量自百分之20至64分不等。華昌公司(長沙)所煉之純錫,內含淨質高至百分之98-99.8分。

§ 33 錫之化合物

錫之礦物中,以錫鐵礦⁽¹⁾為最普通。湖南、江西、廣東三省均為著名之產地。生砂稍經淘洗(第一章第6條),即可得含氧化錫百分之六十五以上之淨砂。如採用機械,則尚可增至百分之六十七乃至七十二。據海關報告,民國七年出口之數為10,365噸。然產出實數,則尚不止此。就估計言,則已開各礦,尚可繼續該年之產額至十年之久。然三省境內,尚有大礦甚多,迄今未曾開採。自大戰告終以來,歐美皆以存貨過多,供過於求,出口之數,因而大減。且以工資日高,貨價日落,已開各礦,亦皆停採。所有

少量之出口，皆前此餘存之貨。

國內既有此項罕有金屬之巨礦，則不能不研究擴充用途之方法，以開濬天然之利源。有志工業者，或就其已知用途，詳加考慮，而擴充之；或致力於新化合物之製造及新用途之發明，則於國家富強，不無小補也。

鎢及其化合物之已知用途，擇要述之於次：

(一)單體之鎢，因其融點高至 3000°C ，故係製坩堝之絕好原料。其絲用以製電燈，既省電流（每燭光只需 $1\frac{1}{2500}$ 瓦特，鎢絲則需2瓦特），又能耐用（每燈可燃1000小時，炭絲或鎢絲則僅及半數）；倘更摻入8-20%之鎢，則其絲之延性大增。所製之燈絲，雖遇振動，亦不易斷裂。

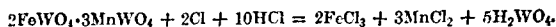
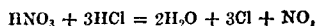
(二)鎢與鉛之合金，法國用以製自動車、鎢、鉛、銅三者之合金，為製造推進機之旋葉之上品。鋼中摻入少量之鎢，用以製甲板，則堅韌異常；用以製車墊之彈簧，則柔而有力；以製磁石，其磁力可以久存不失；以製樂器，其振動之數，可以增高；用於射擊之彈，或高速度之工具，則雖遇熱，仍能保持其硬堅之性；用於釜、鍋、刀器及筆頭，則雖遇酸液亦無作用；用於標準物碼，則重量久用不變。種種合金之特殊用途，不勝枚舉。

(三)鎢鹽塗於蠶絲，可增其重量。鎢酸鈉塗於布帛，可以禦火染色者，則用為媒染劑。又用紅花及燕支以製金色顏料時，亦需此為原料。氧化鎢和油或水，可用為顏料。鎢酸鈣有螢光性，可用於X線器械之製造。鎢酸鉛可代鉛粉以製漆。其他化合物可用為顏料，以供瓷器及玻璃之製造。

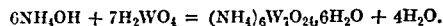
附註 (1) 鎢鐵礦之主要成分為一種鎢酸亞鐵與鎢酸亞錳之混合物。

(甲)假性鎢酸銨 $(\text{NH}_4)_6\text{W}_7\text{O}_{21}\cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 針形之結晶

原理 鎢鐵礦中，加以濃鹽酸及過硝酸而煮沸之，則其中之鐵及錳，被溶解而成氯化物；鎢則成為含水之酸而沉澱：



如硝精液於所沉澱之錳酸，則溶解而成假性錳酸銨：



用硝精液中和錳酸時，所得結晶之成分，由境況之不同而異，以上之分子式，係表示尋常析出者。

方法 取錳鐵礦之細粉 200 克，入於容量 300 耗之圓錐體燒瓶中，加入濃鹽酸 50 耗，及濃硝酸 10 耗，緩緩沸騰之，約至三小時之久，酸之一部分被蒸發後，即添入少許，使其容量恆與初時相同，其後用多量之水稀薄之，用傾瀉法去其溶液。其中所含之物，以三氯化鐵及二氯化錳為最多，所餘之殘渣，呈灰黃色，重而易沉，須再和以與初次同量之酸液沸騰二小時，依樣加水溶出其中鐵及錳之氯化物，並用傾瀉法使與殘渣相分離。

將由傾瀉法所得之溶液，集合於一器中，加水稀薄至 1,000-1,500 耗，放置數小時後，如有錳酸之黃色沉澱析出，則須用過濾法取出之；並移之入於燒瓶中，使與殘渣集合一處。

不溶解性之殘渣中，有砂並黃色之錳酸，及未受酸液作用之錳鐵礦等物。須先用加有鹽酸少許之水洗滌之，繼用純水洗滌之，然後將所有殘渣一律移入燒杯中，加以硝精之二倍規定溶液，於熱水鍋上加熱，硝精液之量，應足以完全溶解所有之黃色錳酸為度。其後過濾，濾液中所有者，即錳酸銨。暫時

放置一旁，將其殘渣再移入原來之燒瓶中，依前此之方法，加以酸液，煮沸數小時，以使其中心尚未分解之鎢鐵礦，亦受作用。依樣過濾，洗滌，並用鹵精液溶解析出之鎢酸。此次之鎢酸鉍溶液，應加入前次所得者之內。再過濾一次，用蒸發皿接受其濾液。於熱湯鍋上蒸發之，至有鎢酸鉍之結晶析出，即停止加熱，再加濃厚之鹵精液⁽³⁾ 10 吨，緩緩冷卻其溶液。將所析出之無色小結晶，移於漏斗中之濾紙內，以濾去其中之母液。用小蒸發皿接受母液，繼續蒸發使再結晶⁽⁴⁾。將沉澱隨同濾紙移入熱氣乾燥箱中，烘之使乾⁽⁵⁾。成品大概可得 90 克。

試驗 於假性鎢酸鉍之溶液中，加以二氯化錫溶液，則發生淺黃色之沉澱。再加濃鹽酸，使溶液成強酸性，而熱之，則黃色沉澱轉成深藍色。

附註 (1) 鎢酸鉍能溶解於濃厚鹽酸中，而不能溶解於稀薄鹽酸中，故加水後即緩緩析出。

(2) 尋常之濃厚鹵精液(比重 0.90)為十五倍規定溶液。取 10 吨，加水至容量共為 150 吨，即成規定度之意義見規定溶液(特粗馬)科學四卷十一期(民國八年)。

(3) 濃厚之鹵精液，即比重 0.90 之溶液，內有 NH_3 百分之二十八分。

(4) 如第二次結晶後，所餘母液仍不少，則尚須作第三次之蒸發。必待母液僅剩 1-2 吨乃止。

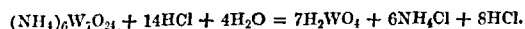
(5) 乾燥箱之溫度，不可高至 100°C ，因結晶水在此溫度即被逐出也。 $60^\circ\text{--}70^\circ\text{C}$ 即已足使乾燥。

(乙)鎢酸及三氧化鎢

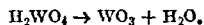
製造鎢酸時，鎢酸鉍及鎢酸鈉均可用為原料。惟鈉鹽較鉍鹽之價廉。

實際製造用之較為合算。茲因上節已製得鎢酸銨，故即用為原料。如有鈉鹽，自亦可用。方法亦無須更改。試製鎢鹽較鎢酸銨，因易有不純物也。

原理 假性鎢酸銨中，加以過剩之氫鹽酸及濃硝酸，則被分解而成氯化銨與鎢酸：



此種鎢酸之分子式為 H_2WO_4 ，係二價之酸。為黃色之粉末。除氫鹽酸外，他酸均不能溶解之。於高溫度灼燬之，則失去一分子之水，而成三氧化鎢：



三氧化鎢在常溫度亦為黃色粉末。遇高熱則呈暗橙色，冷則復黃。

倘於假性鎢酸銨之冷溶液中，加以稀薄之鹽酸，則所析出之鎢酸中，有水一分子，其分子式為 $\text{H}_2\text{WO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 或 H_4WO_5 ，係一種白色之粉末。如於高溫度灼燬之，則亦變為三氧化鎢：



方法 黃色鎢酸 H_2WO_4 取所製之假性鎢酸銨 3 克，入於瓷製蒸發皿中，加入濃鹽酸 10 耗，及濃硝酸 5 耗，緩緩加熱五分鐘。冷卻後，加水稀薄之，用吸氣法過濾，以收集其沉澱。用熱水洗滌，迄洗液對於藍色試紙呈中性反應而止。隨同濾紙，於熱氣乾燥箱中烘乾之。

取已知重量之瓷製坩堝，將已乾燥之粉末，完全移入其內。⁽¹⁾於精密天平上權定其重量。⁽²⁾由所得之重量中，減去坩堝之重，其差即所取黃色鎢酸之重。用噴燈加熱於坩堝，至其重量不再減輕而止。⁽³⁾所失之重，即其中所逐出一分子之水之重。⁽⁴⁾所剩

檸檬色之殘渣，即三氧化鎢。

白色鎢酸 H_2WO_3 或 $H_2WO_4 \cdot H_2O$ 另取所製之假性鎢酸銻 3 克，於燒杯中用水 30 毫，及鹼精液數滴溶解之。於室中之溫度，加入 10% 之鹽酸，其容量應與假性鎢酸銻溶液之容量相同。此時即有白色之鎢酸成沉澱而析出。俟其澄清後，始用濾紙過濾，並用加有少許鹽酸之熱水洗滌之。⁽⁵⁾ 倘其濾液用返光察看，呈蛋白之色，則尚有膠狀體之鎢酸存於其中。⁽⁶⁾ 須微溫之，以使沉澱。所得之沉澱，可放於熱氣乾燥箱之頂部，用低溫度緩緩乾燥之。⁽⁷⁾

所得之酸，如仿黃色鎢酸之方法灼煨之，使成三氧化鎢，則其所失之水分，當為黃色鎢酸所失者之二倍。因其中共含二分子之水也。

三氧化鎢 WO_3 白色或黃色鎢酸遇高熱，皆散失其水分，而化為此質。如將假性鎢酸銻入於瓷製之坩堝中，先用尋常之煤氣燈或酒精燈加熱，繼用噴燈灼煨，亦可製成三氧化鎢。其色黃如檸檬。於日光中視之，則微帶綠色。

附註 (1) 此係求重量之法，與重量分析所用者相同。先當將坩堝於噴燈上緩緩加熱至紅，於乾燥器 Desiccator (係一種嚴密之玻璃器，內貯硫酸或氯化鈣，以吸收水氣) 中冷卻之，然後稱定其重量。

(2) 說明見第一章第 25 條附註(2)。

(3) 灼煨二十分鐘後，即於乾燥器中冷卻之，然後稱定其重量。再燒十分鐘，依樣冷卻，並稱其重。倘重量已減輕，則再灼煨五分鐘繼續為之，迄

重量不變爲止。

(4) H_2WO_4 之分子量爲 250.02, H_2O 之分子量爲 18.016, 故其本來之重, 與所失去之重, 其比例應與 250.02 : 18.016 同。

(5) 含水鎢酸能溶解於水, 故須加酸少許, 如酸過於濃厚, 則亦將被溶解。

(6) 膠狀體 Colloid: 此種膠狀體, 卽謂其沉澱懸浮於溶液中, 既不上沉, 復不爲濾紙所阻。加以熱, 則失其膠狀體之性, 而成尋常之沉澱。說明見膠體科學七卷四期(民國十一年)。

(7) 溫度過高, 則分解而失其水。

工業中從鎢鐵礦, 煉取金屬鎢之方法, 簡略述之於次:

(一) 混炭酸鈉於磨碎之鎢鐵礦中, 而加以高熱, 使成鎢酸鈉(如境况適宜, 則鎢盡被溶解)。

(二) 用水溶解熔融物中之鎢酸鈉, 並用過濾法, 使其溶液與鐵, 鉛, 錳, 硅, 錫等之氧化物相分離。

(三) 於鎢酸鈉之溶液中, 加入酸類, 使鎢酸成沉澱而析出(此時極宜小心, 勿令其化爲含水之鎢酸, 因其在水中能行溶解也)。

(四) 洗滌所得之鎢酸, 以除盡其中之鈉鹽, 並烘乾之。

(五) 用高熱灼煨已乾之鎢酸, 使變爲三氧化鎢。

(六) 和炭於三氧化鎢中, 於坩堝中加以劇熱, 以使還原而成金屬鎢。(如加熱之法適宜, 則坩堝中之鎢, 各部分均勻一致, 僅其表面有未還原之氧化物, 及未氧化之碳一薄層而已)。

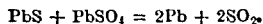
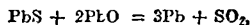
製造鎢酸及三氧化鎢, 亦均可仿此法。

§ 34 從方鉛礦取鉛法

鉛 Pb 原子量 207.20 比重 $11.337 \frac{19.94}{19.94}$ 融點 327° 沸點 1525°

我國鉛礦甚多，而尤以湖南之水口山為最著名。開辦後二十年內，共出淨鉛砂 50,000 磅，淨銻砂 126,000 磅。

原理 用灼煨法 Roasting process 從方鉛礦取鉛時，先於較低之溫度，將鉛氧化為一氧化鉛，或硫酸鉛，然後斷絕空氣之來源，升高其溫度，使一氧化鉛及硫酸鉛中之氧，供其中碳氧化為二氧化碳之用。此法所用之鉛礦，必須不含多量之硅酸鹽，及他種金屬之硫酸鹽者。因有硅酸鹽，則必與鉛合而成硅酸鉛也。行小試驗時，因礦砂太少，欲灼煨之，使其中僅有一部分成為氧化物，則殊非易事。故宜於方鉛礦中，混以適量之一氧化鉛⁽¹⁾以替代之。加熱時之反應如次：



方法 取方鉛礦之細粉若干，過篩。權定 20 克，和入一氧化鉛 37 克。入於黏土製之小坩堝中，於爐中迅速加熱至亮紅色。半小時之後，始冷卻之。並碎其坩堝，此時因鉛塊之外，有玻璃狀之硅酸鉛薄膜一層，故碎片尚黏附鉛上，須用鋼錐擊碎，始可分離。如欲精製之，則須將鉛鑄成手指粗之條，放入試驗管中，用火焙化，並輕輕搖動之。

附註 (1) 一氧化鉛 PbO 即密陀僧，係一種黃色之粉末，或塊狀之物質。將鉛於空氣中灼煨即成。

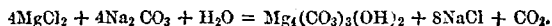
§ 35 從鹽滷製鹽基性碳酸鎂法

製造牙粉及他種化妝品並醫藥所用之輕質碳酸鎂，皆非中性碳酸

鎂，而係鹽基性之碳酸鎂。其組成不一，由沉澱時之溫度而異。熱溶液中沉澱者質重，冷者質輕。尋常之堅質者，其分子式以 $Mg_4(CO_3)_3(OH)_2$ 為普通。

原理 製造鹽基性之碳酸鎂，歐美向用碳酸鎂與碳酸鈉為原料。我國現時尚未聞有菱苦土礦之發現；碳酸之製造及購買亦在禁之列，則碳酸鎂無從製取，已甚明瞭。鹽滷為不純粹之氯化鎂，沿海各鹽場，均有出產。北方產者係褐色潮解性之堅塊，惟試驗時，購買少量，殊多不便。滷肉肆亦有此質，可向分購，惟恆因露置太久，潮解而成一種濃厚液體，所存氯化鎂之質量，多寡不等。製造時，應加碳酸鈉量若干，亦因境况而異，每次須依下述之方法試定之。南方鹽酸皆係液體，酸晶石中之主要成分為碳酸鎂。

沉澱時之反應，由溶液之溫度與濃度之不同而有差異。設成品之分子式為 $Mg_4(CO_3)_3(OH)_2$ ，則可由下列之方程式表示之：



(1)

方法 權鹽滷(固體或液體) 100 克，溶解於 250 克之水中，過濾，用熱水洗滌濾紙，至洗液與濾液合成 500 克而止。混合均勻，量取此溶液 50 克，貯於小燒杯中。其餘之 450 克，則貯於 2000 克之大口瓶中。

另權鹼粉 50 克，溶解於 250 克之水中。過濾，用水洗滌濾紙，至洗液與濾液合成 500 克而止。

將兩種溶液分貯二燒杯中，熱至 30-40°C，量鹼液 50 克加入鹽滷溶液中。此時即有白色之沉澱發生，用玻璃棒攪和，澄清後，繼加鹼液 50 克(當兩液相接時，應有新沉澱發生)，攪和，澄清。再繼續加入鹼液 50 克，迄兩液相接時，無新沉澱發生而止。

將保留之 50 坫鹼液，全量加入大口瓶中。再依前法加入鹼液試之，惟每次只加 5 坫直至無沉澱發生而止。⁽²⁾

用傾瀉法，以溫水洗滌沉澱五次，然後移入布氏漏斗中，用吸氣法，除去混於沉澱中之液體。將沉澱與漏斗一同放入乾燥箱中，用 100° 坫之溫度烘乾之。

如第二次試驗時，所用鹽滷之成分相同，溶液之濃度與溫度亦相同，則可從前次所用鹼液之總量中，減去 5 坫，一次量定加入之。攪和澄清後，再每次加入 1 坫，直至無沉澱發生而止。

附註 (1) 此係製輕質碳酸鎂之法，如沉澱時用沸溶液，則得重質者。

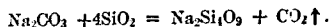
(2) 存於溶液中者為食鹽，可用蒸發法收回之。惟因其中雜有原先存於鹽滷中之種種不純物，故必須精製之，始合供食用。

§ 36 矽酸鈉

水玻璃 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 分子量 302.40 冷水及熱水中均能溶解 無定形
 Na_2CO_3 106.01 SiO_2 60.1

矽酸鈉供水玻璃之用者，其分子式與 $\text{Na}_2\text{Si}_2\text{O}_7$ 極相近。露置空氣中，則吸收二氧化碳，而變為碳酸鈉，與二氧化矽洗滌所用之肥皂中，多摻入此物，以增其泡沫性。洋布印花用之以防褪色。牆壁繪畫用之以調顏料。塗於布帛紙張，可以防火。又可為膠劑，以防水浸。蛋塗此物，可收存至八日之久。鑿而多孔之石，浸以此物，可防風化。此外人造石及各種膠劑之製造（用以膠粘玻璃、陶器、木器，及皮革等種種膠劑），均需此為原料。

原理 和二氧化矽於碳酸鈉而熔融之，則發生二氧化碳，而變為水玻璃：

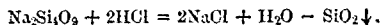
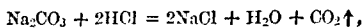


由此可見一分子之碳酸鈉(106.01),與四分子之二氧化硅($4 \times 60.1 = 240.4$)同熔合能得一分子之硅酸鈉(302.40)。碳酸鈉可用尋常之鹼粉,二氧化硅,可用上等白砂,硅藻土,或研細之白石英。

方法 取鹼粉 20 克與研細之白石英粉 49 克,木炭粉 1 克,混合均勻,入於鐵坩堝中。用木炭爐煤氣爐或揮發油爐,如第一章所說明者,均可用)灼煨而熔融之。須數小時之久,反應方能完畢。俟有氣泡之熔融物復變為透明之固體時,始可取出少許,冷卻之,入於試驗管中,加稀鹽酸數耗試之,如不生泡沫則反應確已完畢,可將坩堝從爐中取出,而使冷後,將坩堝及內容物,放於熱湯鍋上,外罩於倒置之燒杯以使硅酸鈉水化,然後加水繼續加熱,以溶其解中之水玻璃。⁽¹⁾

附註 (1) 木炭之功用,在使碳酸鈉之變化易於完全。

(2) 加酸液而發生泡沫,即溶液中尚有碳酸鹽之證:



(3) 貯於瓷皿中。

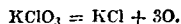
(4) 商業中之水玻璃,其濃度多為 140° Tw. (比重 1.7)。

§ 37 從軟錳礦製取高錳酸鉀法⁽¹⁾

分子式 KMnO_4 分子量 158.03 熱至 240° 即分解 溶解度冷水(0°)
100 : 2.83; 熱水(75°), 100 : 52.85 暗紫色有光輝之斜方形結晶

高錳酸鉀之氧化力甚強,工業及分析化學中用為氧化劑,醫藥中用為消毒劑。

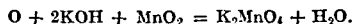
原理 氯化鉀發熱則發生氧氣：



氫氧化鉀如與二氧化錳一同溶化時，即變為錳酸鉀與三氧化二錳：



倘得氯酸鉀所發生之氧氣，則二氧化錳只須一分子，而不發生三氧化二錳：



導二氧化碳入於錳酸鉀之溶液中，則得高錳酸鉀，碳酸鉀與二氧化錳：



方法 取氫氧化鉀 50 克，及氯酸鉀 25 克，入於直徑 8 吋之鐵皮製坩堝中，緩緩加熱，使之熔融，當加熱時，即攪取軟錳礦之細粉（應預先研成極細之粉；愈細則實驗之結果亦愈佳）50 克。俟坩堝中物料熔融後，即取去燈火，將所取之軟錳礦分作若干次，緩緩加入之。每加少許，即用鐵藥刀迅速攪拌之。全量加入後，即移燈於坩堝之下，先用小火漸漸加大，以灼燬之。攪拌不可稍停，直至熔融物復變堅硬，乃停止攪拌，而加以鐵蓋，並增加火力，將坩堝於暗紅色之溫度，再灼燬五分鐘。冷卻之後，將坩堝及其內容物，一同移入冷水 1000 磅中。其水應貯於直徑八英寸之瓷蒸發皿內。俟內容物完全碎裂後，將空坩堝取出，並用洗瓶之水，將黏附於坩堝之少量物質，一律洗回蒸發皿中。煮沸其溶液，並導入二氧化碳氣體，直至綠色之錳酸鹽，全量變成紫紅色之高錳酸鹽而止。所用之二氧化碳，可

用大理石或石灰石與鹽酸於克氏 Kipp氣體發生器中製備之。其反應已否完畢，可用玻璃棒取溶液一滴放於濾紙上，以察看其顏色。如係純紫，不帶微綠，中央有二氧化錳之褐色沉澱少許，即已全量變成高錳酸鹽之證。此時即可除去燈火，靜置五分鐘，以待皿中之殘渣下沉。然後將其上部之液體，用傾瀉法由石棉過濾⁽³⁾。俟濾液完全濾過，始用洗瓶之噴水，將殘渣洗入漏斗中。如殘渣移入太早，則石棉纖維間之縫隙，皆被堵塞，而溶液無從通過也。殘渣中之液體，完全濾過後，即移濾液於潔淨之瓷皿中蒸發之，至其容量減至 300 毫，停止加熱，靜置數分鐘。再仿前法用石棉過濾一次。移濾液於六英寸之瓷皿中，置於無灰塵之處，緩緩冷却之，以使結晶。另取一多孔之瓷板，放入尋常漏斗中。將已冷透之溶液，隨同結晶，傾入其內，以採集其固體。所得之濾液，尚須蒸發之，至其容量減至 100 毫，再由石棉過濾，然後冷却，使再析出結晶。第二次剩出之母液，可以傾棄，因其中高錳酸鉀之量，至多不過 6 克，倘再蒸發之，則氯化鉀亦必結晶，而混入成品中。將前後二次所得之結晶，集合一處，權其重量，用較其本體重量大八倍之水溶解之（使在 40° 時成飽和溶液）。於近沸點之溫度，由石棉過濾。將濾液傾入小瓷皿中，蓋以表皿。緩緩冷却之，使重行結晶。所剩母液，尚須蒸發至 60 毫，依樣處理之，使再析出結晶。將所得經過二次結晶之高錳酸鉀，置於素燒瓷板上，於無灰塵之處乾燥之。

附註 (1) 軟錳礦係天然之二氧化錳，湖南產出甚多。

(2) 舊鏟之有木柄者，可代鐵槌刀。

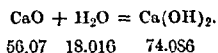
(3) 須用吸氣法。

§ 38 漂白粉

分子式 $\text{Ca} \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{OCl} \end{smallmatrix}$ 分子量 126.99

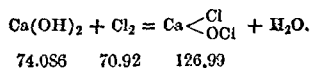
漂白粉價廉而漂白力甚強，工業中常用以漂棉、麻紙、料等類之物。防疫者用為消毒劑。商場中多以含“有效氯” Available chlorine 百分之 35-37 為標準。形狀應為白色或微黃色之乾粉。潮濕或帶塊團者，均係劣品。

原理 生石灰係氧化鈣，加以適量之水，則發熱而變為氫氧化鈣：



觀此方程式，可見每 56.07 分之 CaO 中，應加入 18.016 分之水。尋常生石灰中除 CaO 外，尚有他種不純物，故水量須視石灰之品質而定。就習慣而言，則以生石灰 74.5 分中加水 25.5 分，至 75.5 分加水 24.5 分者為普通。

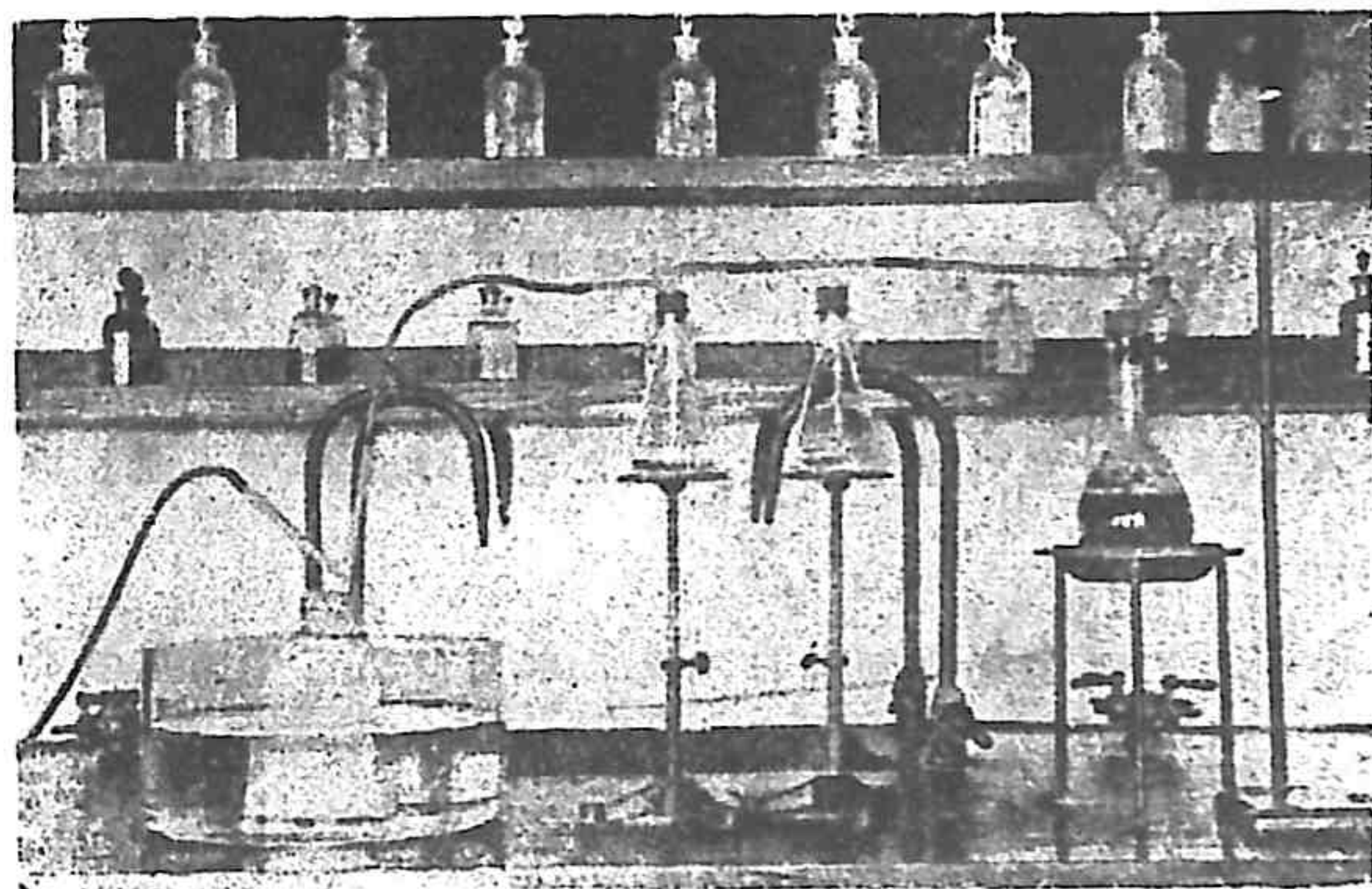
導綠氣入於貯熟石灰之器中，則被吸收而變為漂白粉：



此方程式所表示者，為 74.086 分之 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ，能吸收 70.92 分之綠氣，而變為 126.99 分之漂白粉。就實際之工作而言，則熟石灰中恆有一部分未為綠氣所飽和。所吸收之綠氣，恆在百分之四十以下。每石灰百分，約可得漂白粉百五十分。

方法 取塊狀之生石灰 75 克，於瓷皿中加水 25 克，使成 100 克之熟石灰，俟散為細粉，並完全冷卻後，乃移入容量二呎之

大口瓶中。用貫有玻管之二孔之橡皮塞，塞於瓶頸，如第四十四圖之式。導入綠氣之管，係一長頸漏斗，其口張以稀布一塊，



第四十四圖 漂白粉之製造

以免搖動時，被石灰填塞其管部。綠氣發生瓶中，貯二氧化錳 100 克，另取濃鹽酸 300 克，分作若干次，緩緩加入之。俟氣體之發生遲緩時，始用小火加熱。第一洗瓶所貯者為水，以備除去鹽酸之用。第二洗瓶所貯者為濃硫酸，以備吸收水分（綠氣導入不可太速）。當熟石灰與綠氣初相遇時，發生熱量甚多。應將瓶浸於冷水中，以使冷卻。其後吸收漸漸遲緩。應將瓶不時搖動，使近於底部之物料，亦得與綠氣相接。俟大口瓶中滿貯綠氣，搖動之後，吸收仍甚遲緩時，即可停止綠氣之加入。取出漂白粉，貯於外有黑漆之玻璃瓶中（其瓶之重，須預先權定之。裝入漂白粉後，再權之，所增之重量，即成品之重量），收存於冷暗之處。

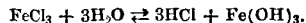
附註 漂白粉中“有效氯”之定量法，詳見碘質方法篇(韓祖康)第十條，科學七卷七期(民國十一年)，及還原方法篇(韓祖康)第五條，科學八卷二期(民國十二年)。

§ 39 從製綠氣所剩之廢液製取二氯化錳法

分子式 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 分子量 197.91 溶解度 冷水(8°), 100 : 151 淺紅色有潮解性之一斜晶系結晶體

定量分析中，用以檢定硼酸及養氣之量。

原理 用二氧化錳及鹽酸製取綠氣時所剩之廢液中，以二氯化錳為主要成分。其外常有遊離之鹽酸及多量之三氯化鐵。先將廢液於蒸發皿中蒸發之，至成漿狀之物，並冷卻即可凝固之程度而止。則遊離酸之大部分，已被除去。至於三價鐵鹽，則須利用其易於水解之特性，使之分離。其法即取已被蒸發而近於中性反應之廢液少許，加以可溶性之碳酸錳，使成為碳酸亞錳之懸浮溶液。再傾回其餘近中性之廢液中，存於溶液中之三氯化鐵，因水解常依下列方程式保持一種化學平衡：



此反應中之少量遊離酸，遇所加入之碳酸亞錳，隨生隨即被中和：



故此反應可由左至右，達於完全之點。三價氧化鐵濾除後，濾液所含之遊離酸及鐵之量，均極微。再蒸發之，即可得二氯化錳 $\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 之結晶。

方法 取製綠氣所剩之廢液 500 耗入於直徑六英寸之蒸發皿中，於通氣箱中蒸發之，至成半固體之物質而止。

當蒸發至表面浮有固體時，即須用玻棒不絕攪拌，以免飛濺。加水 1000 耗煮沸，過濾。取其十分之一，加水稀薄至 1000 耗。

加入碳酸鈉溶液，迄錳全量沉澱為碳酸亞錳而止。將所得之⁽¹⁾沉澱，移入一尋常之高玻璃瓶中。用傾瀉法，至少洗滌四次。移沉澱入於其餘十分之九之二氯化錳溶液內，於燒鍋中煮沸之。至取少許過濾後，其濾液數滴用硫酸鉀溶液試驗時，不發生紅色而止。然後將所有溶液，全量過濾，於直徑八英寸之瓷皿中蒸發之，至吹氣於液面時，有少許結晶浮出而止。移於無灰塵之處，不加蓋而靜置之，以使緩緩冷卻。並至少放置十二小時之久，以待結晶。其母液尚須蒸發之，使再結晶。繼續為之，直至所剩母液中鹽之量，減至極微而止。⁽²⁾將所得淺紅色之結晶，散布於素燒瓷板上，以令乾燥。

附註 (1) 試驗溶液中錳已否完全沉澱，可取數耗用濾紙過濾，加入碳酸鈉溶液數滴，如有沉澱，則會有錳。

(2) 二氯化錳之結晶，係一種潮解性之物質。如溫度不高，且空氣中有水蒸氣，則必吸收潮濕，而變為液體。如遇此種困難，則結晶及乾燥，均應在 25-30° 之溫暖處為之。此外尚有一法，即將其飽和熱溶液攪拌或搖動之，以使迅速冷卻，而析出細小之結晶。用吸氣法濾取其結晶，用酒精洗滌，並令其粘附於結晶之少許酒精，迅速蒸發（此鹽在酒精中，亦較溶解，故須迅速）。

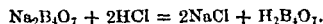
§ 40 硼酸

硼酸(原硼酸) 分子式 H_3BO_3 分子量 61.92 溶解度 冷水(21°), 100: 4.9; 熱水(100°), 10: 28.7 結晶體 三斜晶系或一斜晶系

硼砂(含水五個四原硼酸鈉) 分子式 $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$ 分子量 381.76 溶解度 冷水(0°), 100: 2.63; 熱水(100°), 100: 201.41 結晶體 一斜晶系

我國出產硼砂之地點爲甘肅西縣及安徽土法用以製上陶器之釉，並製造連接金屬之錫，及冶金之熔劑。

原理 本實驗用硼砂爲原料。硼之非金屬性質雖甚顯著，然其所成之酸，則甚薄弱。電離度亦甚低。其鹽與強酸相遇，則爲所代。如於硼砂中，加以鹽酸，則其中之五縮四原硼酸，立即遊離：



又因原硼酸之溶解度小於五縮四原硼酸，故所遊離五縮四原硼酸必與水合成原硼酸，始結晶而析出：



方法 取結晶硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 100 克，溶解於 300 耗之沸水中。加入甲基橙數滴爲指示劑。再加入鹽酸之十二倍規定溶液，⁽¹⁾至指示劑之橙色變成明瞭之紅色。其後再多加 1 耗⁽²⁾ (此 1 耗加入時，紅色不應變深，因變深表示原先所加鹽酸之量，尙不足也)，待溶液之溫度冷卻至 15° 或 15° 以下，始用吸氣法濾取所析出之結晶。倘所濾過之母液，不呈明瞭之紅色，則酸之量尙未加足，須加入鹽酸之十二倍規定溶液若干，迄呈明瞭之紅色而止。此時應急搖其瓶，倘有結晶析出，即應與原有結晶同置一處。將所得之結晶，全量溶解於 300 耗之沸水中。倘不清透，則過濾一次。緩緩冷卻其濾液。如結晶團聚而成塊，則須不時用攪拌撥散之。濾取其沉澱，於尋常之室溫乾燥之。

注意：一上法所得之成品，係細小粒形之結晶。倘溶液中有油脂少許，則所析出之結晶，係有光輝之薄片。使溶液中有油

脂,可取肥皂薄片1克,溶解300 毫之沸水中,當礬酸第一次結晶後,即用此溶液溶解之,使肥皂中之油脂,撥入第二次之結晶內,如製造之目的,在取得純粹之成品,而不問其形式上之美麗,則仍以前法為宜。

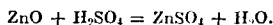
附註 (1) 甲基橙染料 Methyl orange 係一種指示劑,在鹼性溶液中呈黃色,在酸性溶液中呈紅色,詳細說明,見酸鹼分析用之指示劑(韓祖康),科學四卷十期(民國八年)。

(2) 尋常比重 1.2 之過鹽酸,較十二倍規定溶液稍強,然頗適用,此實驗大概須用 41 毫規定溶液之說明,見規定溶液(韓祖康),科學四卷十一期(民國八年)。

§ 41 硫酸鋅

分子式 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ 分子量 287.54 溶解度 冷水(0°), 100 : 115.2; 熱水(100°), 100 : 633.59 能溶解於醇中 斜方稜形或一斜晶系之結晶 硫酸鋅在醫藥中,用為眼藥,防腐劑,及收斂劑,工業中染色,及銀白顏料 Lithopone 之製造,均用之甚夥。

原理 溶解氧化鋅於稀硫酸即得硫酸鋅與水:



由黃銅(制錢)提煉純銅時,其中之鋅,皆被焚燒而成氧化鋅,集於煙道之中,又硫鋅礦中混以石炭而灼燬之,即還原而成鋅,其蒸氣遇空氣中之氧氣,亦焚燒而變為氧化鋅。長沙明星鉛粉油漆公司用此法所製之氧化鋅,頗合油漆之用。

優等氧化鋅,需用金屬鋅灼燬揮發並氧化而成,由硫鋅礦直接所製之氧化鋅,其中常含有硫酸鋅,硫酸鋁⁽¹⁾及少量之二氧化碳其中氧化鋅之量約在 70-74% 之間,用製硫酸鋅,此等不純物,並無妨礙,常用硫酸鋁

理時，其氧化鋅，皆變為硫酸鋅，與原有之硫酸鋅，共存於溶液中。硫酸鋅，則因在稀硫酸不致溶解，或為沉澱而存留，可用過濾法以除之。二氧化硫，則當蒸發溶液時，被驅除。

方法 取含硫酸鉛之氧化鋅 100 克，入於瓷製燒鍋中。另取比重 1.84 之濃硫酸 100 克，用水稀薄之⁽²⁾，至 500 坩。量取所製之稀薄硫酸 450 坩⁽³⁾加入貯氧化鋅之燒鍋中，而攪拌之，並加熱，以使溶解，使作用完畢。用藍色石蕊試紙試之，倘變為紅色，則酸量已足，可以過濾。否則尚須加入稀硫酸 5 坩而沸騰之，並如法試驗。倘仍無餘酸，則仍須加入 5 坩繼續為之，直至能變試紙為鮮明之紅色而止。冷卻，過濾⁽⁴⁾，蒸發其濾液，至表面有結晶浮出而止。靜置冷處，以待結晶。所剩母液，尚須繼續蒸發，使再結晶。從此種溶液中析出之結晶，均帶有微量硫酸，應用冷水少許，洗滌二次，並須集合兩次所得，重行結晶，以精製之。

附註 (1) 硫酸鋅常含鉛。

(2) 稀薄硫酸時，應緩緩將硫酸注入冷水中。如注水入硫酸，則必爆烈。

(3) 硫酸加入之多寡，全視氧化鋅之成分而定。如有 70% 之 ZnO ，則大約需 452.5 坩；如有 74% 之 ZnO ，則約需 478.5 坩，始可使之溶解。此外尚須略多少許，溶液始呈酸性反應。

(4) 存於濾紙中者，即硫酸鉛，可視為一種附產品，用作顏料。

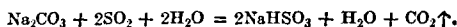
§ 42 酸性亞硫酸鈉(附硫酸銅)

分子式 $NaHSO_3$ 分子量 104.07 冷水中稍能溶解，熱水中能溶解；醇中不溶解

商業中售賣之酸性亞硫酸鈉，多係一種 33.3% 之溶液。有強厚之二

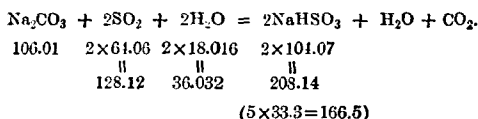
氧化硫臭漂布廠有時用以消除多餘之綠氣，又於製革、小粉及葡萄糖之製造，及釀酒工業，亦均有用之者。

原理 此種製造之反應極簡單，即將二氧化硫之氣體導入碳酸鈉之溶液，至達飽和而止：



飽和後，不可繼續二氧化硫之導入太久，因恐其變成一縮二亞硫酸鈉 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ 也。

計算 設欲製取 33.3% 之酸性亞硫酸鈉溶液 500 克，則所需用鹼粉、二氧化硫及水之重量，均可由方程式求得之：



碳酸鈉之量為：208.14 : 106.01 = 166.5 : x,

$$x = \frac{106.01 \times 166.5}{208.14} = 84.8 \text{ 克之 } \text{Na}_2\text{CO}_3$$

商業中上等鹼粉含有 58% 之 Na_2O 者，應含 99% 之 Na_2CO_3 ，

$$\frac{84.8}{0.99} = 85.7 \text{ 克之鹼粉。}$$

二氧化硫之量應為：208.14 : 128.12 = 166.5 : x,

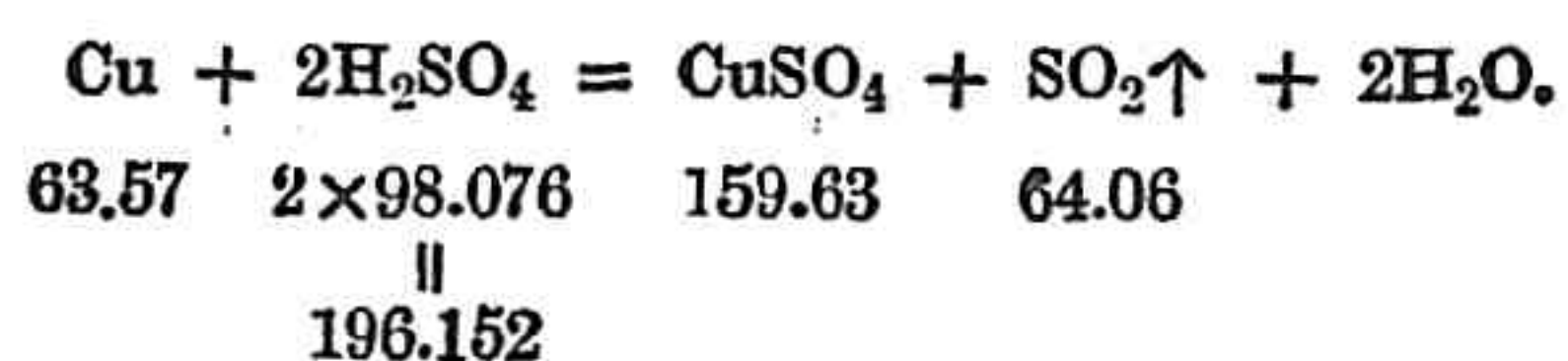
$$x = \frac{128.12 \times 166.5}{208.14} = 102.49 \text{ 克之 } \text{SO}_2$$

反應時所需之水量為：208.14 : 36.032 = 166.5 : x,

$$x = \frac{36.032 \times 166.5}{208.14} = 28.8 \text{ 克之水。}$$

然所欲製者既為 33.3% 之溶液，則所需水量尚不止此，應增至 $5 \times 66.7 = 333.5$ 克。

二氧化硫可用濃硫酸及銅片製取之反應如次：



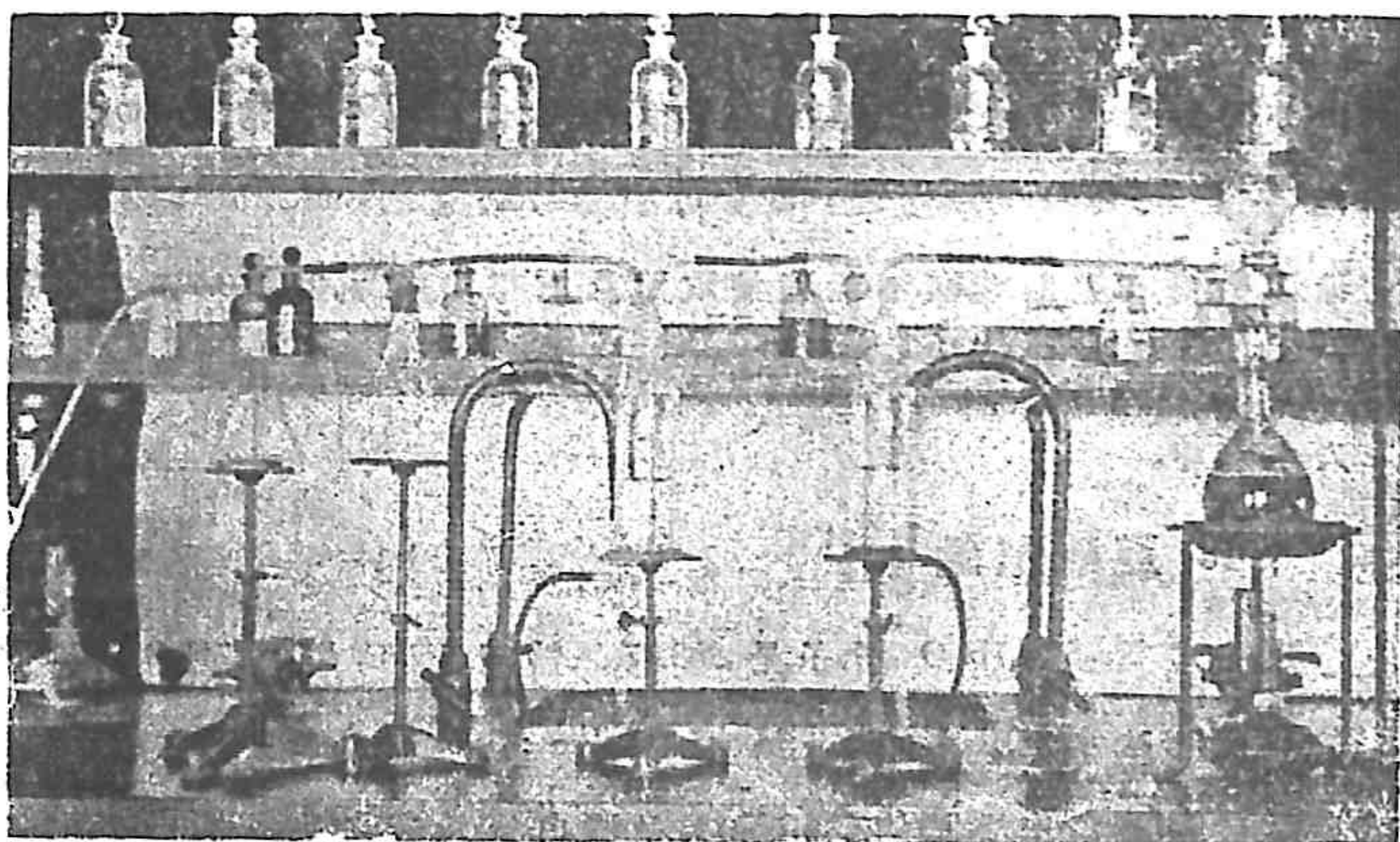
製 102.49 克之 SO_2 ，應用原料之量如次：

銅片： $64.06 : 63.57 = 102.49 : x$ ， $x = \frac{63.57 \times 102.49}{64.06} = 101.7$ 克之 Cu。

硫酸： $64.06 : 196.152 = 102.49 : x$ ， $x = \frac{196.152 \times 102.49}{64.06} = 313.8$ 克之 H_2SO_4 。

尋常 66°Bé . 之硫酸內約含 93.5% 之 H_2SO_4 ，電精銅之內約含 99.8% 之 Cu。所發生之二氧化硫，有一小部未被溶液所吸收，而逸入空氣中。故此二種原料之數量，應多用 20% 至 30%。銅片可用 $101.7 \times 1.2 = 122$ 克，硫酸可用 $\frac{313.8}{0.935} \times 1.2 = 402.3$ 克。如所製造之量，較此為多，則可用硫黃於有孔之焙爐中焚燒之，用吸氣法使所發生之二氧化硫經過溶液中，以圖節省。

方法 取鹼粉 85.5 克，溶解於水 333.5 克中。用二圓錐體燒



第四十五圖 製酸性亞硫酸鈉之裝置

瓶分貯其溶液，第一瓶中貯六分之五，第二瓶中貯六分之一。另取 500 耗燒瓶一個，內貯銅片 122 克。此瓶與鹼粉溶液二瓶之間，置一濃硫酸之洗瓶，以除去水分。一切裝置之法，可仿第四十五圖為之。加濃硫酸 405.5 克於貯銅片之燒瓶中，用酒精燈加熱，使發生多量之二氧化硫氣體，經過洗瓶而入於第一瓶中。未被吸收之氣體，在第二瓶中復被溶解。少傾，第一瓶即因析出二氧化硫而發生泡沫甚多。第一瓶之泡沫消滅後，第二瓶即繼續發生。俟二瓶中均無泡沫發生時，仍繼續通過二氧化硫，直至第二瓶之出氣玻璃管中，有多量之二氧化硫噴出而止。將第二瓶之溶液，歸併於第一瓶中，用無孔之橡皮塞塞之。

附註 122 克之銅片，溶解完畢後，可成 304 克之 CuSO_4 (分子量 = 159.63)。用熱水溶解，使成濃厚溶液。用熱漏斗過濾，徐徐冷卻之，以使結晶。其母液亦可蒸發濃厚，使再結晶。此種結晶體中，含水五分子，為 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ (分子量 = 249.71)。304 克之 CuSO_4 可變為 475.5 克之 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。惟最後母液中，尚有遊離硫酸，不能儘量取回。且原用之銅片，含有 0.2% 之不純物，故實際成品，應較此量為少。此物可視作一種附產品，其售價亦應算入本利中。

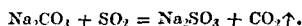
§ 43 亞硫酸鈉

分子式 $\text{Na}_2\text{SO}_3 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 分子量 252.17 熱至 150°C . 失去 $7\text{H}_2\text{O}$ 而熔融
 溶解度 冷水 (0°), 100 : 32.83; 熱水 (40°), 100 : 193 一斜稜形之結晶

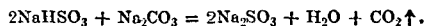
亞硫酸鈉之主要用途，為消除布帛漂白後餘存之綠氣。攝影術之顯影劑中，亦常加入此物及炭酸鈉，以使還原之反應加速。醫藥中有時用

之爲防腐劑藥房多用“納硫養”之舊名。

原理 導二氧化硫氣體入於碳酸鈉溶液中,至半飽和即成:



然何時爲半飽和,殊難決定,故不若加同等量之碳酸鈉,於酸性亞硫酸鈉溶液爲簡便:



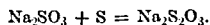
方法 權取上條所製得之酸性亞硫酸鈉溶液之四分之三,入於 800 耗之燒杯中,再緩緩加入鹼粉 64 克,溶解和勻,於蒸氣鍋上蒸發之,至其表面有少許殼形之結晶析出,乃停止加熱,而冷卻之。用過濾法,取得其母液,蒸發濃厚,使再結晶。實得成品之量,與理論應得之量極相近。

§ 44 一硫硫酸鈉

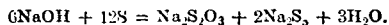
分子式 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 分子量 248.20 加熱至 100° 則失去 $2\text{H}_2\text{O}$ 溶解度 冷水(0°)100:74.7; 熱水(60°),100:301.5 一斜稜形之結晶

一硫硫酸鈉即藥房中所售之“大蘇打,”又名“次亞硫酸鈉”。其主要用途爲紡製革,攝影術,濕法煉錫,製紙,漂白後消除多餘氯氣,布帛印花,稻草,羊毛,象牙等之漂白,及製定量分析中碘法所用之溶液等。

原理 加硫於亞硫酸鈉而沸騰之,即成一硫硫酸鈉:



和硫於氫氧化鈉而煮沸之,亦可製成,惟其中雜有五硫化二鈉:



方法 權取上條所製之亞硫酸鈉結晶 126 克,放入 500 耗之燒瓶內,用水 250 耗溶解之。取硫條若干,研成細粉。權取 16 克,加入燒瓶中之溶液內,加熱使之緩緩沸騰,至硫黃溶解而止。

(約須二小時)過濾,於瓷皿中蒸發其濾液,至表面有少許結晶浮出,即停止加熱,移瓷皿於無灰塵之處,不加蓋,靜置一夜,次日收集其結晶,並將母液蒸發濃厚,使再結晶。

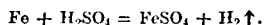
§ 45 硫酸亞鐵

硫酸亞鐵 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 分子量 278.01 溶解度 冷水(0°), 100:32.8;
熱水(70°), 100:196.4 藍綠色三斜晶系或斜方形結晶

硫酸分子量 98.76 鐵原子量 55.84

綠礬係不純之天然硫酸亞鐵,工業中用途頗廣;染色者用為媒染劑;農人用以澆灌田地之藥水;防疫者用以製消毒劑;冶金者用以使金沉澱;自來水廠用以使水澄清;此外如藍墨水,普魯士藍(洋藍),及數種顏料之製造,亦均用之為原料。

原理 從金屬鐵與硫酸製取硫酸亞鐵之反應為:



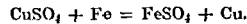
所發生之氣,能防止溶液被空氣之氧化;因三價鐵鹽遇發生氫氣,即復還原而成亞鐵鹽也。

翻砂廠中所製鐵器,因其表面粗糙不平,恒用稀硫酸浸漬之,以使光滑;所用之硫酸,漸次變為硫酸亞鐵之溶液;工業中製造此物質,多利用此種溶液為原料;然在實驗室,則以鐵屑與硫酸為簡便。

方法 取鐵屑(銼屑)50克,放入大燒杯內,加水50坫,用表皿遮蓋,另取濃硫酸85克,貯於一瓶中,分作若干次,緩緩加入貯鐵屑之燒杯中,每次必俟其已有之硫酸反應將畢,始再添新者,遇有結晶析出,則加水少許,以溶解之。俟所有硫酸,均已加完,反應亦將完畢時,始用吸氣法過濾,以除去多餘之鐵屑及不純物,貯濾液於瓷皿中,以待結晶,如欲將結晶之時間減短,

以免氧化，則可用細鐵絲數條，懸於溶液中，結晶完畢後，傾去其母液，用冷水少許洗滌之，並用濾紙拭乾，隨即裝入瓶中而塞密之；因其在空氣中氧化甚速也。^(c)

附註 (1) 自含有少許銅之黃鐵礦提銅時，其礦砂用水潤濕置空氣中，至數月之久，以使其中之一硫化鐵與一硫化銅均起氧化，而成硫酸亞鐵與硫酸銅，於所得之溶液中，加以金屬鐵，則銅被沉澱，而所剩者皆為硫酸亞鐵：



(2) 此等母液中所含之硫酸亞鐵欲收取之，則須再加以鐵及硫酸各少許，蒸發至適當之濃度，由熱湯漏斗過濾，所得之熱濾液中，亦須加入小鐵釘數枚，以防氧化。

(3) 硫酸亞鐵之固體，在空氣中被氧化，即變為鹽基性硫酸鐵之稱白色粉末。

§ 46 硫酸亞鐵銨

硫酸亞鐵銨 $\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 分子量 392.14 藍綠色一斜晶系之結晶

水 100 克在各溫度成飽和溶液時所溶解無水鹽之克數表：

溫 度	0°	10°	20°	30°	40°	50°	70°	90°
FeSO_4	16	21	26	33	44	48	56	43
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	71	73	75	78	81	84	92	99
$\text{FeSO}_4 \cdot (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	12	17	22	28	33	40	52	—

硫酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 分子量 132.14

硫酸亞鐵銨係一種複鹽，在空氣中不若硫酸亞鐵之易被氧化，容量分析中用之為檢定溶液濃度之標準，製備時亦較硫酸亞鐵易於結晶。

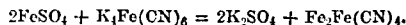
原理 倘依硫酸亞鐵及硫酸銨二者同等分子量之比例權取二種鹽類溶解於水中，而使結晶，即得此複鹽。

方法 權取結晶硫酸亞鐵 69.5 克，及硫酸銨⁽¹⁾ 33 克，分作二燒杯，用水於 60° 之溫度溶解之。二杯之水總容量，以 500 坵為度。如皆有殘渣，則用二漏斗，分別過濾，然後於瓷皿中混合之。蒸發濃厚，加入濃硫酸 1 坵攪和均勻。冷卻之，以使結晶。如冷卻時，尚不結晶，則須繼續蒸發之，至溶液與皿邊相接之處，有結晶析出而止。冷卻時，須靜置，不可移動。結晶後，用吸氣法濾取之。所剩母液，可以蒸發之，使再結晶。

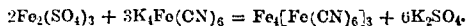
試驗 取所得成品少許，溶解於水，加入亞鐵精化鉀溶液試之。如所析出之沉澱，係白色者，則其中全無三價鐵鹽。倘得藍白色，則已有三價鐵鹽少許。如係深藍色，則三價鐵鹽之量甚多。非所用之硫酸亞鐵已被氧化，即蒸發時受空氣之作用太多。⁽²⁾

附註 (1) $\frac{278.01}{4} = 69.5$; $\frac{132.14}{4} = 33.0$ 。

(2) 亞鐵精化鉀即黃血鹽，其溶液與亞鐵鹽相遇，即發生亞鐵精化亞鐵之白色沉澱：



與三價鐵鹽反應則發生亞鐵精化鐵之深藍色沉澱(普魯士藍)：



§ 47 錫之硫化物

一硫化錫 SnS 分子量 150.76 比重 5.27(15°) 融點 850° 沸點 1030° 溶解度 冷水, 100 : 0.000002; 熱水不溶解 灰色之結晶

二硫化錫 SnS_2 分子量 182.82 比重 4.42-4.6) 溶解度 冷水, 100:0.00002; 熱水不溶解 黃色之粉末或結晶

二硫化錫即彩色金,係鮮明之金色顏料,可入漆用;書背之金字,昔日多用此物質印之。

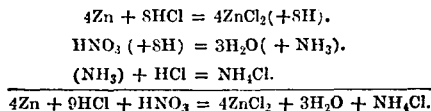
原理 二硫化錫,係錫之硫化物中之高級者。可由加熱於硫與金屬錫,或硫與一硫化錫以製取之。然此等物質,化合時所需之溫度,在尋常之境况,恆較二硫化錫分解之溫度更高。故與實際之情形不合。倘於此等物質中,更混入氯化銻若干,則其反應可於較低之溫度進行,且當加熱時,氯化銻吸收其熱力之一大部分,而免其溫度過於升高。此法所得之二硫化錫,係柔軟光亮之黃色結晶,其物理性質,與用硫化氫使四氯化錫中之錫沉澱而成者不同。

方法 (一)一硫化錫 取錫12克,入於燒鍋中,加入濃鹽酸50 呎,及比重1.2之硝酸⁽¹⁾2.5 呎。緩緩加熱,以使之溶解。過滯之後,加水稀薄至2000 呎,於熱水鍋之溫度⁽²⁾,加入硫化氫⁽³⁾,迄其沉澱集合於瓶底,上部露出清透之溶液而止。以摺綳之濾紙,取出其沉澱,用熱水洗滌,除盡鹽酸。移至素燒瓷板上,以使乾燥。次日裂碎沉澱所結之塊,於乾燥箱中⁽⁴⁾烘之,以除盡所餘之水分。並時常用攪棒壓之使碎。其後尙須磨粉,並重入乾燥箱中,烘至完全乾燥。

(二)二硫化錫 於上條所製之一硫化錫中,和以半倍其本體量重之硫華,及6克之氯化銻。將混和物裝入小圓錐體燒瓶中,置於砂皿上⁽⁵⁾,並將其瓶體近底之部分,插入砂中,用一試驗管或小燒杯,倒蓋於瓶口。並用石棉紙,遮護四周,以免熱量

散失。加熱時，先用小火，漸漸加大，至鐵皿之中央呈明亮之紅色為度。約須二小時之久，⁽⁶⁾冷卻後，二硫化錫存於燒瓶之底部，須碎裂其瓶，始可取出。其中之不純物，可由傾瀉法，用水洗淨之。不純物之輕者，浮而隨水先出。其較重者，則於二硫化錫被傾瀉時，仍存於器底。

附註 (1) 加入硝酸則溶解極速。否則須數日。所加硝酸被氫還原而成氯化銨：



(2) 熱水鍋之溫度，不致高過百度計一百度。

(3) 硫化氫可用一硫化鐵與鹽酸於啟普氏氣體發生器中製取之。

(4) 乾燥箱係銅製之箱，有通氣之孔眼。其下有火。被乾燥之物質置於箱中。

(5) 砂皿係鐵製之皿，中貯砂。其溫度不及直接火之猛烈，且較為均勻。

(6) 二小時不過大概之數，必待其中之氯化銨及多餘之硫完全揮發，始可停止加熱。

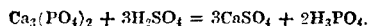
§ 48 第二磷酸鈉(磷酸氫二鈉)

分子式 $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ 分子量 358.24 溶解度(就 Na_2HPO_4 計算者)
 $10^\circ, 100 : 3.55 ; 25.15^\circ, 100 : 12.02 ; 40.29^\circ, 100 : 59.88 ; 69.23^\circ, 100 : 83.00 ;$
 $99.77^\circ, 100 : 102.15$ 一斜稜形之結晶

第二磷酸鈉為三種磷酸鈉中之最普通者。尋常即稱為磷酸鈉，醫藥為其主要用途。

原理 骨灰中 80% 為磷酸鈣。加以硫酸，則起一種複分解而成磷酸

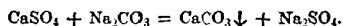
與磷酸鈣：



用熱水溶解磷酸，濾除未溶解之磷酸鈣及他種不溶性之不純物。加碳酸鈉於濾液，以中和其中之磷酸，則發生二氧化碳而變成磷酸鈉：



存於溶液中之少許磷酸鈣，此時亦與碳酸鈉反應，成爲碳酸鈣而沉澱：



方法 取骨灰 100 克，入於瓷蒸發皿中。於露天之處或通氣箱中加入比重 1.80 之濃硫酸 67.6 克，而攪拌之。放置一夜，次日加入較混合物之容量大二倍之水，用熱湯鍋加熱，以溶解其中之磷酸。過濾，用熱水洗滌殘渣數次，併合濾液與洗液而蒸發之，以增高其濃度。其後取鹼粉 52 克，用熱水製成濃厚溶液，傾入沸騰之磷酸溶液中。用過濾法除去沉澱之碳酸鈣，蒸發其濾液，至密度在 60° F. 時爲 25° Tw. 始停止加熱，而靜置之，以待冷卻。結晶從溶液中取出時，應立用濾紙吸除餘液，裝入嚴密之瓶內。

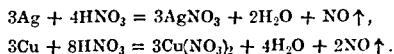
§ 49 硝酸銀

分子式 AgNO_3 分子量 169.89 比重 4.352(10°) 融點 218° 溶解度 冷水(0°), 100:122 斜方形或六角斜方形之結晶

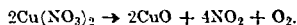
硝酸銀之製法甚簡易，用途亦頗多。如加玻璃之銀光，鍍銀醫藥照相，製不脫色之墨水，皆需之爲原料。至於分析化學中，尤爲重要之試劑。我國藥商取價極昂，大概 28 克售銀二元半上下。如能自製，則所費不過一

元而已。

原理 尋常之銀條及銀幣中，皆含有百分之十之銅，以俟堅硬耐用。倘用之以製硝酸銀，則其中之銅亦變為硝酸銅：



倘將此混合溶液蒸發乾涸而灼煨之，至 250°C ，則硝酸銀熔融而無變化，同時硝酸銅則分解而成一氧化銅：



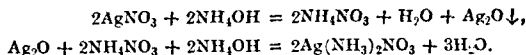
如溫度之高低合宜則銅以外之他種金屬亦可用此法使之分離。在分離各種稀有土金屬時，有所謂硝酸鹽方法者，即本於此理也。

方法 取銀幣一塊，錘薄，剪成屑片，用 30% 之硝酸溶解之。將溶液蒸發至乾，移殘渣入於瓷製坩堝中。另取一較大之坩堝，置一瓷三角於其中。將小坩堝放在其上，緩緩加熱於外面之坩堝，至達暗紅色。分解完畢後，用水溶解黑色殘渣中之可溶部分。用石棉及布氏漏斗過濾，蒸發其濾液，以增其濃度。取數滴，用定性分析法檢定其中有無銅。如銅尚未除盡⁽¹⁾（一次多不能盡），則仍須將溶液蒸發乾涸，再緩緩加熱，至呈熔融之現象，數分鐘後，始行停止⁽²⁾。此時剩餘之銅，必可全量分解。冷卻之後，再用水溶解其中之硝酸銀，並用石棉過濾，蒸發其濾液，至表面有結晶少許浮出，即緩緩冷卻之，以待結晶。母液尚須繼續蒸發，再使結晶，以免出品太少。

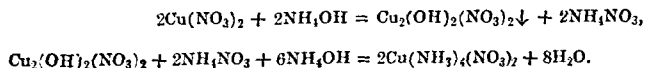
所剩之一氧化銅中，所存之銀，為量應甚微，否則溶解手續，尚未完善也。

附註 (1) 如紅色氣體停止發生, 則反應已畢。

(2) 試驗硝酸銀中有無銅之法, 即取溶液數滴, 入於試驗管中, 加入酒精水, 至初時發生之沉澱復被溶解:



此時如有銅則必現出藍色, 因 $\text{Cu}(\text{NH}_3)_4^{++}$ 離子之藍色甚深, 雖少量亦易辨識也:



如試驗之結果, 證明已無銅之存在, 則可將溶液繼續蒸發, 直至有少許結晶析出而止, 冷卻之, 以待大部分結晶之析出。

(3) 硝酸銀在 225°C . 僅熔融並無變化, 惟熱至紅色, 則漸漸分解。

§ 50 從鉻鐵礦製取一縮二鉻酸鉀法

一縮二鉻酸鉀 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 分子量 294.2²⁾ 紅色三斜晶系之板形或棱形之結晶

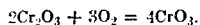
一縮二鉻酸鉀及鉻酸鉀在各溫度成飽和溶液時每水 100 克所溶解無水鹽之克數:

溫度	0°	10°	20°	30°	40°	50°	70°	100°
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	59	61	63	65	67	69	73	79
$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$	5	7	12	20	26	35	55	83

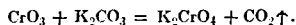
鉻鐵礦係極普通之礦產, 惟我國現時尚未發現, 其成分為 $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ 或 $\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$, 故可視之為二種氧化物混合而成, 亦可視作亞鐵之低亞鉻酸鹽, 係一切鉻鹽及鉻酸鹽之主要來源, 一縮二鉻酸鉀係稱重鉻酸鉀, 即紅礬, 從鉻鐵礦製取各種鉻鹽時, 恒先製成此物, 然後改造, 其直接

用途爲染色用之氧化劑及煤染劑，製造多種煤焦油染料之原料，精製
 煤油之漂白劑，綉裂革亦需之甚多。

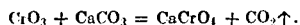
原理 工業中製造多量之一鎇二鉻酸鉀，現時皆利用空氣中之養
 氣爲氧化劑，於鉻鐵礦中，和以碳酸鉀及碳酸鈣(炭酸鈣之功用，在防其
 混合物之被熔融，並使成鬆而多孔之質，故養氣得滲入內部，而使之全
 量氧化)，於有多量流動空氣之倒焰爐中，以長久時間灼煨之，使鉻鐵礦
 中之三氧化二鉻，被氧化而成三氧化鉻：



三氧化鉻復與碳酸鉀反應，而成鉻酸鉀並發生二氧化碳：



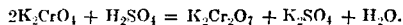
炭酸鈣亦發生同類之反應，而成鉻酸鈣與二氧化碳：



冷卻後，加硫酸鉀溶液於混合物中，則鉻酸鉀被溶解，一氧化鐵因不
 溶解而存留，鉻酸鈣亦與之反應而成鉻酸鉀，存於溶液中：



此時所得之鉻酸鉀溶液，可以使之結晶而取其固體，然因其溶解度
 甚大，非達不純物結晶之濃度時，不能析出，故應用硫酸處理之，使變爲
 冷水中溶解度甚小之一鎇二鉻酸鉀：



倘所用之鉻酸鉀溶液係飽和者，則加入硫酸後，所成之一鎇二鉻酸
 鉀之四分之三，立即可沉澱而析出，與母液離析之後，用熱水溶解之，使
 重結晶以精製之。其母液中含硫酸鉀甚多，可供下次浸溶鉻酸鉀之用。

以上所述之方法，用於實驗室之少量之工作，困難頗多，不能不稍加
 改變，本條所述之方法，雖成本較重，然其原理及反應，則與此大致相同。

小試時所用碳酸鉀之量，應較理論上所需者增加其多，以使灼煨時

可成熔融之液體，氧化劑不用養氣，而用硝酸鉀，熔畢後所得者，為鉻酸鉀與多量炭酸鉀之混合物，二種物質之溶解度均甚高，不易用結晶法離析之，故應加入醋酸，至溶液微呈酸性而止，則所有炭酸鉀，盡化為溶解度更高之醋酸鉀，然後再加入適量之硫酸，使鉻酸鉀化為冷水中溶解度較低之一種二鉻酸鉀，溶液中既有他種鉀鹽(醋酸鉀亦可供給多量之 K^+ 離子)，則一籍二鉻酸鉀更易結晶。

方法 取鉻鐵礦之細粉⁽¹⁾40克，炭酸鉀100克，硝酸鉀30克，混合均勻，放入生鐵坩堝中(坩堝不可太小，混合物裝入後，至多只應占其全容量之三分之二，否則熔融時必致外溢)，用煤氣爐(或揮發油爐)灼煨至白熱(此時應注意不可用極高之溫度，以致坩堝亦被熔融)，至熔融物不發生氣體而止，將熔融物傾於乾鐵板上，冷卻後，碎為小塊，移入蒸發皿中，用熱水溶解之。坩堝亦須浸入所用之熱水內，以溶解黏着其中未被傾出之物質。將溶液過濾，再取沸水少許，以浸溶殘渣中未盡之物質，所得溶液，亦由原用之漏斗過濾。集合兩次濾液，緩緩加以冰醋酸，至呈酸性反應而止。將溶液蒸發至300克，如有結晶析出，即可停止，否則尚須繼續蒸發，至有結晶，始可冷卻。再加冰醋酸25克，放置數小時後，再冷之至 0° ，然後濾取一縮二鉻酸鉀之細結晶，再用熱水溶解，使重結晶，以精製之。

附註 (1) 40克之礦砂，係純極純者，且成分幾與 $FeO \cdot Cr_2O_3$ 相符者而言，如無此等礦砂，則不若用27克之純粹 Cr_2O_3 為妥。

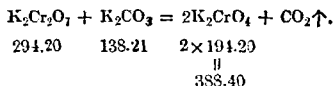
(2) 倘鐵板有潮濕，而傾以熔融物，則必發生水蒸氣甚速，而致爆發，並使紅熱之物料四面飛濺，極為危險。

§ 51 鉻酸鉀

分子式 K_2CrO_4 分子量 194.20 黃色斜方晶系棱錐形之結晶

鉻酸鉀為分析化學中常用之試劑。

原理 加一分子之碳酸鉀於一分子之一縮二鉻酸鉀，則得二分子之鉻酸鉀與一分子之二氧化碳：



計算 由此可見一縮二鉻酸鉀每 294.20 克，必須加碳酸鉀 138.21 克，始為恰當。成品應為鉻酸鉀 388.40 克。如用一縮二鉻酸鉀 50 克，則應用碳酸鉀之量為： $294.20 : 138.21 = 50 : x$ ，

$$x = \frac{138.21 \times 50}{294.20} = 23.40 \text{ 克之 } K_2CO_3$$

反應所成鉻酸鉀之量應為： $294.20 : 388.40 = 50 : x$ ，

$$x = \frac{388.40 \times 50}{294.20} = 66.0 \text{ 克之 } K_2CrO_4$$

方法 取一縮二鉻酸鉀 50 克，使溶解於水中。另取碳酸鉀 23.4 克，溶解於少量之水中，緩緩加入一縮二鉻酸鉀溶液內，溶液之紅色，即應變為純粹之黃色。⁽¹⁾蒸發其溶液，至有結晶析出而止。冷卻之，以待多量結晶之析出。然後再取其母液蒸發之，使再結晶。

附註 (1) 倘所攝取之碳酸鉀，完全加入後，尚有微黃色，則為碳酸鉀中有潮氣或他種不純物之證。應再取少許，溶解於水，緩緩滴入之，並不絕攪拌，至達純粹之黃色而止。

§ 52 從瓷土製硫酸鋁法

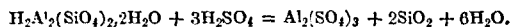
硫酸鋁 $Al_2(SO_4)_3$ 分子量 342.18 比重 2.71 融點 770° 溶解度
冷水(20°)，100:36.1；熱水(100°)，100:89.1

含水硫酸鋁 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 分子量 606.67 比重 1.62 溶解度
冷水(0°), 100:86.85; 熱水(100°), 100:1132 八面形結晶

硫酸鋁之用途甚廣。染色者用為媒染劑，製紙者用為膠劑。Size。一切紙張，除吸墨紙及濾水紙外，均須加入膠劑，使之光滑而不浸溼。硫酸鋁 $\text{Aluminium abietate}$ 為最普通之膠劑。製法，先用氫氧化鈉溶解松脂，使成硫酸鈉（即松脂肥皂），和於紙料中。然後再加硫酸鋁，此時即起復分解，成為硫酸鋁與硫酸鈉。前者成沉澱，雜於纖維之間。後者溶解於水，而成溶液。成紙之後，當被壓於熱軸之間時，硫酸鋁即熔融，而令其纖維彼此黏連，並使其表面光滑不浸水。

明礬為硫酸鋁與硫酸鉀之複鹽。所含鋁雖不及硫酸鋁之多，然此等主要用途，均可用為替代品。且我國各省均有出產，其質純潔，與最著名之羅馬明礬相等。1916年出口之數為13,000噸，1918年為2,684噸，1921年為61,816噸。溫州及寧波皆為放洋之地點。

原理 瓷土係含水之矽酸鋁 $\text{H}_2\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 。與硫酸之反應如次：



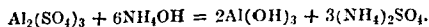
此物不易結晶，故須蒸發至試取少許能凝固時，始冷卻之。

方法 取瓷土⁽¹⁾50克及濃硫酸75克，入於瓷蒸發皿中。用棒攪拌，於砂皿上加熱二小時半。初用小火，漸漸加大，至有硫酸之白煙發生而止。冷卻之後，先用冷水300耗溶出其中之硫酸鋁。傾瀉之後，再用沸水溶浸三次，每次用100耗。最後一次，尚須用酒精液試驗其中有無鋁，如尚有鋁，則須繼續浸溶之。所有傾瀉之液體，均須從濾紙過濾，然後於蒸發皿中蒸發⁽²⁾之。至用玻璃棒試取溶液少許而冷卻時，能凝成固體，始停止加熱。將濃厚溶液傾入上部已破之燒杯，或蒸發皿中，待其凝

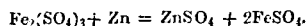
固後，碎裂其器以取出之。

附註 (1) 瓷土 Kaolin 亦稱陶土，我國產出甚多，尤以湖南之醴陵及江西之景德鎮為最著，湖南所產稍含鐵，不及江西所產之潔白，直隸房山縣及蘇州亦均有出產。

(2) 鋁鹽之溶液中，加入硝酸液至呈鹼性，則生白色絮狀之沉澱。



(3) 如所用物料之量較多，而瓷土中又含有鐵，則可先將濾液煮沸，並加入鋅粉少許，使之還原而成亞鐵鹽：



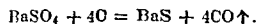
此時溶液中所有之懸浮固體，須靜置一夜，以使澄清。次日用傾瀉法，取出其上部之澄清溶液。然後蒸發其溶液，至 40° Tw. 始冷卻之。其中之硫酸亞鐵，必成結晶而析出，可用傾瀉法取出溶液，換一蒸發皿繼續蒸發之，至用玻璃棒試取少許，能凝固體而止。

§ 53 從重晶石製取硝酸鋇法

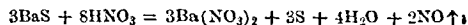
分子式 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 分子量 261.39 溶解度 冷水(0°), 100 : 5.2; 熱水(100°), 100 : 32.2 立方形及八面形之結晶

硝酸鋇為製造綠色焰火，氧化鋇，及一種火藥 Saxifragin⁽¹⁾ 所需之原料。重晶石係天然產出之硫酸鋇，多係斜方形之白色結晶體，比重在 4.3 與 4.7 之間，常與鉛、銅、銀、錳、銻、銻等礦苗一同產出。湖南衡山附近某鉛礦，曾發現此物甚多，惟人多不注意，故他礦產否，知者絕少。

原理 和木炭於重晶石而灼燬之，則還原而成硫化鋇：



加硫化鋇於硝酸之溶液中而沸騰之，則得硝酸鋇與硝：



方法 取重晶石之粉末47克,和以篩過之木炭細粉12克,放入黏土坩堝中(坩堝不可太大,所加之粉末,應足以填滿其容積之三分之二或四分之三)。頂上再鋪木炭粉末一層。加蓋,於木炭爐中灼煨至紅,二小時後,將坩堝取出,碎裂其中紅灰色多孔性之焙成物,另取一燒杯,內貯硝酸25克用水稀薄至600毫之溶液,將所製得之硫化鋇,緩緩加入之。煮沸,過濾,蒸發其溶液,至有結晶析出而止。放置若干時後,濾取其結晶,用水少許洗滌之,放於素燒瓷板上,用微溫烘乾。繼續蒸發其母液,使之再結晶。成品約可得45-50克。

附註 (1) Saxifragin 係硝酸鋇76分,木炭22分,硝酸鉀2分之混合物。

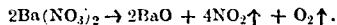
(2)重晶石磨成細粉,可以摻入白油漆以替代鉛粉之一部分或全部。

§ 54 二氧化鋇

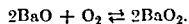
(甲)商業品之二氧化鋇

原理 二氧化鋇為製造養氣及二氧化二亞之原料。如將一氧化鋇於空氣流通之處加以劇熱,則吸收養氣而化為二氧化鋇。斷絕空氣之進口,而增高其溫度,則復放出純粹養氣,還原而成一氧化鋇。工業製造多量之養氣,常用此法。其一氧化鋇循環變化,只須添加空氣。

原理 加熱於硝酸鋇,至達暗紅色,則化為一氧化鋇:



再於空氣流通之處,於微紅之溫度灼煨之,則吸收養氣,而變為二氧化鋇:



此係一種可逆反應,如遇氣壓減低,或溫度增高,則其反應由相反之方向而進行。

方法 取硝酸鉬 130 克,入於黏土製之大坩堝中,用木炭爐,煤氣爐,或揮發油爐加熱。先用低溫度,漸次加高,至達暗紅色⁽¹⁾。冷卻之後,坩堝中之物質,應鬆而多孔,且呈灰色;是即一氧化鉬。碎之使成小塊,立即移入已權重量之燃燒管中,以免吸收空氣中之溼氣。然後再權其管之重量。前後重量之差,即所取一氧化鉬之重量。將管於燃燒爐中灼煨之,至達微紅色。用吸氣法導空氣經過管中。其空氣應先用氫氧化鈉溶液洗滌,次用濃硫酸洗滌,以除去其中之二氧化碳⁽²⁾及溼氣。灼煨二小時後,冷卻其管,再權其重。此時其重量應較原有者增多十分之一。倘所增之量不及此比例,則養氣之吸收,尚未飽足,尚須於流動之空氣中,繼續灼煨之。

(乙)純粹二氧化鉬⁽³⁾

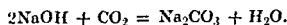
原理 商業品之二氧化鉬中,含有鐵,錳,鉛,矽等之氧化物。欲精製之,須先溶解於極稀薄之鹽酸中,使成中性之溶液,則鐵,錳,鉛皆成氯化物,存於溶液中。二氧化鉬則變為氯化鉬與二氧化二氫,亦存於溶液中。二氧化矽不變化,仍為沉澱,可以濾除之。於濾液中加以氫氧化鉬溶液,則鐵,錳,鉛之氯化物,先化為氫氧化物而沉澱。俟氫氧化鉬有餘時,即與二氧化二氫反應,而發生含水二氧化鉬之沉澱。一見有此種沉澱發生,應立即停止氫氧化鉬之加入。由過濾法,除去鐵,錳,鉛之氫氧化物。此時二氧化二氫(除已被沉澱之微量外,餘均存在)及氯化鉬為濾液中僅有之物質。再加以氫氧化鉬之濃厚溶液,至無沉澱發生而止,則所有之二氧化二氫,全量化為含水二氧化鉬之結晶而沉澱。

方法 權取商業品之二氧化鉬若干,分作多次,緩緩加入

1%⁽⁴⁾之鹽酸溶液中。其容器應浸於碎冰中，使之冷卻。二種原料重量上之比例，須完全遵照計算法之結果。二氧化鋇加完後，即得一種渾濁之溶液。加入氫氧化鋇溶液，至鐵、錳、鋁等金屬完全沉澱為氫氧化物，並有微量之含水氫氧化鋇之結晶沉澱發生而止。過濾之後，再加以氫氧化鋇，至所有之二氧化二氫，全量沉澱為含水二氧化鋇之細結晶而止。其分子式為 $\text{BaO}_2 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 。於濾器上用吸氣法除去母液，移入蒸氣乾燥箱中烘乾之。

附註 (1) 灼煨必至其無二氧化氮之紅色氣體發生，方可停止。否則分解未完畢也。

(2) 二氧化碳遇氫氧化鈉，則被吸收而變成碳酸鈉：



(3) 供分析化學試劑之用者，必須用此法精製之。

(4) 尋常所購之濃鹽酸，其比重恆在 1.18 與 1.19 之間，所含 HCl 之量約為 36%。製取百分之一之溶液，可取此種濃酸 10 克，加水稀薄至 360 克，或 13.9 克稀薄至 500 克均可。

(5) 二氧化鋇與鹽酸之反應，已於原理段中述及之，即 $\text{BaO}_2 + 2\text{HCl} = \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}_2$ ，故一分子之二氧化鋇，必須用二分子之鹽酸使之分解。BaO₂ 之分子量為 169.37，HCl 之分子量為 36.47。BaO₂ 每 169.37 克必用 HCl (2 × 36.47 =) 72.94 克。

今 500 克之 1% 鹽酸溶液中所含 HCl 之量為 5 克。相當量之二氧化鋇為：

$$169.37 : 72.94 = x : 5,$$

$$\text{BaO}_2 \quad 2\text{HCl}$$

$$x = \frac{5 \times 169.27}{72.94} = 11.68 \text{ 克之 BaO}_2$$

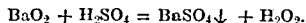
此係就 100% 之 BaO₂ 所計算者(如係工業中之大製造則尚須檢定商業中 BaO₂ 及一切不純物之百分數然後逐一計算之),就實驗言,則 1% 之 HCl 溶液 500 耗,可用二氧化鋇 11.68 克。

§ 55 二氧化二氫

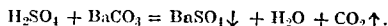
分子式 H₂O₂ 分子量 34.02 比重 1.4633(0°) 融點 -1.7° 沸點 80.2°
 醚及醇中均可溶解 棱形之結晶

二氧化二氫之氧化力甚強,工業中常用以供毛,革,絲,骨,羽毛,象牙等之漂白,西人化粧品中,用以漂洗人髮,醫藥中用為防腐及消毒劑,油漆年久色變,用以洗滌,可以變類(漆中鉛粉,因吸收硫化氫而發黑者,用此洗之,即氧化而成硫酸鹽,仍復其白色)。用綠氫漂白之後,繼用此物洗之,可以除去未盡之綠氫,釀造及他種食品之保存,亦多用為防腐劑。

原理 二氧化鋇與硫酸相反應,則成爲二氧化二氫之溶液與硫酸鋇之沉澱:



再用碳酸鋇,中和剩餘之硫酸:



所沉澱之硫酸鋇及二氧化鋇中之二氧化硅等不純物,由過濾法除去之。

鐵,錳等金屬之硫酸鹽,則由蒸餾法除去之。

方法 取冷水 300 耗,貯於燒杯中,加入硫酸。另取研成細粉之二氧化鋇(二氧化鋇每 10 克應用濃硫酸 6 克),緩緩投入之。杯之內外,均應有冰,以減低其溫度。俟二氧化鋇完全加入後,再用碳酸鋇中和剩餘之硫酸。澄清過濾,將濾液於熱湯

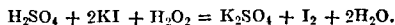
鍋上蒸餾之，以取純粹之二氧化二氫。

蒸餾時可用容量 1000 毫之圓底燒瓶。塞中應貫二玻管：甲為與冷凝管相接之導管，乙為引進空氣以防液體振盪過急之毛細管。毛細管之上端套一短橡皮管，用螺旋橡皮管挾以司啓閉，並節制空氣進入之速度。冷凝管之下端，應用橡皮塞，使與濾瓶相連，其瓶即用作受器者。連接各部分之橡皮塞，均應嚴密不漏氣。加熱蒸餾時，推動毛細管上端之橡皮管挾，使有少許空氣，繼續從溶液中流過。最先被蒸餾之 100 毫，應為純粹之水。用定性分析法⁽¹⁾試驗時，應無二氧化二氫之反應。此 100 毫之蒸餾物傾出後，繼續蒸餾，迄圓底燒瓶中之液體，完全乾涸而止。

附註 (1) 二氧化二氫之定性分析法：

(a) 過氧化鉻之試驗：注所欲試驗之溶液少許於試驗管中，加入硝酸數滴及醣 1 毫而搖混之。再加一級二鉻酸鉀溶液少許，復搖混之。少頃，醣上浮，如呈美麗之藍色，即有二氧化二氫之醴（其藍色係由於過氧化鉻而來）。

(b) 澱粉漿與碘化鉀之試驗：取澱粉漿及碘化鉀各少許，入於試驗管中，加入稀硫酸，使呈酸性。再將所欲試驗之溶液少量加入，如有二氧化二氫則必變藍色：



二氧化二氫之定量分析法：高錳酸鉀法及碘法均極適用。詳細說明見過錳酸鉀法（韓組康）科學六卷八期（民國十年），碘質方法（韓組康）科學七卷七期及八期。

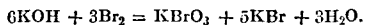
§ 66 溴酸鉀及溴化鉀

溴酸鉀 KBrO_3 分子量 167.02 溶解度 冷水(0°), 100:3.1; 熱水(100°), 100:50 斜方六面形結晶

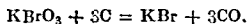
溴化鉀 KBr 分子量 119.02 溶解度 冷水(0°), 100:53.48; 熱水(100°), 100:102.04 等軸晶系結晶

溴酸鉀中之氧易離析而成溴化鉀, 與氯酸鉀之性質相彷彿。容量分析中用作氧化劑, 溴化鉀之用途甚多, 醫藥中用作鎮靜神經之品, 攝影術用製溴化銀以供感光劑之用。

原理 氫氧化鉀受溴之作用, 則發生下列之反應:



冷卻時, 溴酸鉀溶解量之減小超過溴化鉀遠甚, 故其一部分成結晶而析出, 母液中所存者, 為溴化鉀與少量溴酸鉀之混合物, 蒸發之後, 加入炭而灼燻之, 溴化鉀不變化, 而溴酸鉀則還原而成溴化鉀:



方法 取氫氧化鉀 62 克, 入於容量 500 毫之圓錐體燒瓶中, 加水 62 毫溶解之。置瓶於通氣箱⁽¹⁾內, 另取一分液漏斗, 裝入溴 80 克 (25 毫), 用一鐵夾支持之, 使之豎立。另取水槽一個, 內貯冷水, 浮燒瓶於其中。放鬆鐵夾, 將漏斗放低, 令其管之下端, 與燒瓶中溶液之表面相去甚近。將夾旋緊, 燒瓶用手搖動時, 須毫無障礙, 然後緩緩轉動漏斗之活塞, 令溴滴入溶液中; 其速度應為每秒鐘二滴乃至三滴。此時燒瓶中之溶液, 應立即發熱, 倘其熱過劇, 並有紅色之氣體自瓶口逸出, 則溴之加入太速, 應停止數分鐘。欲知反應已否完畢, 可停止溴之加入, 將

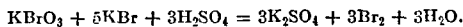
瓶中溶液搖勻。如紅黃色仍不消褪，則必已完畢，且溴已有少量之剩餘者。俟溶液完全冷卻後，用過濾法收集所析出之溴酸鉀沉澱。再用最少量之熱水溶解，使之重結晶一次或二次，以溴化物除盡為度。⁽²⁾

將所有母液總集一瓷皿中，蒸發之，至成漿糊之狀，加入木炭粉 5 克，和之極勻。繼續蒸發，至完全乾涸。將所得之乾混合物，入於乳鉢中，研成粉末。再於瓷坩堝中煨至紅熱，保持其溫度一小時之久。並須用石棉作成圓錐體形，置於坩堝之外，以免熱力散失。冷卻之後，用熱水 120 坩浸溶殘渣中之可溶性部分。過濾之後，再用熱水 20 坩洗滌濾紙及殘渣。蒸發其濾液與洗液，至溴化鉀結晶而止。成品中溴酸鉀約可得 26-27 克，溴化鉀 90-95 克。

所得之溴酸鉀及溴化鉀，溶解於水，而加以酸，均應無黃色遊離溴之發生。⁽²⁾

附註 (1) 通氣箱 Fuming hood 實驗室遇有酸液之蒸發，及毒氣之試驗，皆在此箱中為之。箱之上端有氣道，由風扇之鼓動，或他種裝置，以排出箱中之氣體。

(2) 溴化物中雜有溴酸鹽，或溴酸鹽中雜有溴化物，則於加酸類時：必發生遊離之溴，而令溶液呈黃色：

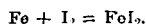


§ 57 碘化鉀

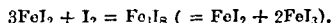
分子式 KI 分子量 166.02 溶解度 冷水(0°), 100:126.1; 熱水(100.7°), 100:205.6 等軸晶系之結晶

碘化鉀於醫藥中常用以治療瘰及梅毒又因其水溶液能溶解碘故分析學中用之甚多攝影術用為感光劑之碘化鉀製造時亦須用之為原料。

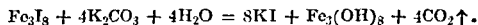
原理 如將金屬體之鐵與碘在水中搗混之則化為二碘化鐵：



濾除多餘之鐵於含有二碘化鐵之濾液中再投入碘並加以微熱則發生下列之反應：



所成之 Fe_3I_8 溶解於水而成溶液倘再加入碳酸鉀則化為溶解性之碘化鉀與不溶解性之 $\text{Fe}_3(\text{OH})_8$ 及氣體之二氧化碳：

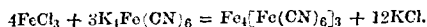
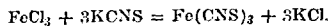
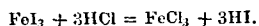


方法 取鐵屑 7 或 8 克與水 50 耗，入於圓錐體之燒瓶中。另取碘 25 克，分作數次，緩緩加入之。此時應以手持瓶，絕不搖盪。碘加畢，乃熱其瓶，使之稍溫，以使鐵與碘之反應加速。俟碘完全變化後（碘之深紫色消滅，僅剩二碘化鐵之黃色，即已變化完全之證），濾去多餘之鐵，再加碘 5 克於濾液中，加熱使溫，迄碘完全溶解而止。⁽¹⁾ 另取碳酸鉀 17 克，放入大燒瓶中，用水 50 耗溶解之，加熱至沸。將所備好之 Fe_3I_8 溶液傾入。當二溶液相和時，即發生膠狀之沉澱極多，使溶液稠厚如漿狀，須加熱使沉澱凝縮團結，並令溶液清稀易流。然後取其液體少許，用濾紙過濾。須其濾液完全無色，且不含鐵。⁽²⁾ 其餘溶液，始可過濾。否則尚須再加碳酸鉀少許，以分解之。溶液全量過濾後，用熱水洗滌其濾紙及沉澱，以收集黏附其上之少許可溶性

物質將濾液與洗液合併一處，於小瓷皿中蒸發之，以使濃厚。此時如有殘渣，則再過濾一次。繼續蒸發之，至有結晶析出而止。將瓷皿置於溫暖之處（如熱氣乾燥箱之頂），任其自然蒸發，惟須遮護其上面，不令灰塵墮入其中。用過濾法收集結晶，並令其中之母液儘量滴出後，蒸發所得之母液，以使其中存有之碘化鉀，亦成結晶而析出。

附註 (1) 此次所加之碘，其功用使二碘化鐵之一部分被氧化而成三碘化鐵。當其與碳酸鉀反應時，所生之沉澱為含水之三羰氧化鐵，其質易於過濾。倘不經過此步氧化，則其沉澱必為碳酸亞鐵，過濾時異常困難。

(2) 有無鐵須用定性分析法試之。其法即取溶液少許，加鹽酸數滴分作二管。甲管中加入硫脲化鉀溶液少量，應不呈紅色。乙管中加入新製之亞鐵脲化鉀溶液一滴，應無藍色或綠色。



(3) 碘化鉀亦可仿 56 種溴化鉀之法製取之。先用碘作用於氫氧化鉀，使變成碘酸鉀與碘化鉀之混合物。然後再加炭而灼燬之，使碘酸鉀全量還原為碘化鉀。用水浸溶其可溶部分，濾除殘渣，而令其重結晶，即得純粹之碘化鉀。

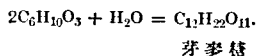
第三章 有機物之製造

§58 酒醇 亦稱酒精 Spirit of wine (俗名火酒), 學名乙醇, Ethyl alcohol or Ethanoi, 通常單稱醇 Alcohol.

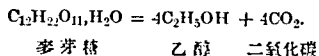
分子式 C_2H_5OH 分子量 46.06 比重 $0.78506\frac{25}{4}$ 融點 -114.15°
沸點 78.4°

酒醇為極普通之物品, 尋常飲用酒中均含之。工業用者, 在法律上可以免稅, 惟須加入不適飲用之物質(美國每酒醇 100 容量, 應加入木醇 Wood spirit 10 容量, 及擬烴 Benzine 0.5 容量), 使成變性酒精 Denatured alcohol, 其主要用途為有機物之溶劑, 假漆, 香水, 藥酒(醇液 Tincture), 溫度計等之製造又可用為燃料(市上有所謂固體酒精 Solid alcohol 者, 係酒醇和以少許之麩及火棉而成), 以供熱力。用於有威氏紗罩 Welsbach mantle 之燈, 光亮異常, 而較油電為省費用。為發動機之燃料, 較之氣油為安全。此外尚可用作防腐劑, 以保存動物之屍骸。

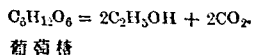
原理 澱粉受麥芽中之麥芽酵素 Diastase 之作用, 即變為麥芽糖:



麥芽糖復受釀母菌所發生之原酵素 Zymase 之作用, 即分解而為乙醇與二氧化碳:



本試驗為簡便起見, 用葡萄糖為原料, 省去第一段變糖之反應:



方法 取葡萄糖之糖漿 500 克, 溶解於 3000 毫之水中。於

33° C.(或90° F.)之溫度,加入酵餅一枚和水少許所調成之漿,放置於此溶液之燒瓶於溫暖之處,至發酵完畢而止(大概須三天)。煮沸,用蒸餾法取得其容量四分之一之蒸餾物,用浮表測定其比重,檢閱第十一章之酒精比重表,以查知其中乙醇之百分數,於砂皿上再行分餾一次或數次,直至最後之蒸餾物中,有95%為乙醇而後已。

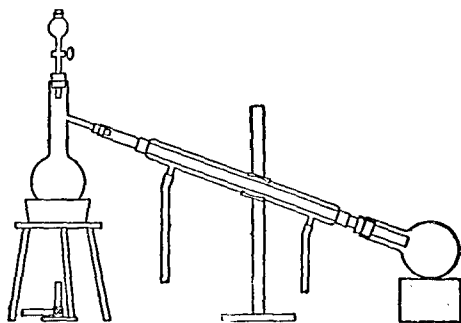
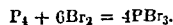
附註 用分餾法從酒釀與水之混合物提取酒釀,可用分餾管,仿第一章第三十圖之裝置為之。

§ 59 溴乙烷 Ethyl bromide

分子式 C_2H_5Br 分子量 109.07 比重 $1.43811 \frac{25}{4}$ 溶解度 100:
0.09145 $\frac{20}{20}$ 融點 -115.5° 沸點 38.40°

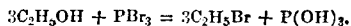
此係一種無色極易揮發而具折光性之液體,其臭與迷蒙精相似,接觸之如火燒,能溶解於醚及酒精中,醫藥中用為迷蒙藥。

原理 溴作用於磷,即成三溴化磷:



第四十六圖 製溴乙烷之裝置

三溴化磷復作用於乙醇而成溴乙烷：



方法 取非結晶形之磷(赤磷) 20 克,無水酒精 120 克,入於容量 1000 毫之圓底蒸餾燒瓶中(第四十六圖)。自分液漏斗緩緩注入溴 120 克,浸燒瓶於冷水中,以防溫度上升,靜置二小時,然後用熱水鍋,從容加熱,使其溫度緩緩上升,所得之蒸餾物,係乙醇與溴乙烷之混合物,應加以容量二倍之水,而搖混之(所用之水中,應加入碳酸鈉少許)。澄清後,集於底部之重液體,即為溴乙烷;可用分液漏斗使與洗液相分離,復用純水洗滌數次,然後再於分液漏斗中,完全除去其洗液,移入燒瓶中,加以乾燥之氯化鈣,放置一夜,以吸收其中之水分,再於熱水鍋上蒸餾之,在 36°與 40°之間被蒸餾者,為純粹之溴乙烷。

§ 60 醚 Ether 亦稱醇精,學名二乙醚 Ethyl ether。

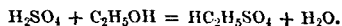
分子式 $C_2H_5 \cdot O \cdot C_2H_5$ 分子量 74.10 比重 $0.71994 \frac{15}{4}$ 溶解度 100:
 $7.30 \frac{20}{20}$ 融點 -116.2° 沸點 34.97

醚為多種有機物之溶劑(如油脂及植物鹼類等)無煙火藥,醫藥之製造及外科之透藥劑,均使用甚多。

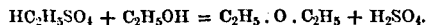
原理 如將硫酸九分,及無水之酒精五分,混合而蒸餾之,即得醚與水之混合物。

倘於此混合物被蒸餾時,緩緩攪入酒之加入,則少量之硫酸,能令多量之醇化為醚。

初時硫酸與乙醇反應,發生硫酸氫乙烷 Ethyl hydrogen sulphate:



再加入酒精，而升高其溫度至 140°C ，則硫酸氫乙烷復與所加之乙醇反應，而成醚與硫酸：



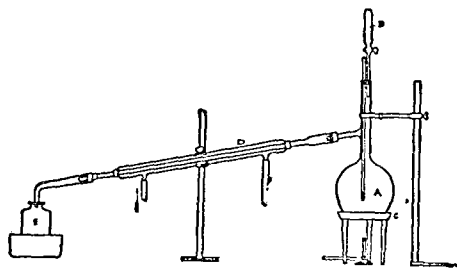
所發生之醚，能再與新加之乙醇反應，以繼續其反應之前進。惟因同時尚有數種傍副反應發生，而消耗其硫酸：

方法 醚極易燃燒，試驗時切不可與火焰接近。應用之原料為：

濃硫酸 150 克(即 80 耗)

無水酒精 85 克(即 110 耗)

取容量 500 耗之蒸餾燒瓶一個，塞中貫驗溫計及分液漏斗 B 各一枚，驗溫計下端之水銀球，應浸於液體中(第四十七



第四十七圖 製醚之裝置

圖)。瓶傍之管用一木塞使與長冷凝管 D 之上端相接合。冷凝管之下端，與接續器⁽³⁾相連。此器之尖管，復伸入浸於冰中之受器 E 內。將 150 克之濃硫酸與 85 克之無水酒精緩緩於燒瓶中細心混合之。置瓶於砂皿上，連接於冷凝管，緩緩加熱，至

達 140°C 。再由分液漏斗，緩緩滴入酒醇(其量不在85克之內)。酒醇加入之速度應與醚被蒸餾之速度相等(每秒鐘約有三滴)。蒸餾之溫度，應恆在 140° - 145°C 。之間。不可過高或過低。俟已加入150 耗之酒醇，並取得150 耗之醚後，始停止蒸餾。受器中所存者，除醚外，尚有醇，水，及亞硫酸。移入大分液漏斗中，加入氫氧化鈉之稀薄溶液少許(30-40 耗)，搖混均勻。澄清，將底部之氫氧化鈉溶液放出。加入同量之濃厚食鹽溶液，再行搖混。澄清，放出食鹽溶液，此時醚中亞硫酸之全量，及醇之大半，均已除去，然水則依然存在。須移入乾燥之大蒸餾燒瓶中，加以固體之氯化鈣鬆塞其瓶，放置一夜，次日連此瓶於長冷凝管而蒸餾之。醚即在 40°C 。左右之溫度被蒸餾。

附註 (1)傍副反應 Secondary reaction 卽正反應之外所發生之反應。

(2)其氣體重於空氣，亦易焚燒。

(3)接攪器 Adapter 係一種彎形之管，備接合冷凝管於受器者。

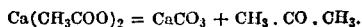
§ 61 木酮 Acetone 學名丙酮 Dimethyl ketone.

分子式 $\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{CH}_3$ 分子量 58.08 比重 $0.79000 \frac{15}{4}$ 融點 -94.3°
沸點 56.48°

此係一種無色易流而具特臭之液體，能溶解於水，醇及醚中。燃燒則發生有光之火焰，於其水溶液中加入氫氧化鈉或氯化鈣之固體，則從溶液中析出而上浮。用爲數種有機物之溶劑，如樹脂，樹膠，油脂，硝化纖維素之類，極爲適宜。在假象牙，無煙火藥，迷蒙精，黃磷粉(三碘甲烷)及催眠藥 (Sulphonal) 之製造，均用爲原料。工業用酒醇之製造，亦用之爲變

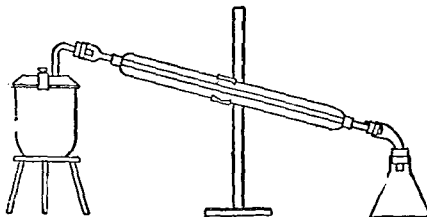
性劑受吸水劑之作用，則由失去水分子多寡之不同，而變為數種具香氣之物質。

原理 醋酸鈣用高熱乾餾之，即分解為丙酮與碳酸鈣：



丙酮被蒸餾，碳酸鈣則為殘渣而存留。

方法 取木醋酸石灰⁽¹⁾（商業中稱之為“灰色石灰”(Gray lime)）200 克，入於鐵製之曲頸瓶中（第四十八圖），連瓶於李氏冷凝



第四十八圖 製木醋法

管⁽²⁾，用強熱之火焰⁽³⁾加熱於曲頸瓶及其內容物，迄無蒸餾物發生而止。此次所得之成品，尚含不純物，須加入草酸少許，重蒸一次，在 56°C 。所收集者，係純粹之木醋，應另用一瓶收集，使不與其餘蒸餾物相混和。

附註 (1) 從乾餾木料時所得之蒸餾物中，提取木醇（學名甲醇 Methyl alcohol，俗稱木精）時，恒加以石灰而蒸餾之。被蒸餾者為木醇，所剩廢液，蒸發至乾，除去浮出之木焦油 Wood-tar，即得木醋酸石灰 Pyrolignate of lime。

(2) 即圖中之冷凝管，係李比希氏 Liebig 所創製。

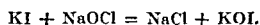
(3) 此種乾餾之溫度，應在 $200^\circ\text{--}300^\circ\text{C}$ 。之間。

§ 62 黃碘 Iodoform 亦稱黃紫粉, 學名三碘甲烷(舊譯沃度仿謨)。

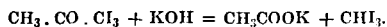
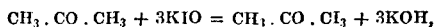
分子式 CHI_3 分子量 393.77 比重 $4.08\frac{17}{17}$ 溶解度 水, 100:0.0106 $\frac{25}{25}$;
 酒精, 100:1.3 $\frac{18}{18}$; 7.8 $\frac{78}{78}$; 醚, 100:13.6 $\frac{25}{25}$ 融點 119° 能被昇華 黃色六角板形之結晶

黃碘之主要用途, 係醫藥中之防腐劑。

原理 碘化鉀受次氯酸鈉之氧化作用, 則發生下列之反應:



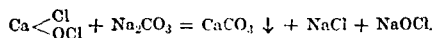
所發生之次碘酸鉀, 與丙酮相遇即成此物質:



醋酸鉀 三碘甲烷

方法 溶碘化鉀 25 克於 500 耗水中, 加木酮 5 克, 當不絕搖盪或攪拌時, 由分液漏斗緩緩滴入次氯酸鈉之稀水溶液, 至無黃色澱發生而止, 澄清後, 傾去上部液體, 加水, 用傾瀉法洗滌二三次, 過濾, 滴盡水液, 即於濾紙上乾燥之。所得乾燥結晶尚須用熱乙醇溶解, 並使結晶, 以精製之。次氯酸鈉溶液, 可加碳酸鈉溶液於漂白粉溶液, 使所有鈣皆變為碳酸鹽而沉澱, 以製備之。⁽¹⁾所加碳酸鈉, 即稍有剩餘者, 亦無礙於此反應。

附註 (1) 碳酸鈉與漂白粉之反應為:

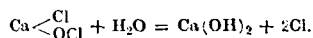


§ 63 迷蒙精 Chloroform 學名三氯甲烷(舊譯哥羅仿謨)。

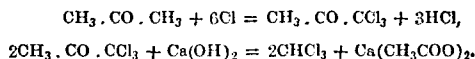
分子式 CHCl_3 分子量 119.39 比重 $1.49857\frac{15}{4}$ 溶解度 水
 100:0.62 $\frac{22}{22}$ 融點 -63.2° 沸點 61.2°

三氯甲烷在化學試驗室中，常用以溶解含碳較多之有機物，如油脂，樹脂，及多數植物檢類均適用。又樟、砒、橡皮，在其中亦能被溶解。外科醫術常用為迷蒙劑，故稱迷蒙精。其液體及氣體，與火焰相接，均不能燃燒，故在有火焰之處使用時，較之醚為安全。

原理 漂白粉溶解於水，並加熱，即分解而成氫氧化鈣與遊離之氯：⁽¹⁾



加以適量之丙酮而熱之，則變為三氯甲烷與醋酸鈣：



方法 取一容 4 呎之圓底燒瓶及適宜之木塞。塞內貫彎曲之導管，使與李氏之長冷凝管及受器相連接。燒瓶應置於大砂皿上，取新鮮漂白粉⁽²⁾ 200 克，和水 400 克，研成薄漿。再取水 400 克，將此漿狀物洗入燒瓶中，加入木酮 40 克 (50 克)，連燒瓶於冷凝管，緩緩加熱於砂皿，至瓶中之混合物發生反應時（溶液發生小泡沫，即反應已發生之證），即取開燈火。俟反應漸變和緩，始再加熱沸騰之，至所有三氯甲烷，皆被蒸餾而止（欲知三氯甲烷已否全被蒸餾，可用試驗管取冷凝管中滴出之液體視之，如其中尚有重質液體之小滴，則為三氯甲烷未盡之證）。初次所得之蒸餾物，尚須於分液漏斗中加以氫氧化鈉之稀薄溶液，而搖混之。澄清後，將沉於底部之三氯甲烷放入較小之蒸餾燒瓶中，加入固體之氯化鈣數塊，而放置之。待其液體澄清時，即於木塞中插一驗溫計，用熱湯鍋之熱蒸餾之。在 62° C. 被蒸餾者，係純粹之三氯甲烷。

附註 (1) 參見 Cohens "Practical Organic Chemistry," 2nd edition, p. 71.

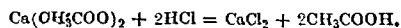
(2) 內地藥房中所售之漂白粉, 多因收存過久, 已消失其次氯酸根, 如無從購取新鮮者, 可仿第二章第 88 條之方法自製之。

§ 64 醋酸 Acetic acid 學名乙酸。

分子式 CH_3COOH 分子量 60.04 比重 $1.0492\frac{20}{4}$ 融點 16.6° 沸點 118.1°

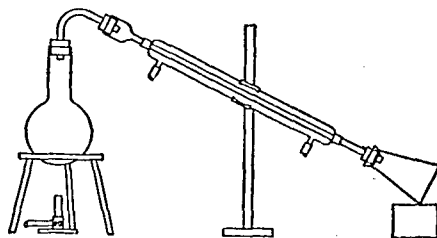
此係醋中之主要成分, 其濃度約為百分之四至八, 園中之醋以百分之二為普通酒釀發酵, 即氧化而變成此物質, 其濃厚者, 觸於皮膚, 能令起泡沸騰時, 能燃燒, 其火焰與酒精相似, 遇冷則凝固, 而成板形之結晶, 故或稱之為冰醋酸 Glacial acetic acid (淘菜中如單稱醋酸, 則係指其稀薄溶液而言), 其比重不足為濃度之表示, 因其 70% 之水溶液之比重最高, 再加以水至成 50%, 則比重復與純粹之酸相同。其主要用途, 為各種醋酸鹽之製造。

原理 加鹽酸於醋酸鈣, 則起下列之反應:



加熱則醋酸被蒸餾, 而剩氯化鈣為殘渣。

方法 取醋酸鈣 200 克, 入於 1500 耗之圓底燒瓶中, 用最少量之水溶解之, 加以鹽酸, 其量應足與所有之鈣化合為氯



第四十九圖

製醋酸法

化鈣⁽¹⁾用第四十九圖之裝置法連燒瓶於李氏冷凝管隔砂加熱，以蒸餾之。所得蒸餾物，尚須重行蒸餾一次；在 118°C. 被蒸餾者，應單另收集之，係純粹之醋酸。

附註 (1)觀上列之方程式可見二分子之鹽酸能使一分子之醋酸分解。故 176.15 克之 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (結晶醋酸鈣) 需 $2 \times 36.47 = 72.94$ 克之 HCl 使之分解。尋常比重 1.20 之濃鹽酸，內含 HCl 約有 40%。故需用： $100 : 40 = x : 72.94$, $x = \frac{100 \times 72.94}{40} = 182.35$ 克之濃鹽酸始可令 176.15 克之 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 分解。

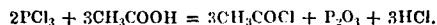
工業用之醋酸鈣，稱為褐色醋酸石灰 Brown acetate of lime，約含 $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 百分之六十七，其餘之百分之三十三均係不純物。如用此等物質為原料，則應預先用定量分析法檢定其中鈣之量。方法見科學六卷八期(民國十年)過錳酸鉀方法(韓祖康)第五條。

§ 65 氯化醋酸基 Acetyl chloride 學名氯化乙酰。

分子式 CH_3COCl 分子量 78.49 比重 1.1051 $\frac{20}{4}$ 遇水及醇均分解能溶解於醚中 沸點 55°

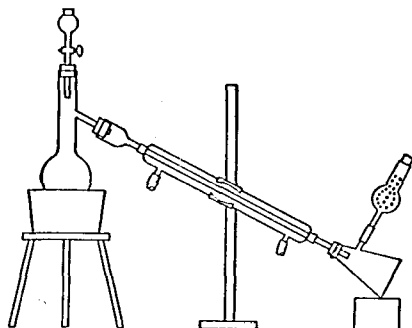
此係一種無色而具刺激性臭之液體。在空氣中有發煙之性。投入水中，則分解為醋酸與鹽酸與酒精相混，則變為醋酸乙烷。又因其易於變為他種乙醚誘導體，故有機物製造，有時用之為原料。

原理 加三氯化磷於冰醋酸則起下列之反應：



方法 取冰醋酸 100 克，入於 250 毫之蒸餾燒瓶中。用分液漏斗緩緩加入三氯化磷 80 克。瓶傍之導管應與一豎立之迴流冷凝管相接⁽¹⁾，瓶體則應浸於碎冰中。當加入三氯化磷時，應

將瓶不絕搖動。放置十分鐘後，移去冰水，而用熱湯鍋緩緩加熱，以驅除所發生之氯化氫氣體。待氯化氫驅除將盡時，始將冷凝之位置改成尋常之式(第五十圖)，此時氯化醋酸蒸



第五十圖 製氯化醋酸基法

餾甚速。惟因其易為溼氣所分解，故受器應與一貯氯化鈣之球管相接，以防水蒸氣之浸入。純粹氯化醋酸基之沸點在 55°C ，可重行蒸餾一次，以精製之。

附註 (1) 可仿第五十五圖之式為之，惟冷凝管係連於蒸餾燒瓶之傍管，而非插入瓶頭之中。此管之功用，在使所揮發之氯化醋酸基，復凝為液體，而流回燒瓶中。

(2) 此時氯化氫之氣體，因不致冷凝而外出，氯化醋酸基則因被冷凝，而流回燒瓶中。

§ 66 醋酐⁽¹⁾ Acetic anhydride (舊譯無水醋酸)

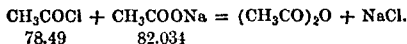
分子式 $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$ 分子量 102.07 比重 1.0820_{4}^{20} 遇水即分解
沸點 $139.55^{\circ}\text{T}^{60}$

此係一種無色重油狀之物質，有醋酸之臭，其蒸氣入眼即因刺激而

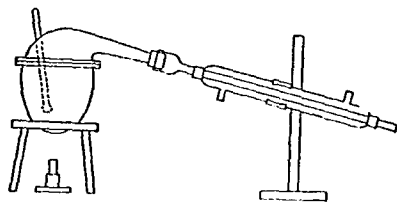
發痛:主要用途為各種烷屬酯酸鹽之製造。

原理 將氯化醋酐基與完全無水之醋酐鈉混合而蒸餾之,即得醋

酐:



方法 取融化之醋酐鈉⁽²⁾ 140 克,置入一有口之曲頸瓶中⁽³⁾ (第五十一圖)。用分液漏斗緩緩加入氯化醋酐基 50 克,用棒



第五十一圖 製取醋酐

攪和均勻,再加氯化醋酐基 50 克。於砂皿上緩緩加熱,至所發生之醋酐全量被蒸餾而止。所得之蒸餾物,尚須用製氯化醋酐基之器械,並再加以融化之醋酐鈉 10 克,重行蒸餾一次,以精製之。此次所加入氯化醋酐基之功用,在使尚未化合之氯化醋酐基,亦變為醋酐,在 138°C. 被蒸餾之液體,為純粹之酐。

附註 (1) 酐 Anhydride 係酸中脫去全部水分子而成 ($2\text{CH}_3\text{COOH} = \text{H}_2\text{O} + (\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$)。與無水 Anhydrous 迥然不同,如冰醋酸之濃厚者,含 OH_3COOH 100%,是為無水酸,而非酐也。

(2) 木材乾餾工業中,所得之木醋酸溶液中,加以碳酸鈉使之中和,除去其表面之木焦油,再將澄清之褐色溶液蒸發濃厚,使之結晶,即得粗製之醋酐鈉,除去母液而灼燬之,以焚化不純物,溶解於水,重行結晶,即得精製品。此處所用者,必須於高溫度熔融之,以驅除其中之水分。

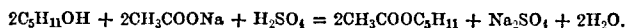
(3) 曲頸瓶之口 Tubulation of a retort 即球形體上端之口，備裝入物料及插入驗溫計之用者。

§ 67 醋酸戊烷 Amyl acetate

分子式 $\text{OH}_3 \cdot \text{COO} \cdot \text{C}_5\text{H}_{11}$ 分子量 130.147 比重 $0.8659 \frac{25}{4}$ 溶解度 水, $100:18 \frac{20}{20}$ 沸點 148° 無色片形之結晶

此物用爲火藥棉之溶劑，假香燕油及金液 Bronzing liquid 製造之原料。美國當純粹食品法令頒布以前，亦用以製人造果汁。

原理 於硫酸存在時，用醋酸鈉處理戊醇即得：

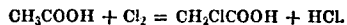


方法 取一容 1000 毫有旁管之蒸餾燒瓶，裝入融化之醋酸鈉 200 克，再緩緩加入戊醇 215 克與硫酸 250 克之混合物。連瓶之旁管於冷凝管，用砂皿加熱，以蒸餾其內容物，迄所發生之醋酸戊烷完全被蒸餾而止。將所得之不純成品移入分液漏斗中，先用水洗滌，繼用碳酸鈉溶液洗滌。用乾燥劑吸收水分，再蒸餾一次，其在 $145^\circ-155^\circ\text{C}$. 之間所收集者，爲純粹之醋酸戊烷。

§ 68 一氯醋酸 Monochloroacetic acid

分子式 CH_2ClCOOH 分子量 94.49 比重 $1.3978 \frac{64}{64}$ 水中最易溶解；酒精及醚中亦均能溶解 融點 $62.5-63.2$ 沸點 $185^\circ-187^\circ\text{C}$. 斜方板形之結晶

原理 於日光內導線氣入於沸騰之冰醋酸中，則其一原子氫爲一原子氯所化，而成一氯醋酸：



第三章

所發生之鹽酸及過剩之氯
分餾而驅除之。

方法 取冰醋酸200克，
須與一迴流冷凝管相連。⁽¹⁾隔
之綠氣入於其中（導管之末
應甚近）。此反應須在直接日光
完全變化。未被吸收之綠氣，應
其法可用一吸收塔，內貯潮溼之
出之綠氣導入其中，以使被吸收。反
餾中之液體內，而蒸餾之，在130°C以下，
醋酸，不必收集。在130°C.與190°C.之間被
一氯醋酸須單另收集之。此部分之蒸餾物，當
速。所析出之無色片形結晶，須用吸氣法，除去母液，再
一次，收集在185°-190°C.間之部分。

附註 (1)見本章第65條附註(1)。

(2)此係一種與洗瓶相類之圓筒形玻璃瓶，裝石灰 Soda-lime 係氫氧化
鈉與石灰之混合物。

§ 69 醋酸基鹵 Acetamide 學名乙醯鹵。

分子式 $\text{CH}_3\cdot\text{CO}\cdot\text{NH}_2$ 分子量 59.06 比重 1.139 溶解度 水,100:
97.6₂₀⁵⁰; 醇,100:25.0₂₀⁵⁰; 醚能溶解多量 融點 82°C. 沸點 222°C. 六角
晶系之結晶

原理 於高壓力之下，加熱於醋酸銨則起下列之反應：



驗法

(五十二圖), 半貯以醋酸



高壓管

用 230°C . 之溫度加熱五小時。

內部, 亦勿察看藥管。⁽³⁾五小時

心逐一啓開之, 所得之醋酸基

一次, 在 180°C . 以上被蒸餾者, 甚近

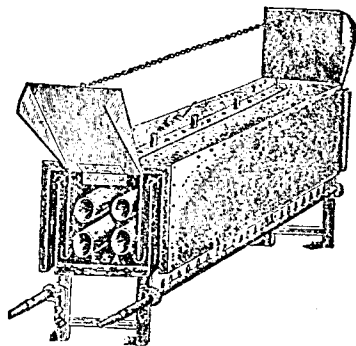
無色之斜方六面形結晶體。

入物料後, 用火焰封固。

人
流

時, 如壓力太高, 玻璃
即有爆裂之虞, 接近察看
恐致受傷也。

(4) 高壓管停止加熱, 冷卻
若干時後, 先應將高壓管從
燈管抽出少許, 用火焰小心
加熱於尖端, 令玻璃變軟, 並
利用管中之壓力, 於此處穿一小孔, 其後方可將管取出, 用錘除去管頂,
傾出其內容物。



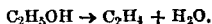
第五十三圖 高壓管用火爐

(5) 用尋常之大玻璃管爲之, 係使管外之空氣冷卻其中之蒸氣者。如
嫌溫度太高, 則可於此管外再加一管, 而令空氣從其中流過, 由流動之
速率以增減內管之溫度。

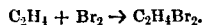
§ 70 二溴化乙烯 Ethylene bromide

分子式 $C_2H_4Br_2$ 分子量 187.88 比重 $2.1900\frac{17}{16}$ 溶解度 水,甚高;
醇,能溶解 融點 9° 沸點 $129^\circ-131^\circ C$.

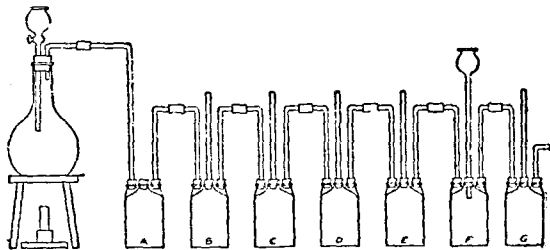
原理 加濃硫酸於無水酒精,則吸收其中之水分子,而令變為乙烯:



此係一種未飽和之物質,故遇溴,則變為二溴化乙烯之加成物:⁽¹⁾



方法 取無水酒精 50 克,與濃硫酸 300 克之混合物,入於容量 2000 毫之圓底燒瓶中,隔砂皿加熱,至有乙烯連續發生時,再由分液漏斗滴入酒精一分與硫酸二分之混合物。其速度以保持該種氣體之繼續發生為度,不可使瓶中發生泡沫太多。所發生之氣體,須經過數種洗瓶,以精製之(第五十四圖),



第五十四圖 製取溴化乙烯

第一瓶空虛無物,第二瓶貯濃硫酸,第三瓶及第四瓶均貯氫氧化鈉溶液,精製後之氣體,入於第五及第六貯溴之多頸瓶中(溴之上面應有水一薄層)。第七瓶內貯碎玻璃及鹼石灰,溴變成黃色時,即將成品取出,換以新鮮溴,繼續導入乙烯,俟

變成之二溴化乙烯已達所欲得之數量時，始停止乙烯之發生。先用含氫氧化鈉之水，洗滌所得之成品，再用無氫氧化鈉之水，繼續洗滌。與洗液離析後，加入氯化鈣以吸收其中之水分。再行蒸餾一次，在130°C. 左右所取得之部分，為純粹之二溴化乙烯。

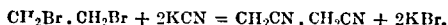
附註 (1) 加成物 Additional product 與代易物 Substitutional product 不同，前者係未飽和之物質，加入他物質所合成後者係已飽和之物質，其中一部與他種同等之物質互相交換而成，一氯醋酸即其一例也。

§ 71 琥珀酸 Succinic acid

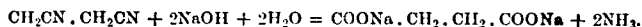
分子式 $\text{COOH} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{COOH}$ 分子量 118.07 比重 1.561_{4}^{15} 溶解度 水, 100 : 7.0_{25}^{25} ; 23.1_{65}^{65} ; 醇, 100 : 9.99_{15}^{15} ; 醚, 100 : 1.19_{15}^{15} 融點 185°C. 沸點 235°C.

琥珀酸在酸鹼分析中用作標準物質。定性分析中，鈣及蛋白質之鑑識，及鐵與鋁、錳、鎳、鉛、鋅之分離，亦用為試劑。

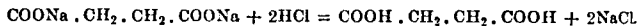
原理 將二溴化乙烯與精化鉀之醇液混合而沸騰之，即起下列之反應：



再於所得之二精化乙烯中，加以氫氧化鈉之醇液而煮沸之，即得琥珀酸鈉：



再加鹽酸於琥珀酸鈉，即得遊離琥珀酸：



方法 取二溴化乙烯 200 克及精化鉀 150 克之醇液，入於容 2000 毫之燒瓶中。此瓶與一迴流冷凝管相連，用熱湯鍋加

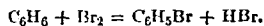
熱至數小時之久，俟所有精化鉀皆變為溴化鉀，從醇液中析出而止。濾除溴化鉀之結晶體，加氫氧化鈉 150 克於濾液中，再連接迴流冷凝管，並用熱湯鍋加熱，迄無硝精(NH₃)發生而止。俟燒瓶之內容物冷卻時，即加以稀鹽酸，使呈酸性，並於熱湯鍋上蒸發乾涸，用無水酒精溶解所得乾燥粉末中之琥珀酸，再用蒸餾法除去其溶劑，使酸成殘渣存留於燒瓶中。此時之成品因尚有不純物，故顏色不甚潔白，須用加有少許獸炭之熱水溶解之，濾除獸炭，其溶液當冷卻時，純粹之琥珀酸即結成無色棱形之結晶而析出。

附註 (1) 見本章第 65 條附註(1)。

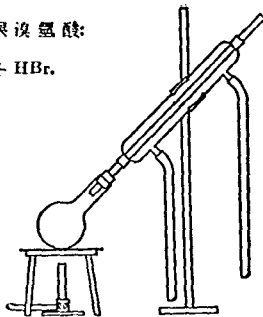
§ 72 一溴燐 Monobrombenzene

分子式 C₆H₅Br 分子量 156.99 比重 1.49528²⁰/₄ 水中不溶解 融點 30.6°C., 沸點 156.15°

原理 加溴於燐，則反應而成一溴燐與溴氫酸：



方法 取燐 200 克與溴 150 克，於裝有迴流冷凝管之圓底燒瓶中(第五十五圖)混合均勻。試驗時，未被冷凝之氣體，應導入貯鹼石灰之塔中吸收之，以防散入空氣內。隔鐵網緩緩加熱，迄反應完畢而止，用吸氣法使乾燥空氣從瓶中經過，以驅除存留其中



第五十五圖 製溴燐法

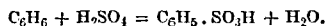
之溴氫酸。其後再於熱湯鍋上，用蒸餾法除去未受溴作用之烴。此時剩於燒瓶中者，即不純之一溴烴，須於分液漏斗中，加以含氫氧化鈉少許之水洗滌之。將重質之液體，小心從漏斗放出，加以融化之氯化鈣，以吸收其中之水分。重行蒸餾一次，在 150° – 155°C . 之間所收集者，為甚近純粹之一溴烴。

附註 (1) 見本章第 63 條附註(2)。

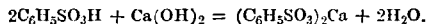
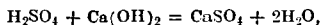
§ 73 烴磺酸鈉 Sodium benzene sulphonate

分子式 $\text{C}_6\text{H}_5\text{SO}_3\cdot\text{Na}$ 分子量 180.13

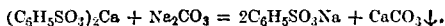
原理 加濃硫酸於烴而沸騰之，則得烴磺酸：



剩餘之硫酸，用石灰乳中和之，使成硫酸鈣。同時烴磺酸亦成爲鈣鹽而存於溶液中：



再加碳酸鈉於烴磺酸鈣之溶液中，即得烴磺酸鈉之溶液，與碳酸鈣之沉澱：



方法 取烴 200 克，與濃硫酸 400 克，於容 1000 毫之圓底燒瓶中混合之。瓶與迴流冷凝管相連，加熱緩緩沸騰之，至 24 小時之久。停止加熱時，瓶中烴之容量，應較原有者減小五分之四。且底部之液體，應呈深黑色。尚未變化之烴，可用分液漏斗分離之。將黑色部分傾入 2000 毫水中，加入石灰乳以中和其中之酸。用布袋濾除硫酸鈣沉澱，所得之濾液，即烴磺酸鈣之

溶液。蒸發之，使容量減小。冷卻時，即凝為結晶。所剩母液甚少。除去母液，用熱水溶解。加入碳酸鈉之濃厚溶液，其量以恰足使鈣完全沉澱為碳酸鹽為度。過濾，其濾液即煥磺酸鈉之溶液。蒸發之，至有結晶析出而止。冷卻，以待大部分結晶之析出。除去母液，置結晶於素燒瓷板上乾燥之。蒸發母液，使再結晶。

附註 (1) 見第 65 條附註(1)。

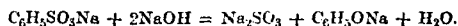
§ 74 石炭酸 Carboic acid or Phenol 學名煥醇 Benzophenol
(舊譯作加波力酸)。

分子式 C_6H_5OH 分子量 94.08 比重 1.0677_{15}^{35} 溶解度 水, 100:8.0 $_{25}^{3}$

融點 $42.5^{\circ}-43.0^{\circ}C$. 沸點 $182.6^{\circ}C$. 斜方針形之結晶

石炭酸係一種有劇毒具奇臭之物質。加水少許，即全體液化。可用以除蟲。醫藥中用為防腐劑及消毒劑。為多種染料，爆發物，及醫用藥品製造之原料。

原理 將煥磺酸鈉與氫氧化鈉灼燬而熔之即得石炭酸鈉與亞硫酸鈉：



加鹽酸於石炭酸鈉，即得氯化鈉與石炭酸：



方法 取氫氧化鈉 150 克，用極少量之⁽¹⁾水溶解之，放入鐵坩堝中，於砂皿上加熱。俟溫度升至 $300^{\circ}C$. 時，即取煥磺酸鈉 100 克，分作若干次緩緩加入之。同時用棒不絕攪拌，初時其混合物漸變濃厚，後復變為半流體，俟顏色變淺時，其反應即已完畢，停止加熱，而冷卻之。用水溶解，加入稀鹽酸，使之中和。

所析出黃色輕質油狀之液體，用分液漏斗分取之。再用蒸餾法精製之，當 175°-185°C. 之間被蒸餾者，係甚近純粹之石炭酸。

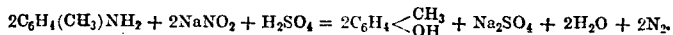
附註 (1) 水之量，以恰足使氫氧化鈉完全溶解為度，不可稍多。

§ 75 假性木油精 Para-cresol 學名 1.4 甲 烴 醇。

分子式 $C_6H_4\begin{matrix} \text{CH}_3 \\ \text{<} \\ \text{OH} \end{matrix}$ 分子量 108.10 比重 $1.039\frac{15}{18}$ 溶解度 水, 100 : 2.36 $\frac{40}{10}$ 融點 36°C. 沸點 202°C. 棱形結晶

尿及腐敗蛋白質中含此物質。其二硝基誘導體，係一種染料，商業中稱為維多利亞橙黃 Victoria orange。遇三價鐵鹽，則發生藍色。醫藥中常用為防腐劑。

原理 溶 1.4 甲 烴 醇 Paratoluidine 於硫酸中，加入亞硝酸鈉而蒸餾之，即得此物質：



方法 取工業用之濃硫酸 50 克，溶解於 1500 耗之水中，加入 50 克之 1.4 甲 烴 醇，俟冷却至室中之溫度，再緩緩加入亞硝酸鈉 40 克在水 100 耗中之溶液。將所得之澄清液體，於熱湯鍋上緩緩加熱，直至淡氣之發生完畢而止。將所成之深色溶液，用蒸氣蒸餾之⁽¹⁾，迄試取蒸餾物少許，加以溴水時略呈雲霧狀之渾濁而止。全部蒸餾物，於是用醚以提精法溶出其中之假性木油精，須提數次，每次僅用醚少許。加巴黎石膏於所得之醚溶液內，以吸收其中之水分。濾除殘渣，於熱湯鍋上蒸除其醚，再改用直接火，蒸餾餘存之液體，以空氣冷凝管⁽²⁾使之冷凝。在 195°-200°C. 之間被蒸餾者，為甚近純粹之假性木油精。

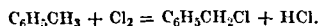
附註 (1)此係用蒸氣供熱之蒸餾,可用一馬口鐵之大瓶貯沸水,以管導其蒸氣入於被蒸餾之液體中,以使揮發。

(2)見本章第69條附註(5)。

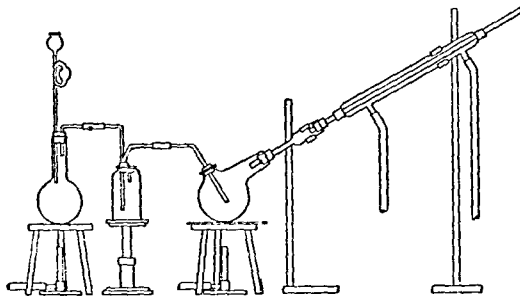
§ 76 一氯甲烴 Benzyl chloride

分子式 $C_6H_5 \cdot CH_2Cl$ 分子量 126.55 比重 $1.1027 \frac{16}{0}$ 溶解度 水, 不溶解; 醇及醚, 各種比例均可溶解 融點 -41.2° 沸點 173°

原理 導綠氣入於沸騰甲烴中,則由所受氯之多寡之不同,而成各種氯代易體,一分子之甲烴吸收一分子之氯,即得一氯甲烴:



方法 取一容500毫之曲頸瓶,權其重量,放入甲烴200克,用接續器連瓶於迴流冷凝管(第五十六圖)。導綠氣入瓶中



第五十六圖 製取氯甲烴

之甲烴內(此試驗宜於日光直射之處爲之),迄曲頸瓶之內容物增重75克,其反應即已完畢,⁽¹⁾改其冷凝管之位置,加熱蒸餾之,在 $165^\circ-185^\circ C.$ 所得者,應用受器收集,再行蒸餾,第二次取其 $176^\circ-180^\circ C.$ 之間被蒸餾者,此即甚近純粹之一氯甲烴。

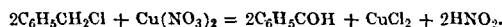
附註 (1)此時如不停止氧氣之導入,則再吸取而成爲二氯甲烴 $C_6H_5CHCl_2$ 矣。

§ 77 煇醛 Benzaldehyde 又名苦杏仁油。

分子式 C_6H_5COH 分子量 106.09 比重 1.0504^{15}_4 溶解度 水,100:0.3; 醇及醚,各種比例均可溶解 融點 $-13.5^{\circ}C$. 沸點 $170.9^{\circ}C$.

此即苦杏仁中之香質。昔時概從蒸餾苦杏仁製取之。其法極其複雜。現時人工製造之法甚爲簡易。食品製造,多用爲香料,商場中稱之爲不含蟄酸之苦杏仁油 Oil of bitter almond s.p.a.。因自苦杏仁取得者,倘蟄酸除去不淨,則甚危險也。

原理 將硝酸銅與一氯甲烴於溶液中一同加熱,即得煇醛:



方法 取一氯甲烴 50 克,硝酸銅 40 克,水 500 毫,入於圓底燒瓶中,與一直立之迴流冷凝管⁽¹⁾相連,於砂皿上加熱八小時至九小時之久,同時導二氧化碳,緩緩經過液體,以防已成之煇醛吸收空氣中之氧氣而氧化。當反應進行時,混合物中恆有二氧化氮緩緩發生。俟反應完畢後,加入醚以提取混合物中之煇醛,用蒸餾法除去醚,將所存留之黃色油質,與酸性亞硫酸鈉之飽和溶液搖混之,放置若干時。用過濾法收集所析出之結晶,用酒精及醚,先後洗滌,移於素燒瓷板上乾燥之。用過量之稀硫酸處理之,使再成煇醛,並用蒸氣蒸餾⁽²⁾,用醚提取蒸餾物中之煇醛,加氯化鈣於所得之醚溶液,以吸收水分。用傾瀉法使與殘渣相分離,再用蒸餾法,除去其醚,即得成品。

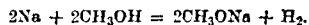
附註 (1)見本章第 65 條附註(1)。

(2) 見本章第 75 條附註(1)。

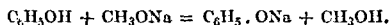
§ 78 大茴香醚 Anisol 學名甲氧基苯。

分子式 $C_6H_5 \cdot O \cdot CH_3$ 分子量 108.10 比重 1.0110° 溶解度 水, 不溶解; 醇及醚均可溶解 融點 $-37.2^{\circ}C$. 沸點 $153.80^{\circ}C$. 有醚臭之無色液體

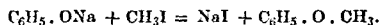
原理 加鈉於醇, 即得甲醇鈉:



再加入石炭酸及碘甲烷而熱之, 則先變為石炭酸鈉:



石炭酸鈉復與碘甲烷反應, 而成大茴香醚:



方法 入甲醇(木醇, 俗稱木精) 100 克於圓底燒瓶中, 裝一直立之迴流冷凝管, 加入切成小塊之鈉⁽¹⁾ 5 克, 俟完全溶解後, 再加石炭酸 20 克, 及碘甲烷 40 克, 於熱湯鍋上加熱, 至溶液不呈鹼性反應而止(大概須二小時乃至四小時)。留燒瓶於熱湯鍋中, 改變冷凝管之位置, 使成尋常蒸餾之式, 將混合物中之甲醇, 盡量蒸除之。加水於所存留之琥珀色殘渣中, 使大茴香醚成為無色液體而析出。用醚提取之。加氯化鈣於其醚溶液中, 以吸收水分, 於熱湯鍋上, 用蒸餾法先除去其中之醚, 再改用直接火, 使大茴香醚亦被蒸餾(所有之殘渣, 在 150° - $155^{\circ}C$. 之間, 幾全量被蒸餾)。

附註 (1) 見本章第 65 條附註(1)。

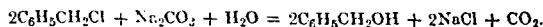
§ 79 安息酸 Benzoic acid 學名煥甲酸，簡稱煥酸。

分子式 C_6H_5COOH 分子量 122.09 比重 1.2650^{15}_4 溶解度 水，
100: 0.3400 $^{25}_{25}$ ；醇，100: 56.74 $^{25}_{25}$ ；醚，100: 46.74 $^{25}_{25}$ 融點 $121.25^\circ C$ 。沸點
 $249.2^\circ C$ 。一針針晶或片晶

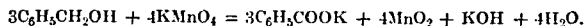
安息香中含有此物質，主要用途為醫藥，及食物之保存。其鈉鹽用為
染料，製煙者用以增煙之香氣。

原理 此反應大概可分為二步：

(a) 一氯甲煥與碳酸鈉及水相反應，即成煥甲醇：



(b) 煥甲醇，被高錳酸鉀所氧化，即成安息酸：



方法 混和一氯甲煥 50 克，與鹼粉（碳酸鈉）40 克，溶於水
500 毫中之溶液。於裝有迴流冷凝管之圓底燒瓶中沸騰之。另
取高錳酸鉀 85 克，溶解於 1000 毫之水中。將其溶液緩緩從迴
流冷凝管之上口注入燒瓶中。約需沸騰三小時之久，俟高錳
酸鉀之紫色消褪而僅剩多量二氧化錳之沉澱時為止。將溶
液過濾，加鹽酸於濾液，使呈酸性反應。靜置以便冷卻，安息酸
即成結晶而析出。

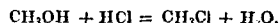
附註 (1) 見第 65 條附註(1)。

§ 80 安息酸甲煥 Methyl benzoate 學名煥酸甲煥

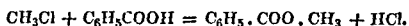
分子式 $C_6H_5 \cdot COO \cdot CH_3$ 分子量 136.10 比重 1.0037^{15}_4 溶解度 水，
100: 0.0157 $^{30}_{30}$ ；醇及醚各種比例均可溶解 融點 $12.3^\circ C$ 。沸點 $198.6^\circ C$ 。

此係一種有強厚香氣之油狀液體，商業中稱之為尼阿布油 Niobe oil。
製造石鹼，多用為香料。

原理 氯化氫之乾燥氣體，與甲醇反應即得氯甲烷：



氯甲烷與安息酸反應，則成安息酸甲酯與鹽酸：

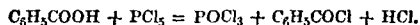


方法 取安息酸 50 克，溶解於過量之甲醇中，導乾燥之氯化氫氣體入於其中，至飽和而止。然後於蒸氣鍋上加熱四小時，將所得之液體，傾入同容量之水內，所析出之油狀液體，用分液漏斗分取，再用分餾法精製之。

§ 81 氯化安息酸基 Benzoyl chloride 學名氯化焗醯

分子式 $\text{C}_6\text{H}_5\text{COCl}$ 分子量 140.54 比重 $1.2188\frac{15}{4}$ 遇水及醇均分解；
 醚中各種比例均可溶解 融點 0.5°C . 沸點 197.20°C . 折光性頗強
 有刺激性之液體

原理 混和安息酸於五氯化磷，即起下列之反應：



鹽酸成爲氣體而散出，熱至 197.2°C ，氯化安息酸基即被蒸餾，而剩一氧三氯化磷爲殘渣。

方法 取安息酸 50 克，入於容量 500 毫之乾燥燒瓶中。於通氣箱中，加入五氯化磷之細粉 90 克，搖混均勻，此時即有多量鹽酸之氣體發生。其瓶應置於木塊之上，如置石板或瓷板上，則溫度驟變，易致破裂。放置若干時後，用一直徑較大之玻璃管爲空氣冷却之冷凝管⁽¹⁾，分餾二次，以取純粹之氯化安息酸基。

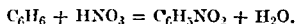
附註 (1) 空氣冷却之冷凝管，見第 69 條附註(5)。

§ 82 硝基烴 Nitrobenzene 又名假杏仁油。

分子式 $C_6H_5NO_2$ 分子量 123.08 比重 $1.19867\frac{25}{4}$ 溶解度 水, 100 :
 0.19 $\frac{20}{20}$; 醇及醚中各種比例均可溶解 融點 $5.70^\circ C$. 沸點 $210.85^\circ C$.
 一斜晶系之結晶

此係一種黃色油狀之液體, 有強烈之苦杏仁臭, 稱爲假杏仁油, 因其實質與真杏仁油(油醛)不同也。工業中用以製造香料。又遇還原劑(如硫化氫, 硫化銻, 鐵屑和醋酸之類, 則成生色精(綠油, 見後)。

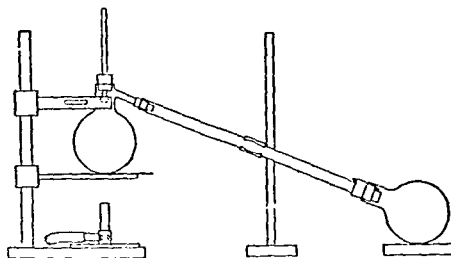
原理 將烴緩緩傾入濃硫酸與濃硝酸之混合物中, 即得硝基烴:



濃硫酸之功用, 在吸收反應時所發生之水。將此混合物傾入水中, 硝基烴即成油狀之液體而析出。

方法 取比重 1.82 之硫酸 360 克, 入於容量 1000 耗之燒瓶中, 另取比重 1.4 之硝酸 140 克, 緩緩加入之。同時應將瓶放於自來水管下, 令冷水注於瓶外, 以便冷卻。⁽¹⁾另取一容量 2000 耗之燒瓶, 內貯烴 200 克, 將硫酸及硝酸之混合物由分液漏斗緩緩注入烴中。每加入酸少許, 即將瓶搖動, 自始至終, 烴與酸液之混合物之溫度, 不可升至 $25^\circ C$. 以上。

用木塞連燒瓶於粗玻璃管, 以作空氣冷卻之迴流冷凝管。於熱湯鍋上用 $60^\circ C$. 之溫度加熱一小時之久, 並時常搖動之。其後將瓶中之液體傾入 2000 耗之水內, 硝基烴即析出而集於器底, 可用分液漏斗取出, 再用水洗滌數次, 移入蒸餾燒瓶中, 瓶口裝一驗溫計, 傍管用木塞連接於直徑 8-10 耗之長玻璃管, 使爲空氣冷卻之冷凝管(見第五十七圖), 用直接火加熱。



第五十七圖 分餾硝基烴法

最初被蒸餾者，爲水及烴。其後溫度上升甚速，俟達 200°C 。以上時，應即另換受器，以收集在 20°F — 207°C 。之間被蒸餾之部分，是即硝基烴。

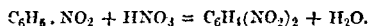
附註 (1) 燒瓶之頸中，可貫一兩孔之木塞：甲孔貫漏斗，乙孔貫一曲玻璃管。此法既可免用手持漏斗，並可防冷水滲入瓶中，致過強酸而爆裂。

§ 83 1.3 二硝基烴 Metadinitrobenzene

分子式 $\text{C}_6\text{H}_4(\text{NO}_2)_2$ 分子量 168.14 比重 $1.546\frac{17}{17}$ 溶解度 迷蒙精， $100 : 32.4\frac{18}{18}$ ；醚， $100 : 3.5\frac{20.5}{20.5}$ ；烴， $100 : 39.45\frac{18}{18}$ 融點 89.95°C 。沸點 302.8°C 。¹⁷⁰

此係一種黃色針形之結晶體，受還原劑之作用，則變爲生色精與硝基烴（見後）。

原理 硝基烴，受硝酸與硫酸之作用（或烴受多基硫酸及硝酸之作用）即得二硝基烴：



硫酸之功用，在吸收反應時所發生之水。此物質有 1,2, 1,3, 1,4 之三種。

方法 於發煙硝酸 70 克與濃硫酸 70 克之混合物中，加入硝基烴 100 克，每加入少許，即將瓶搖動，使之混合均勻，並保

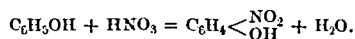
持低溫,不令升至 75°C. 以上。硝基烴加畢後,於熱湯鍋上熱之(不須甚久),至試取其液體少許,注入水中,能凝成黃色之固體而止。⁽¹⁾當液體尚溫時,即全行傾入多量之水中,而靜置之。所變成之 1.3 二硝基烴並少量之 1.2 與 1.4 二硝基烴,一同凝成黃色之結晶體而析出。用吸氣法瀘取之,並以冷水洗滌。將此三種異性體之混合物溶解於熱稀薄酒精中。冷卻時,純粹之 1.3 二硝基烴即成爲針形之淺黃色結晶而析出。

附註 (1) 倘僅凝成半固體,則尚須繼續加熱。

§ 84 1.2 及 1.4 硝基烴醇 Ortho- and Para-nitrophenol

	1.2 硝基烴醇	1.4 硝基烴醇
分子式	NO ₂ · C ₆ H ₄ · OH	NO ₂ · C ₆ H ₄ · OH
分子量	139.08	139.08
溶解度	{ 水, 100 : 0.322 ³⁸ / ₃₅ ; 醇及醚, 多量	{ 水, 100 : 0.300 ; 醇及醚, 多量
比重	1.657	1.479
融點	44.27°	113.8°
沸點	214°	—
結晶體	單斜柱晶	單斜柱晶

原理 石炭酸受硝酸之作用,即同時變爲 1.2 及 1.4 之硝基石炭酸,即硝基烴醇:



1.2 硝基烴醇,能隨蒸氣被蒸餾,而 1.4 之一種,則存留於燒瓶中,故可用蒸氣蒸餾法分離之。

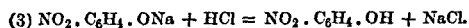
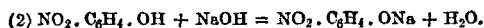
1.4 硝基烴醇,須用間接人工法製備之。

方法 取硝酸 175 克,用水 400 耗稀薄之。另取石炭酸 100 克,加熱緩緩熔融之。由分液漏斗,分作若干次,緩緩加入所備之

稀硝酸中，每加入少許，即將瓶搖動，使之混合。俟 100 克之石炭酸全量加入後，靜置一夜。次日將所析出存於底部之重質油狀液體，用水以傾瀉法洗滌數次。將所得 1.2 與 1.4 硝基烴醇之混合物，用蒸氣蒸餾之。⁽¹⁾所被蒸餾之 1.2 之一種初為黃色之液體，冷卻時即凝成固體，須用吸氣法濾取之。

燒瓶中所剩之殘渣，為 1.4 之一種與樹脂類之不純物。須用沸水提取數次，於所得之溶液中，加以氫氧化鈉，⁽²⁾使呈鹼性反應。煮沸，過濾，蒸發其濾液，至有鈉鹽之結晶析出。靜置若干時後，收集其結晶，溶解於沸水中，用鹽酸中和之。⁽³⁾冷卻後，用過濾法收集所析出之結晶，再溶解於熱水，重行結晶，即得精製之 1.4 硝基烴醇。

附註 (1) 見第 75 條附註(1)。



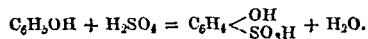
§ 85 炸藥酸 Picric acid 亦稱苦味酸，學名三硝基烴醇。

分子式 $\text{OH} \cdot \text{C}_6\text{H}_2 \cdot (\text{NO}_2)_3$ 分子量 229.08 比重 1.767_{19}^0 溶解度水，100 : 0.0515 $_{20}^{20}$ ；醇，100 : 10；醚，100 : 5.4 $_{15}^{15}$ (混) 融點 122.5°C. 沸點(爆烈)

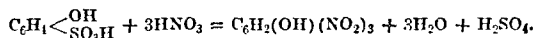
從水中析出者係黃色片形之結晶

炸藥酸能染有機物成黃色，故染絲及染毛者多用之。熱至融點以上，則爆發。其鹽類之爆烈性尤強，可用為炸藥。又因其能令植物鹼類沉澱，故化學中用作試劑。

原理 溶解石炭酸於濃硫酸中，即得烴醇磺酸：



再將樟腦磺酸緩緩傾入硝酸中，即得炸藥酸：



方法 取石炭酸 20 克，加入濃硫酸 20 克中，於熱湯鍋上加熱至 100°C ，迄全量溶解而止。用二倍其本體容量之水稀薄之，移入分液漏斗，小心使之緩緩注入 100 毫之濃硝酸中。⁽¹⁾同時不絕搖動其瓶，使之均勻加擊，即移燒瓶於熱湯鍋上加熱，迄其中之混合物由紅色變為黃色而止。傾入 1000 毫之水中，結晶析出後，用過濾法收集。待母液滴盡，加水洗滌。移結晶入瓷皿中，用極少量之 10% 熱稀硫酸溶解，使重結晶，以精製之。

取絲線及毛線各一束，仿第四章用酸性染料染色法，用炸藥酸染成黃色。使用炸藥酸之鹽類時，必須格外小心，因其遇熱或遇碰擊，均易爆發也。

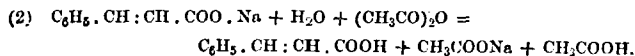
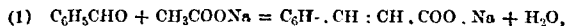
附註 (1) 如本體之容量為 30 毫，則應用水 60 毫。

§ 86 桂皮酸 Cinnamic acid

分子式 $C_6H_5 \cdot \text{CH} : \text{CH} \cdot \text{COOH}$ 分子量 148.11 比重 1.2475_4 溶解度
水, 100 : 0.0516 $_{25}^{25}$; 無水酒精, 100 : 13.9 $_{25}^{25}$; 醚, 多量 融點 133°C . 沸點
 300°C . 單斜棱晶

蘇合香及桂皮中均含此物質。

原理 將樟腦與醋酸鈉於吸水劑存在時，混合而熱之，則稠縮而成桂皮酸。吸水劑可用醋酐：



方法 取烱醛 20 克, 醋酐 30 克, 及無水醋酸鈉之粉末 10 克, 於燒瓶中混合之。瓶口裝一粗大之直立玻璃管為空氣冷却之冷凝管⁽¹⁾。於油鍋中用 180°C 之溫度加熱, 至八小時之久。倘此實驗一時不能完成, 則須用一貯氯化鈣之球管或 U 字管, 連於冷凝管之端, 以防水蒸氣進入瓶中。反應完畢後, 當其未冷時, 即傾入一較大之燒瓶內, 加水, 用水蒸氣蒸餾之⁽²⁾。直至滴出之蒸餾物中無烱醛而止。受器中之蒸餾物內, 所有之水, 必足以將桂皮酸全量溶解, 僅剩少許油狀之不純物, 加入少許炭, 沸騰少時。過濾, 冷却, 桂皮酸即成片形有光之結晶而析出, 濾除母液, 乾燥, 即成。

附註 (1) 見第 69 條附註(3)。

(2) 見第 75 條附註(1)。

§ 87 水楊酸 Salicylic acid (舊譯作柳酸)

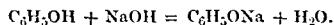
分子式 $C_6H_4 \begin{matrix} \text{OH} \\ \diagdown \\ \text{COOH} \end{matrix}$ 分子量 138.09 比重 1.483 溶解度 水, 100 : 0.225²⁵; 醇, 100 : 46.85²⁵; 醚, 100 : 47.68²⁵ 融點 159.05 熱至 75-76°C.

即殺昇華 從水中析出者係細針晶

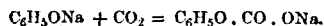
檳榔菊中含有此酸又冬青油 Oil of wintergreen 中含有其鹽。

水楊酸之用途, 為防腐劑, 食物保存劑, 香料, 醫藥, 及染料製造等。

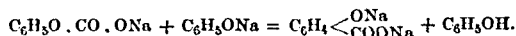
原理 氫氧化鈉與石炭酸反應, 即得石炭酸鈉:



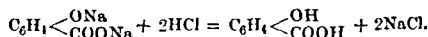
導二氧化碳之氣體, 由完全乾燥之熱石炭酸鈉之表面經過, 即得炭酸氧烱基化鈉(烱氧基甲酸鈉):



一分子之炭酸氧鎂基化鎂，與一分之石炭酸鈉反應，即成水楊酸二鈉(煥醇酸二鈉)與石炭酸：



加入鹽酸，即得遊離之水楊酸：



方法 取氫氧化鈉 100 克，於鐵製坩堝(第五十八圖)中用水 100 克溶解之，加入 230 克之石炭酸，緩緩加熱，用小鐵棒攪拌，俟混合物變硬時，即停止加熱，繼續攪拌，以使結團之物質散碎為小塊，趁其未冷時，即傾入乳鉢中，



第五十八圖 史氏坩堝

研成細粉，移入鐵製之曲

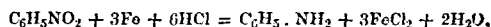
頸瓶中，加上鐵蓋及導管，於油鍋中加熱至 130°C ，並用吸氣法使乾空氣從其中經過，以驅除水分，將所製成之石炭酸鈉傾出，於乳鉢中迅速研成細粉，隨即移回瓶中，導二氧化碳之氣體，入於瓶內，使從乾燥粉末之表面經過，並增高油鍋之溫度，使達 190°C 。加熱至四小時之久，其後再增至 200°C ，於該溫續熱四小時之久，停止加熱後，將瓶中之物質傾入瓷鍋中，用適量之水溶解之，加入鹽酸，使呈酸性，冷卻後，濾取所析出之深色不純水楊酸沉澱，用水洗滌，移入有微炭少許之水內，煮沸，趁其熱時過濾，冷卻時，水楊酸即從濾液中成針形之結晶而析出。

§ 88 生色精 Aniline 又稱靛油，學名煥硃，亦稱硝基烴

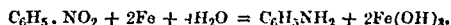
分子式 $C_6H_5NH_2$ 分子量 93.10 比重 1.0214_{25}^{25} 溶解度 水, 100 :
 $8.22_{12.5}^{12.5}$; 醇, 不溶解 ; 醚, 各種比例均可溶解 融點 $-6^{\circ}-5^{\circ}C$. 沸點
 $184^{\circ}C$.

此物質初製成時，係無色之液體，受光線之作用，則漸變暗色。染料之製造，用為原料者，為量至多，故有生色精之稱。

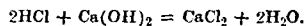
原理 鹽酸與鐵粉之功用，在發生氫氣，硝基烴受氫氣之作用，即還原而為煥硃：



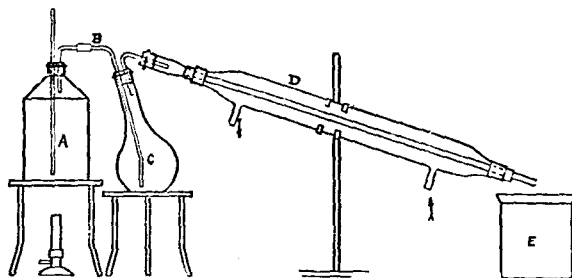
當二氯化鐵存在時，硝基烴能與鐵直接反應而還原：



剩餘之酸遇所加之熟石灰，即被中和：



方法 取鐵粉 240 克與水 300 耗，入於容量 2000 耗乃至 3000 耗之大燒瓶中，搖勻，加熱，另取一小瓶，內貯硝基烴 200 克，加數滴入於大燒瓶中。又加鹽酸 20 克，入燒瓶內。再將存於小瓶中之硝基烴，分作若干次，緩緩注入⁽¹⁾，每加入少許，即將燒瓶搖動，使之均勻，並令自來水注於燒瓶之外，以免溫度上升太高。加入之速度，則以能保持混合物之溫度恆在 $80^{\circ}-90^{\circ}C$ 之間為標準，硝基烴加完後，俟搖動其瓶，而溫度仍不上升時（即反應已完畢之證），始加入熟石灰，以中和剩餘之酸。用第五十九圖之裝置，以蒸氣蒸餾之⁽²⁾，至滴出之蒸餾物，不呈乳白色而止。移蒸餾物入於分液漏斗中，分取沉集底部之生色精，再



第五十九圖 製取藍油(蒸氣蒸餾法)

加食鹽於剩餘之水液中使成飽和溶液，則存於水溶液中之少許生色精，亦被鹽析而上浮，用分液漏斗取出之，與以前所取得之生色精共貯一瓶中。再用蒸餾法精製之，最先被蒸餾者為水，俟溫度升至 182°C ，始更換受器，以收集生色精。

附註 (1) 可將硝基烴貯於分液漏斗中，使之緩緩流入燒瓶內。

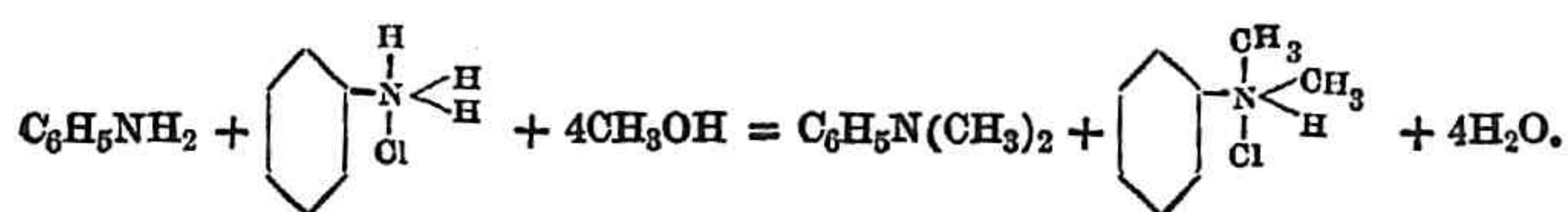
(2) 導入蒸氣之前，宜用熱湯鍋預先加熱，不然，則蒸氣遇冷必凝為多量之水，存於燒瓶中。

§ 89 脪二甲碓 Dimethyl aniline 亦稱二甲碓基脪。

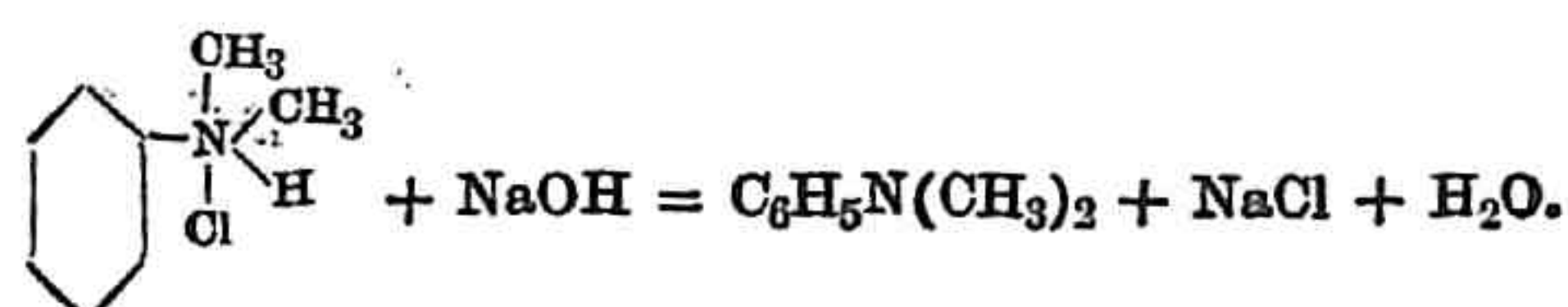
分子式 $\text{C}_6\text{H}_3\text{N}(\text{CH}_3)_2$ 分子量 122.17 比重 0.9621_{51}^{15} 溶解度 水，不溶解；醇及醚均可溶解 融點 5°C 沸點 $193.1^{\circ}\text{C}^{100}$

此係一種較水稍輕之油狀液體，多種重要染料之製造，皆需此為原料(孔雀綠染料 Malachite green 亦在內)。

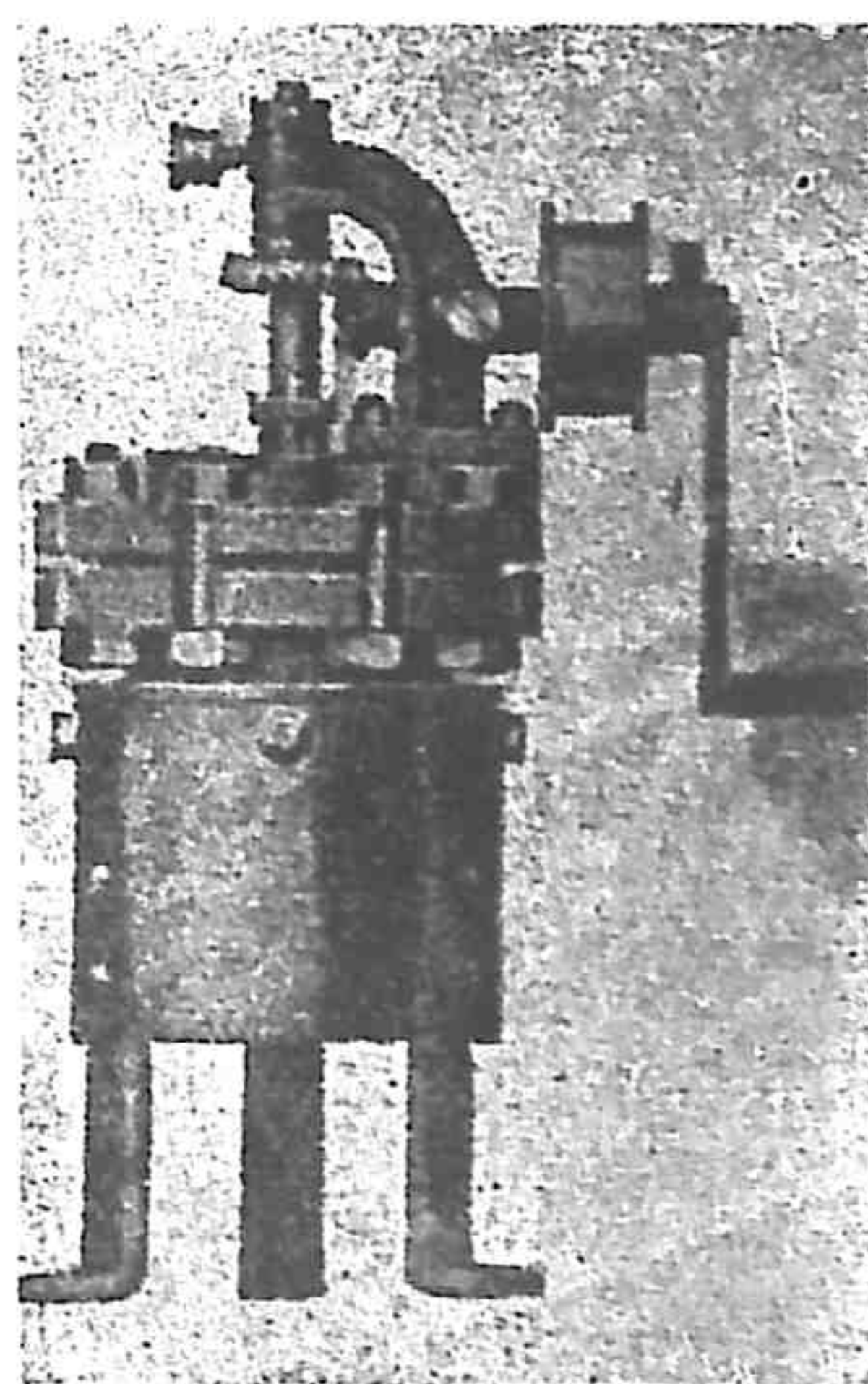
原理 於密閉器(第六十圖)中加熱於生色精，鹽酸生色精(氫氯化脪)及甲醇之混合物，即得此物質與其氫氯化物：



其氫氯化物,用氫氧化鈉分解之:



方法 取生色精 150 克,鹽酸生色精 50 克,甲醇 150 克,混合之。於鐵製之密閉器中,用 230°-240°C. 之溫度加熱七小時或八小時。停止加熱後,取出,加入氫氧化鈉,使呈鹼性反應。用蒸氣蒸餾之,所得之蒸餾物,用分液漏斗取出其中之油狀液體。加入固體之氫氧化鉀,以吸收其中之水分。再用分餾法精製之,僅收集在 190°-200°C. 之間被蒸餾之部分。



第六十圖 密閉器

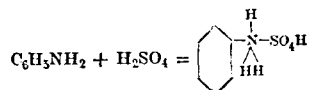
§ 90 1.4 煖磺酸 p-Sulphanilic acid



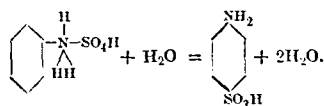
醚,均甚易溶解 熱至 280°C. 即碳化 近於無色之板形結晶

此物質置空氣中，即風化而成粉末。製造生色精染料及雙氮染料，多用為原料。

原理 生色精與濃硫酸反應，即成硫酸生色精(硫酸烱磺)：

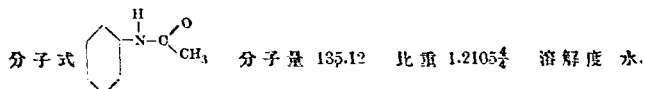


再用高溫度處理之即分解為烱磺酸：



方法 取濃硫酸 220 克，貯於淺瓷皿中。另權生色精 200 克，當硫酸被攪時，緩緩加入之，即得硫酸生色精。將瓷皿移入熱氣箱中，加熱使其溫度升至 205°C。(須於四小時內緩緩升至此溫度)。再保持此溫度至六小時之久(或更延長)。將成品壓碎，用熱水溶解之。熱水中應加有氫氧化鈉 80 克(此時所得之溶液，應呈鹼性反應；否則尚須多加氫氧化鈉)。加獸炭少許於烱磺酸鈉之溶液中，煮沸數分鐘，趁熱過濾。加鹽酸於濾液中，至呈酸性反應。溶液應能變剛果茶紅試紙為藍色，否則鹽酸尚未加足。烱磺酸即成結晶而析出，靜置一夜後，用吸氣法濾取之。用 100°C. 之溫度使之乾燥。

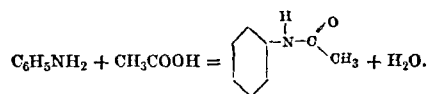
§ 91 醋酸基生色精 Acetanilide 學名烱乙醯磺。



100 : 0.54²⁵ ; 醇, 100 : 46.7²⁵ ; 醚, 可溶解 融點 114.25°C. 沸點 305°C. 從水中析出者係斜方片晶

此物質服之可以降低體溫,故醫藥中用為解熱劑工業中用以保存二氧化二氮,使不分解,又可作多種染料之原料。

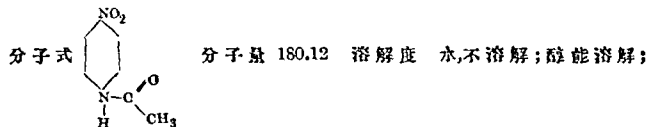
原理 將生色精與醋酸煮沸多時,即得此物質:



方法 取生色精 200 克,與冰醋酸 150 克,於容量 1 呎之圓底燒瓶中,混合均勻,裝一空氣冷却之迴流冷凝管⁽¹⁾,於砂皿上煮沸十小時乃至十二小時之久,將熱液體傾入加有 30 克鹽酸之熱水中,攪和均勻,冷却後,用吸氣法濾取所析出之醋酸基生色精,以冷水洗滌,溶解於熱水,使重結晶,用離心機乾燥之。

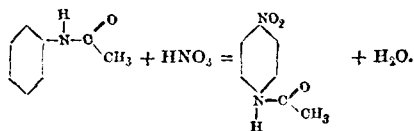
附註 (1) 參看第 65 條附註(1)及 69 條附註(3)。

§ 92 1.4 硝基烴乙醯胺 p-Nitracetanilide



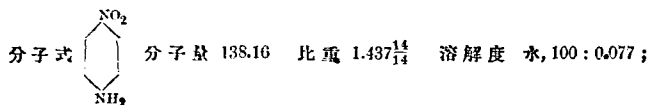
醚能溶解 融點 207°C. 斜方柱晶

原理 烴乙醯胺受硝酸之作用,即成此物質,硝酸之功用,在預防其受硝酸之作用過甚,而發生他種反應也。



方法 取硫酸 600 克，入於圓底燒瓶中，緩緩加入噁乙醯 200 克，使之溶解。溫度不可高過 40°C。復將溶液浸於冰水中，使溫度降至 5°-10°C. 之間。另取硝酸 125 克，及硫酸 100 克，混合均勻。冷卻後，分作若干次，緩緩加入生色精之硫酸溶液中。每加入少許，即將瓶搖動，使之均勻，並浸入冰水中，不令溫度高過 15°C。加畢，靜置少時，即傾入 20 呎之冷水中（水中應有冰塊）。1.4 硝基噁乙醯析出後，用過濾法收集之，加水洗除餘酸，於素燒瓷板上乾燥之。

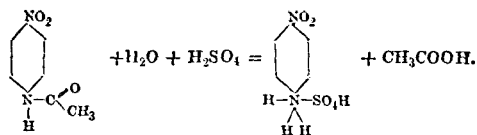
§ 93 1.4 硝基噁 p-Nitraniline



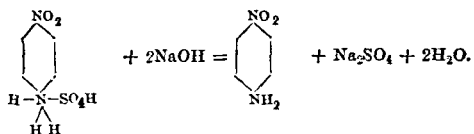
醇, 100 : 5.84₂₀²⁰ ; 醚, 100 : 6.10₂₀²⁰ 融點 148°C. 沸點 400-401⁷⁴⁰ 從水中析出者係片形之結晶

生色精中加入硝基，共可得三種代晶體，其中以 1.4 硝基噁為最重要，如使變為雙氮噁體 Diazo-compound，即得假性紅色質 Para-red，染色時，再用乙種氫氧基石油精（β 萘噁 β-Naphthol）顯色之。

原理 將 1.4 硝基噁乙醯與稀硫酸一同煮沸，即得 1.4 硝基噁之硫酸結合物：



加氫氧化鈉於此項硫酸結合物之溶液，則 1,4-硝基脲之鹽基性物質沉澱而析出：



方法 取 1,4-硝基脲乙醯鈉 200 克，入於圓底燒瓶中，加以 25% 之稀硫酸 500 克，裝一迴流冷凝管⁽¹⁾，煮沸燒瓶中之混合物。至固體完全溶解而止。將澄清溶液傾入燒杯中，加入氫氧化鈉之稀薄溶液，迄呈鹼性反應為度，使遊離鹽基沉澱⁽²⁾。冷卻後，用過濾法收集之。溶解於熱水，使之重結晶。收集結晶體，於素燒瓷板上乾燥之。

附註 (1) 見第 65 條附註(1)。

(2) 指 1,4-硝基脲而言。

§ 91 二硝基聯脲 Benzidine

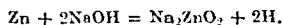
分子式 $\text{NH}_2-\text{C}_6\text{H}_4-\text{C}_6\text{H}_4-\text{NH}_2$ 分子量 184.20 溶解度 水,

100 : 0.04₁₂¹²; 醇, 可溶解; 醚, 100 : 2.2 融點 127.5-8°C. 沸點 400-401¹⁴⁰

從水中析出者係片形之結晶

二硝基聯脲為製造染料使用極多之原料。

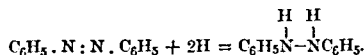
原理 鋅粉與氫氧化鈉之功用,在發生氫氣:



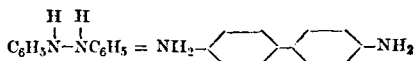
氫作用於醇液中之硝基烴,即成聯氮二烴 Azobenzene:



聯氮二烴,再受氫之還原作用,即成聯硝二烴 Hydrazobenzene:

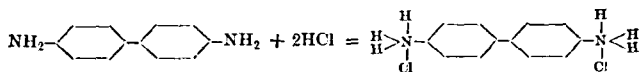


聯硝二烴受酸之作用,即化爲一種鹽基性之同素異性體,即二硝基聯烴:

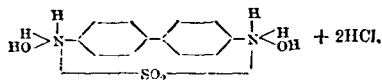
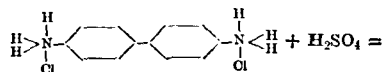


以下各反應係精製成品時所發生者。

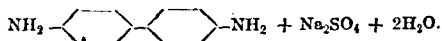
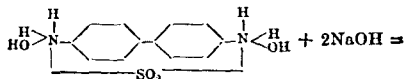
二硝基聯烴與鹽酸反應,即成氫氯化二硝基聯烴:



加硫酸於氫氯化二硝基聯烴,即得不溶解之硫酸鹽與遊離之鹽酸:



再加氫氧化鈉於硫酸鹽而煮沸之,即得遊離之二硝基聯烴:



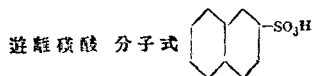
方法 取氫氧化鈉 100 克，入於容量 2000 耗之燒瓶內。用水 300 耗溶解之，加入酒精 50 耗及硝基烴 100 克之混合物。燒瓶於李氏迴流冷凝管⁽¹⁾，從冷凝管之上端，投入鋅之細粉。每次僅投少許，隨即將瓶搖動，必俟泡沫消滅，始再加第二次。共須加入 170 克。初時所有之褐色，於還原作用進行時，即漸漸消滅，最後應變成一種灰白色之混合物（反應將完畢時，每每尚須用砂皿加熱，始現此色）。俟燒瓶之內容物冷卻後，用水稀薄之，投入冰塊，加鹽酸使呈酸性反應。同時注意不令其溫度上升至 15°C. 以上，此時所有之沉澱，為聯硝二烴⁽²⁾ $C_6H_5N \begin{matrix} H & H \\ | & | \\ N & C_6H_5 \end{matrix}$ ，及未溶解之鋅，須用玻璃棉過濾而收集之，從漏斗取出，和水 500 克煮沸之，並加入濃鹽酸，至不能吸收而止⁽³⁾。過濾，即得氫氯化二硝基聯烴之溶液。加入硫酸，使為硫酸鹽而沉澱。用過濾法收集之，以冷水洗滌。和氫氧化鈉之稀薄溶液而煮沸之，則遊離之二硝基聯烴之鹽基性物質從硫酸鹽中析出，冷卻時即結大塊之絲狀板晶。

附註 (1) 見第 65 條附註(1)。

(2) 此時溫度甚低，故不變為二硝基聯烴。

(3) 至在此溫度仍有剩餘之酸，能變試紙之色而止。

§ 95 石油精乙種磺酸⁽¹⁾ Naphthalene β sulphonic acid 學名 β 聯烴磺酸。

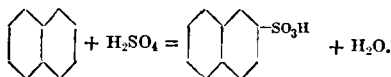


分子量 208.18 葉形之結晶

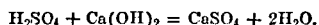
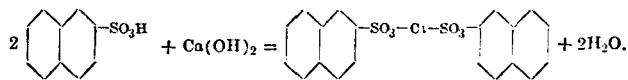
鈉鹽 分子式 $C_{10}H_7SO_3Na$ 分子量 230.116 葉形之結晶 能溶解於水中

此物質係製造乙種氫氧基石油精所需之中間物⁽²⁾

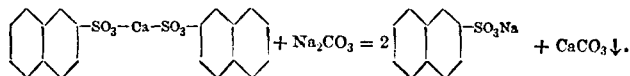
原理 於高溫度用硫酸處理石油精,即得乙種磺酸⁽³⁾:



加石灰乳至呈鹼性反應,則成鈣鹽,剩餘之磺酸,亦即沉澱為硫酸鈣:



加碳酸鈉,則鈣鹽沉澱為碳酸鈣,石油精磺酸則成鈉鹽而存於溶液中:



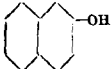
方法 取濃硫酸 240 克,加熱至 $160^\circ C$,另取石油精之粉末 200 克,緩緩投入之,升高混合物之溫度至 $170^\circ C$,並保持該溫度,至十二小時之久。待此種磺酸化 Sulphonation 之混合物冷卻後,即傾入 3 坩之水中,煮沸,加入石灰乳,使呈鹼性反應。用吸氣法,濾除沉澱之硫酸鈣。用沸水洗滌,將濾液及洗液合併一處,蒸發濃厚。放置一夜,石油精乙種磺酸之鈣鹽即從溶液析出。用熱水溶解,加以足量之碳酸鈉(須注意過剩之量不可太多),使鈣之全量化為碳酸鹽而沉澱。濾除之後,蒸發其濾液,至有結晶析出而止,再靜置一夜,次日收集結晶。所剩之母液,蒸發濃厚,使再結晶。

附註 (1) 此法所製者係其鈉鹽。

(2) 中間物 Intermediate 由原料製造成品時，未達成品之前，所成之物質，名曰中間物。

(3) 在 170°C. 所製之磺酸係甲種一分與乙種三分之混合物，惟甲種之溶解度較大於乙種，故乙種結晶析出時，甲種仍多存於母液中，可用分晶法離析之。溫度低時，所製之磺酸甲種多於乙種。

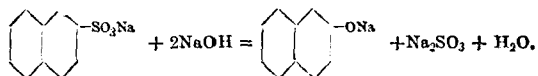
§ 96 乙種氫氧基石油精 β -Naphthol 學名 β 駢烱醇。

分子式  分子量 144.11 比重 1.217 $\frac{1}{4}$ 溶解度 熱水稍

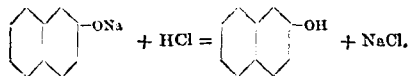
能溶解；醇及醚，均易溶解 融點 121.6 沸點 285-286° 單斜板晶

製造染料，用此物質甚多，各種雙氮體染質 Diazo-dyes 多用為顯色劑，

原理 將石油精乙種磺酸與氫氧化鈉一同熔融之，即得乙種氫氧基石油精之鈉鹽，及亞硫酸鈉：



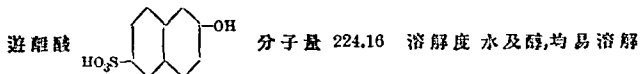
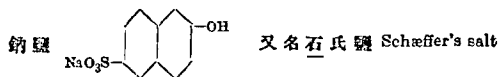
加鹽酸於鈉鹽，則乙種氫氧基石油精遊離而析出：



方法 取氫氧化鈉 600 克，及水 60 克，入於鐵製之坩堝中。熱至 280°C. 所用驗溫計之玻璃球（即貯水銀之部分），應用銅皮包裹，以免受氫氧化鈉之腐蝕作用。試驗人，應着厚手套及風鏡，以防氫氧化鈉之飛濺，而傷及手眼。另取石油精乙種磺酸之鈉鹽 200 克，分作若干次，緩緩投入之。同時注意其溫度，

不令降至 260°C. 以下,其後復增熱,令溫度升至 320°C. 俟混合物發生氣泡,變為液體時,反應即已完畢,將液體傾入淺鐵鍋中,冷卻後,碎為小塊,用熱水溶解,即得乙種氫氧基石油精之鈉鹽之溶液,加入濃鹽酸,則不純之乙種氫氧基石油精遊離而析出,用吸氣濾取之,再於真空中蒸餾一次,以取其純粹品。

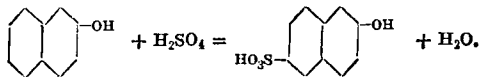
§ 97 乙種氫氧基石油精·6-磺酸⁽¹⁾ β -Naphthol-6-sulphonic acid 又名石氏乙種酸 Schaeffer's β -acid, 學名 β 駢烴醇·6-磺酸。



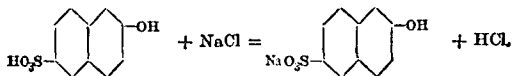
融點 122°C. 片形小結晶

此係製造染料用之中間物。

原理 用一分子之磺酸,作用於一分子之乙種氫氧基石油精即得:



加入食鹽使成飽和溶液,則成鈉鹽(即石氏鹽):



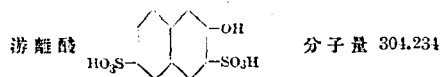
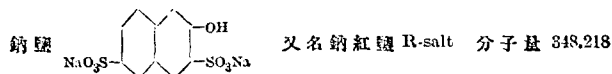
此鹽在食鹽溶液中不溶解,故成固體而析出。

方法 取硫酸 400 克,加熱至 35°C. 另取乙種氫氧基石油

精之細粉 200 克,分作若干次緩緩加入之。將所成之混合物,於熱湯鍋上用 100°C. 之溫度加熱八小時。然後傾入 2000 毫之水中,加入食鹽使成飽和溶液而靜置之,則乙種氫氧基石油精·6-磺酸成爲鈉鹽而析出。可用濾過法收集之,用食鹽之飽和溶液洗滌,至酸除盡而止,乾燥後,即成。

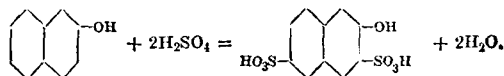
附註 (1)此法所製者係其鈉鹽。

§ 98 乙種氫氧基石油精·3:6-二磺酸⁽¹⁾ β -Naphthol-3:6-di-sulphonic acid 又名紅酸 R-acid,學名 β 駢烴醇·3:6-二磺酸⁽²⁾

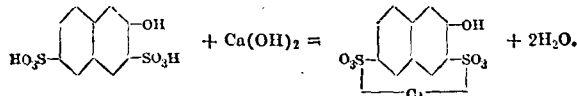


紅酸及紅鹽均係紅色染料之重要中間物。

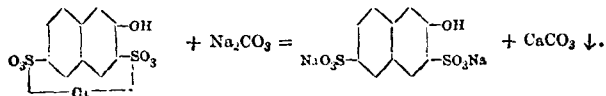
原理 用二分子之硫酸,作用於一分子之氫氧基石油精即得:



加入石灰乳則成爲鈣紅鹽:



再加入碳酸鈉,則鈣變爲碳酸鹽而沉澱,剩鈉紅鹽(即 R 鹽)存於溶液中:



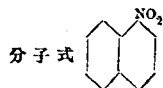
再加入食鹽，則鈉紅鹽較鹽析而沉澱。

方法 取硫酸800克，加熱至125°C。另取乙種氫氧基石油精之細粉200克，分作若干次，緩緩加入之。保持其125°C之溫度，至六小時之久。將所得之物質，傾入3呎之水內，用石灰乳中和之。所發出之硫酸鈣沉澱，用過濾法除去之。並用沸水洗滌，集合濾液及洗液於一器中，加入碳酸鈉，使鈣成爲碳酸鹽而沉澱。用吸氣法過濾，加食鹽於濾液中。靜置一夜，使乙種氫氧基石油精:3:6-二磺酸成爲鈉鹽(即鈉紅鹽)而沉澱。

附註 (1) 此法所製即係鈉鹽。

(2) R係從德文 Roth 而來，即紅色之意。

§ 99 甲種硝基石油精 α -Nitronaphthalene 學名 α 硝基駢炘。

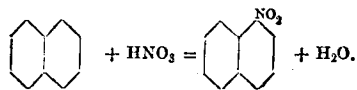


分子量 173.15 比重 1.331₄ 溶解度 水，不溶解；

醇，可溶解；鹽，100:2.81₁₅ 融點 61° 沸點 304° 黃色針形之結晶

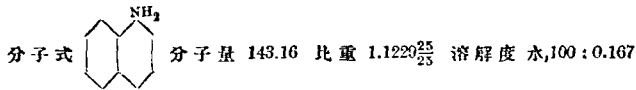
此物質之主要用途，爲爆發物之緩和劑，及製取甲種硝基石油精(見後)之原料。硝酸甘油鹽(爆發物)中摻入此物質，則不致因震動而爆發，或因冷凍而凝固。並可增高其對於硝酸纖維素之溶解度。

原理 石油精受硝酸之作用，其氫原子中之一個，即被硝基所代，而成硝基石油精：



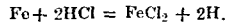
方法 取硝酸400克,及硫酸500克混合之。另取石油精之細粉 500 克,緩緩加入之。每加入少許,即將瓶搖動,並浸入冷水,使之冷卻,令其溫度恒在50°C. 左右。石油精全量加入後,於60°C. 之溫度加熱二小時,然後傾入冷水中,不純粹之硝基石油精,即成餅形而沉於貯器之底部。先用冷水洗滌,繼用沸水洗滌。將所得之熔融物,用蒸氣蒸餾,以除去未變化之石油精。再將存於燒瓶中之殘渣,傾入冷水中,則硝基石油精成粒形之固體而析出。

§ 100 甲種硝基石油精 α -Naphthylamine 學名 α 硝基駢烴。

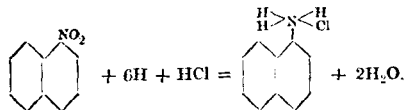


醇及醚,均甚易溶解 融點 50°C. 沸點 300.8°C. 斜方結晶

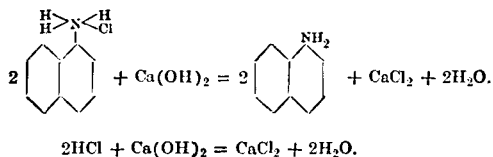
原理 鐵屑與鹽酸之作用,在發生氫:



甲種硝基石油精,當鹽酸存在時,遇發生機之氫,即還原而成氫氯化甲種硝基石油精:



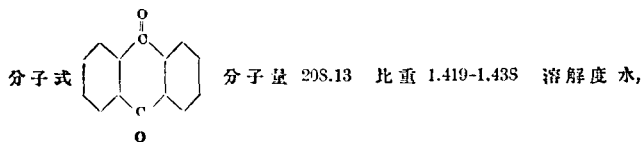
石灰乳之功用,在使氫氯化物分解為甲種硝基石油精,並中和所析出及原存之鹽酸:



方法 取鐵屑160克及水80坫混合之熱至50°C,加入濃鹽酸25坫。另取甲種硝基石油精120克,分作若干次,緩緩加入之。當還原作用進行時,自始至終,溫度恆應保持在70°C.左右,溫度不見上升時,反應即已完畢。加入石灰乳少許,使呈鹼性反應。冷卻時,即有沉澱析出。用吸氣法濾取之,在空氣中聽其自乾。再於減低之壓力下蒸餾之。

附註 (1)每次加入硝基石油精,即有熱發生,應浸瓶於冷水中使不高過70°C.太過倘物料加畢,取出冷水,而溫度仍不上升,則為反應已完畢之證。

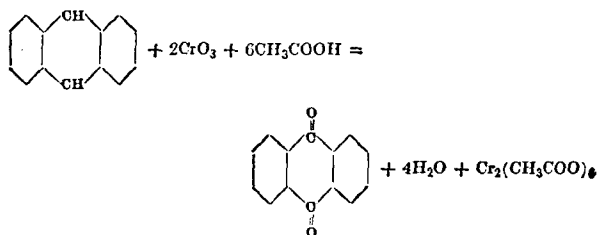
§ 101 二氧硬煤精 Anthraquinone 學名驗焗二酮。



不溶解: 醇, 100 : 0.05 $\frac{20}{0}$; 2.3 $\frac{70}{0}$; 醚, 稍能溶解: 木醇, 100 : 0.536 $\frac{20}{0}$

已知之驗焗副誘導體種類至多,最重要者,為含氧基之各種代易體,其中有係極可貴之染料,工業中製造之量極多。

原理 三氧化鉻溶解於醋酸中,即得醋酸鉻與氧,硬煤精受發生氧之作用,即氧化為二氧硬煤精:



方法 取硬煤精 20 克，及冰醋酸 240 克，入於容量 1000 毫之圓底燒瓶中。裝一迴流冷凝管，隔鐵網加熱煮沸之，以使溶解。另取三氧化鉻 40 克，溶解於水 30 毫及冰醋酸 150 毫中。入於分液漏斗內，將漏斗之管，插入冷凝管之上端，使三氧化鉻之醋酸溶液緩緩滴入燒瓶中。其速度應以一小時加完為度。俟溶液變為深綠色時，反應即已完畢。放置之，以使冷卻。然後傾入 1000 毫之水內，二氧硬煤精即成褐色之粉末而沉澱。再靜置一小時，用摺綑之大濾紙過濾。先用熱水少許，繼用氫氧化鈉之稀薄熱溶液洗滌，再用水洗滌，以除去鹼並可再用昇華法精製之。

附註 (1) 見第 65 條附註(1)

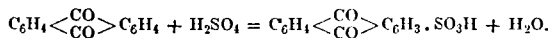
§ 102 二氧硬煤精磺酸⁽¹⁾ Anthraquinone sulphonic acid
學名 駝輪二酮磺酸

分子式 $\text{C}_6\text{H}_4 \left\langle \begin{array}{c} \text{CO} \\ \text{CO} \end{array} \right\rangle \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{SO}_3\text{H}$ 分子量 300.194

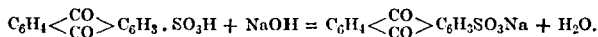
二氧硬煤精磺酸之鈉鹽 $\text{C}_6\text{H}_4 \left\langle \begin{array}{c} \text{CO} \\ \text{CO} \end{array} \right\rangle \text{C}_6\text{H}_3 \cdot \text{SO}_3 \cdot \text{Na}$ ，又名銀鹽 Silver salt。

純粹者，係無色葉形之結晶 稍能溶解於冷水，不溶解於醇

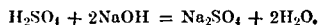
原理 二氧硬煤精與硫酸同熱，即起下列之反應：



用氫氧化鈉中和之，即得銀鹽：



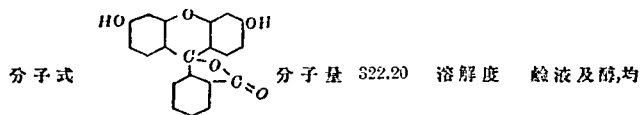
未反應之硫酸，被中和時，即成硫酸鈉：



方法 取二氧硬煤精之細粉 100 克，加入 100 克之硫酸內。於油鍋內加熱，至達 160°C. 之溫度而止，再將此混合物小心緩緩傾入 2000 耗之熱水內。將溶液煮沸少時，用吸氣法濾除未變化之硬煤精。加氫氧化鈉溶液於濾液中，使之中和，冷卻時，二氧硬煤精硫酸之鈉鹽，即成結晶體而析出。蒸發其母液，使再結晶。第二次之結晶，常含硫酸鈉，不及第一次者之純粹。

附註(1)本條之成品係其鎔鹽。

§ 103 螢光染料 Fluorescein

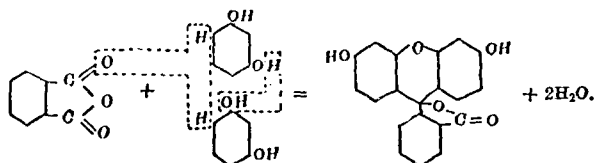


能溶解；鹼，甚易溶解

此染料係紅色之結晶體，粉末溶解於稀薄鹼液中，成紅色之溶液，而具綠色之螢光。

此種螢光在所染之物件，亦甚明顯，故染色者，常配合於他種染料中，使染成之物，有綠色之螢光。

原理 混合石油精⁽¹⁾酞與樹脂⁽²⁾而熱之，即得此物質與二分子之水：



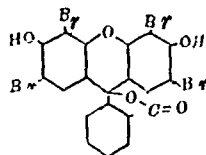
方法 取石油精酐 30 克及樹脂質 44 克，研細和勻，入於鑲製之蒸發皿中，用油鍋加熱。俟溫度升至 180°C，即將氯化鋅 14 克，於十分鐘內，分作若干次緩緩加入之。同時用玻棒攪拌皿中之熔融物。氯化鋅加完後，增高其溫度至 210°C。並保持其溫度一小時乃至二小時之久，迄熔融物復變為固體而止。用刀或鑿碎裂皿中之固體，於乳鉢中研細，用氫氧化鈉之稀薄溶液少許溶解之。過濾，加入鹽酸以使中和，螢光染料即成爲沉澱而析出。用過濾法收集之，洗淨，乾燥，即成。

附註 (1) 石油精酐 Phthalic anhydride, 學名煨二甲酐。

(2) 樹脂質 Resorcinol 學名 1,3 煨二醇。將 Galbanum, Asafetida, Gum ammoniac 等類之樹脂，與氫氧化鉀或氫氧化鈉一同熔融，可以製成此物質。染料工業中，製造多量時，係將煨二磺酸 Benzeno disulphonic acid 與氫氧化鉀一同熔融，溶解於水，加硫酸使呈酸性，過濾，再用鹽提取濾液中之樹脂質於熱湯鍋上用蒸餾法除去氫，即得其粗製品。再用昇華法精製之，使成輻射狀之結晶體。

§ 104 曙色染料 Eosine

本條之方法所製者，爲曙色色質酸 Acid eosine

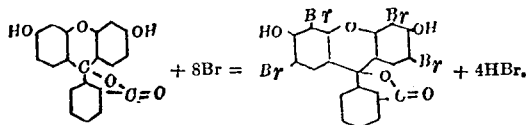


之鈉鹽商業中稱之爲 Eosine C, Eosine yellowish, Eosine GGF, Water soluble eosine, Eosino A, Eosino 3 J, Eosino 4 J, Eosino KS, Eosino DH, Eosino J J F 等。

遊離酸 $C_{23}H_6Br_4O_5H_2$ 鈉鹽 $C_{23}H_6Br_4O_5Na_2$ 。

曙色染料係螢光染料之溴素加成物，因其色係淡紅，如天之初曉，故定此名（Eosine 係從希臘文而來，即初曉之意）。其鹼性溶液呈深紅色，稀薄之，則現出綠色之螢光。本條所述係其鈉鹽之製法。

原理 一分子之螢光染料中，有四原子之溴代易四原子之氫，即成曙色染料：

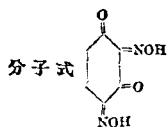


方法 取螢光染料 15 克，置於燒瓶中，加入酒精 60 克。另取溴⁽¹⁾ 33 克，入於分液漏斗中，而使緩緩滴入燒瓶內。溴加入一半（16.5 克）時，所成之二溴化物，存於溶液中。再繼續加入，則四溴化物成爲固體而析出。加完後，放置二小時，用過濾法收集其沉澱，用水洗淨。移入瓷蒸發皿中，混以熱水少許，小心用氫氧化鈉溶液中和之（不可有過剩者）。於熱湯鍋上，蒸發乾涸。

附註 (1) 此處用單管較分液漏斗爲佳。33 克之容量，約爲 11 耗。加入 5.5 耗後，即得清透之深紅褐色液體。再加時，則四溴化物成爲磚紅色之片晶而析出。濾取之後，用醇洗淨。先用 100°C. 之溫度乾燥之，即得曙色染料與醇之化合物。再用 110°C. 之溫度繼續加熱中小時，以驅除其醇，則得淨質。其顏色較之醇之化合物爲鮮明。

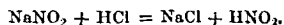
(2) 此染料之本體在水中不溶解，故須製成鈉、鉀等鹽類，始合染色之用。

§ 105 C字不褪色綠染料 Fast green O 又名樹脂質綠染料 Resorcin green, 或固體綠染料 Solid green, 即二亞硝基樹脂質。

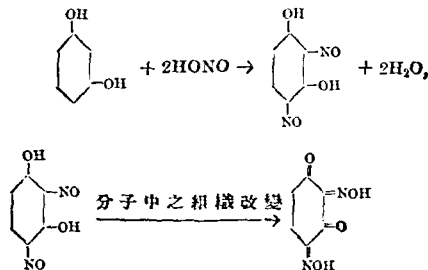


此係黃褐色片狀或灰褐色粉狀之物質，商標中因其粉末有爆烈性，故恆製成一種灰色之漿狀物出售，不易溶解於冷水，而易溶解於熱水，熱至 115°C，亦稍能燃燒，有酸性，能分解碳酸鹽及醋酸鹽，可與鹼金屬合成各種鹽，其中性鹽能溶解，又 $C_6H_2O_2(NOH)(NONa)$ 式之酸性鹽則係稍能溶解之綠色結晶體粉末。

原理 鹽酸作用於亞硝酸鈉，即得氯化鈉與亞硝酸：



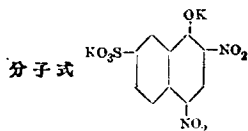
亞硝酸與樹脂質反應，即得此種染料：



方法 取樹脂質 40 克，溶解於 1600 毫之水內，加入濃鹽酸

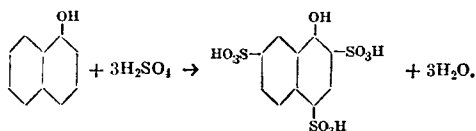
90克及食鹽200克投入冰塊，使溫度下降至4°C。用機械攪和之。另取亞硝酸鈉51克，溶解於200克之水內，用極緩之速度，加入攪拌不絕之樹脂質溶液內，其溫度不可升至80°C以上。半小時後，亞硝酸鹽即可加完，此時溶液應呈微酸性。靜置一小時，濾取褐黃色之沉澱，用冰水洗滌。將所得之漿狀物，於素燒瓷板上乾燥之。

§ 106 S字氫氧基石油精黃染料 Naphthol yellow S 即二硝基駢烴醇磺酸之鉀鹽。

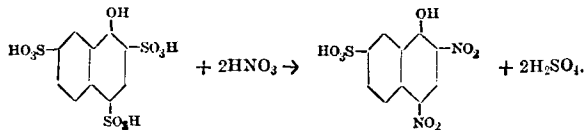


此為貴重染料之一，係一種橙黃色粉末，溶解於水，得黃色溶液。遇氫氧化鈉，則發生沉澱。遇鹽酸，則黃色轉深。

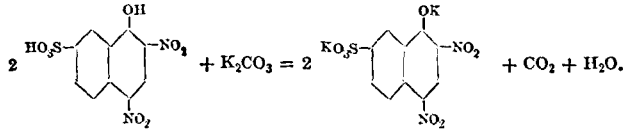
原理 混合硫酸與甲種氫氧基石油精而熱之，即得其磺酸結合物。



再加入硝酸則成二硝基氫氧基石油精磺酸(二硝基駢烴醇磺酸)：



用碳酸鉀中和之即得其鉀鹽：

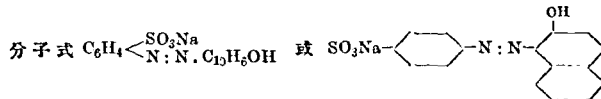


方法 取濃硫酸400克，入於圓底燒瓶中，熱至100°C，緩緩加入甲種氫氧基石油精之細粉100克，加畢，熱至120°C，並保持該溫度三小時乃至四小時之久，將已磺酸化之物質傾入600 耗之水內，用機械攪和之。俟溫度降至30°C，乃將濃硝酸30 耗從分液漏斗中緩緩滴入之，其速度應不令混合物之溫度升至45°C。以上為標準，加畢，即靜置而冷卻之。此時二硝基氫氧基石油精磺酸，即成固體而析出，可用吸氣法濾取之，用食鹽之飽溶液洗滌，至酸除盡而止。移入燒杯中，加入熱水而混合之，注入碳酸鉀溶液，至呈鹼性反應而止。冷卻後，濾取析出之鉀鹽，於素燒瓷板上乾燥之。

§ 107 第二號橙色染料 Orange II

即乙種氫氧基石油精聯氮[1,4]磺酸之鈉鹽 Sodium salt of β-naphthol-azo-benzene-p-sulphonic acid.

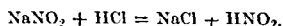
別名：Topaeolin 000 No. 2, β-Naphthol orange, Mandarin G, Chrysaurin, Solid orange, Orange extra 及 Atlas orange 等。



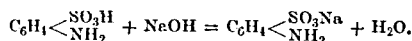
此係一種黃紅色之粉末，其水溶液呈橙紅色，遇氫氧化鈉呈藕紅色。

在濃厚鹽酸之溶液中，成弱黃色之沉澱。然此等四酸鹼之變色，不甚靈敏。羊毛染色，用之極多。單用玻璃和包種染料均可。

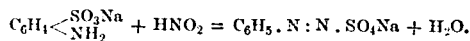
原理 亞硝酸鈉與鹽酸反應，即得亞硝酸：



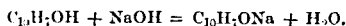
1.4 噲磺磺酸溶解於氫氧化鈉溶液中，即成鈉鹽：



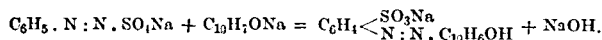
鈉鹽受亞硝酸之作用，即成一種雙氮化合物：



乙種氫氧基石油精溶解於氫氧化鈉之溶液中，亦成一種鈉鹽：



雙氮化合物與乙種氫氧基石油精之鈉鹽反應，即成此種染料：

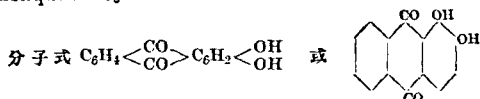


方法 權取 1.4 噲磺磺酸 34.6 克，混合於水中，小心緩緩加入氫氧化鈉溶液，以溶解之。投入冰塊，使其溫度降至 5°C。其總容量應在 1000 耗左右，傾入濃鹽酸 60 耗。再緩緩加入亞硝酸鈉 14.48 克在水少許中之溶液。當加入時，應隨時取溶液一滴，用碘化澱粉紙試之。亞硝酸鹽加完後，應能使試紙稍變藍色。此時反應所成之雙氮化合物即從溶液中結成白色針形之小固體而析出。另取乙種氫氧基石油精 28.8 克，和入氫氧化鈉 9 克及水 30 耗之溶液中。加熱使之溶解，將所成之噻噲醇鈉鹽之溶液傾入 320 耗之冷水內。倘溫度在 15°C 以上，則應冷卻之，使達該溫度。用機械攪拌此溶液，再將雙氮化合物在水中之懸浮液緩緩加入之。加完之後，溶液應呈微弱

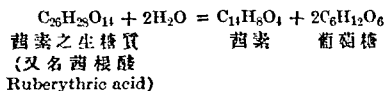
之鹼性反應繼續攪拌一小時，此時所成之染料，幾已全量從溶液中析出。再加食鹽溶液少許，以助其沉澱，至試取溶液一滴，放於濾紙上，僅有橙紅色之圈，即行停止。

仿第四章染毛料及蠶絲之方法試染毛線及絲線各一束。

§ 108 茜素 Alizarin 卽 1,2-醞醞二醇二酮 Ortho-dihydroxy-anthraquinone.



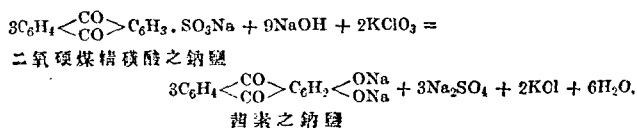
此物質存於年老之茜草根中，未老之根僅有其生糖質 Glucoside；須用酸或酵素處理之，以使水解，始成染料與葡萄糖：



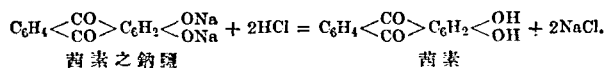
自用二氧硬煤精爲原料之人工製造法發明後，其成品之價極低於用茜草根所製者，故其業與紫草茸、藍靛等天然染料，同歸淘汰。

此物質與三分子之水結合爲鮮明橙黃色之長結晶。稍溶於冷水，易溶於沸水、醇及醚中，鹼液則呈紫色。布之染色及印花，使用均不少。牙粉中紅色，亦卽此物質。

原理 取二氧硬煤精磺酸之鈉鹽與氫氧化鈉及少許氯酸鉀一同熔融之，卽得茜素之鈉鹽。



溶解鈉鹽於水中，加入鹽酸，則染料遊離而沉澱。



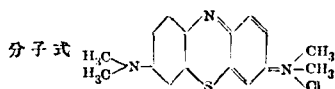
方法 取氫氧化鈉300克，於密閉器中用水300耗溶解之，攪和入二氧碓硬精磺酸之鈉鹽100克，再取氫酸鉀18克，溶解於100耗之熱水中，加入和勻，壓緊密閉器之蓋，用170°C.之溫度加熱20小時之久，冷卻後，其熔成物用熱水提取數次，加入鹽酸，使呈酸性反應，將所析出之遊離茜素用吸氣法濾取之，用水洗滌，移於素燒瓷板上，用120°C.之溫度乾燥之。

附註 (1)見本章第89條第六十四圖。

(2)此染料從水中析出之結晶，含水三分子，在100°C.即完全被驅除。

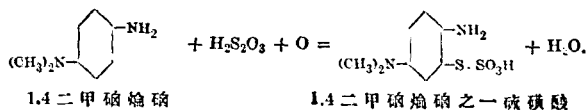
§109 甲基藍 Methylene blue

別名: Methylene blue B, BG, 及 BB; Methylene blue Ia D 及 extra D, Ethylene blue 等 (Ethylene blue 係 Methylene blue 及 Methylene azuro 之混合物)。

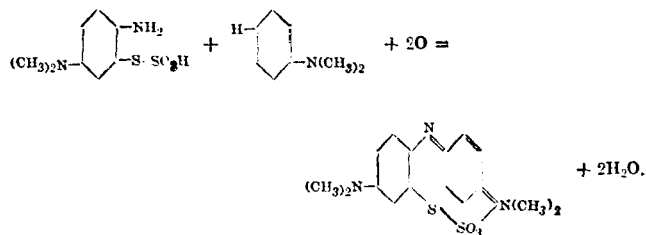


此係棉布染色及印花之貴重染料所染之藍，微帶綠色，在燈光下尤為明麗，較之生色精藍染料 Aniline blue 所染之色為穩固，不因光綫，中性肥皂，及稀薄漂粉溶液之作用而褪色，研究微生物學者，常用以染菌，俾用顯微鏡，可以察見肺癆，鼻疽及霍亂等症之桿菌，皆賴其力得以發明。

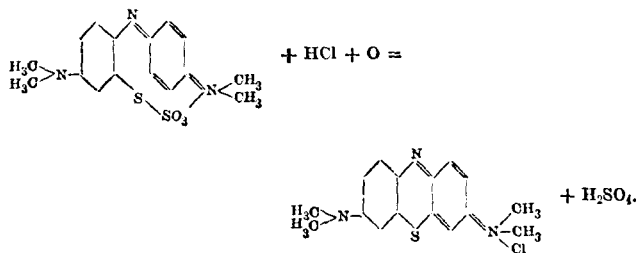
原理 1,4-二甲碓烴碓 Dimethylparaphenylenediamine 一分子，與碓二甲碓一分子，當一碓磺酸鹽存在時，被氧化即成此染料，反應之次序，大致如次：



此酸復與烴二甲硝反應：



此物質與稀酸液一同煮沸，析出磺酸而成甲基藍之白色物質：



本條最先一段反應，即從烴二甲硝製取 1.4 二甲硝烴，最後一段，即從甲基藍之白色物質製取其氫氯化物。

方法 取烴二甲硝 24 克，溶解於水 80 耗及濃鹽酸 130 克之混合物中，加入冰塊，使溶液之溫度降至 12°-15°C. 之間，並用機械攪拌之，另取亞硝酸鈉 14.2 克，溶解於水，貯於分液漏

斗中，將漏斗管之下端插入被攪拌之溶液內，而令亞硝酸鈉溶液緩緩流入其中，同時注意不令混合物之溫度，升至 15°C 以上。再於所成之亞硝基化合物 Nitroso compound 中，緩緩投入鋅粉40克，使之還原。溶液變成清晰之紅色時，反應即已完畢。所加鋅粉之量，應足以中和所有之鹽酸。試取溶液一滴，加於剛果茶紅試紙上，應不變藍色，否則尚須加入少許。然後加水稀薄至1000坵，另取煒二甲碲24克，和入適量之鹽酸，使之化合為氯化物（其量應甚準，大概需20坵），傾入已稀薄之溶液中。其後又取一硫硫酸鈉100克，用水少許溶解而加入之。於以上之混合溶液中，再加一縮二鉻酸鉀50克之濃厚溶液，並沸騰二小時，以使氧化。其後又加濃硫酸106克與水200坵合成之稀硫酸。繼續沸騰，以驅除二氧化硫之氣體。此時所成者，為甲基藍之白色物質⁽¹⁾。尚須加入中性鉻酸鈉16克在水少許中之溶液，方能氧化而成該染料之藍色質。所成之染料，可由加入食鹽而沉澱。用過濾法收集該染料之鹽基性物質之沉澱。加入含少量鹽酸之沸水少許，使之溶解。再加食鹽，使染料之氫氯化物沉澱⁽²⁾。濾取之，移於素燒瓷板上，使之乾燥。

附註 (1) 白色質 英名 Leuco base。

(2) 此染料之商業品，皆係其氫氯化物或與鋅之複鹽。

§ 110 酸性似靛藍 Induline

酸性似靛藍染料，分不溶性及可溶性二種。將不溶性者用碳酸處理之，使成數種碳酸銨之混合物，再用氫氧化鈉中和之，即得商業品之可溶性染料。

不溶性之染料，係藍黑色或褐黑色之粉末，不溶於水，能溶於醇，成綠紫色或藍紫色之溶液，加入鹽酸，則成純粹之藍色，加入氫氧化鈉，則成污紅或紅紫色之溶液或沉澱（此染料之商業品，品質不一致，故其反應亦略有差異）。

可溶性染料之商業品，成分亦不一致，其帶紅色者，俗稱為 Fast blue B 或 Water soluble nigrosine。其藍色較深者，則稱為 Fast blue B, Fast blue greenish, Induline 3B 或 6B 等名目，係具青銅光澤之粉末，或黑色有光輝之碎塊，溶解於水，成藍紫色溶液，溶解於醇，成藍色溶液，水溶液中，加入鹽酸，則變藍色，加入鹼，則發生褐紫色之沉澱。

可溶性者，用於墨水之製造，溶性不溶性均用於酒製透明假漆之製造。二種之色均極穩固，常用代藍靛以染絲毛革等物品，使成灰色藍色或藍黑色。

(甲)不溶性酸性似靛藍染料 原名能溶於醇之酸性似靛藍染料 Spirit soluble induline。

分子式 $\begin{matrix} \text{Induline 3B } C_{26}H_{25}N_5 \\ \text{Induline 6B } C_{42}H_{32}N_6 \end{matrix}$ (此二分子式皆根據於 Fisher 希 Hepp

二氏之研究，係假定 Induline 6B 為 Induline 3B 之烴硝基誘導體者。)

原理 將硝基聯氮二烴⁽¹⁾與生色精及鹽酸生色精一同加熱即成。當染料沉澱時，係數種鹽基性物質之混合物，並非單純之化合物。

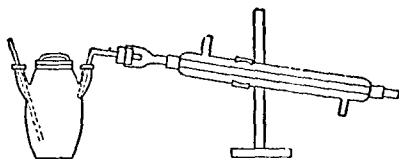
方法 權生色精 1000 克，置陶器小甕或燒杯中，加入薄氏 22° 之鹽酸 96 克，並同時急攪，使之均勻。另取亞硝酸鈉 57.6 克，溶解於水 120 耗中，當攪拌不絕時，緩緩加入之。放置一夜，次日用 40°C. 之溫度，加熱一小時，使起先生成之烴硝基雙氮烴⁽²⁾ $C_6H_5 \cdot N : N \cdot NH \cdot C_6H_5$ ，變為硝基聯氮二烴 $C_6H_5 \cdot N : N \cdot C_6H_4 \cdot NH_2$ 。當加熱時，應將陶器小甕或燒杯置於熱水中，不可用直接火，

其後復將溶液移入容4呎之搪瓷鐵罐中(須有蓋者),如能得同容量有活蓋之搪瓷鐵瓶,而蓋上有小孔可插驗溫計者則更佳,驗溫計之位置,見第六十一圖。加入鹽酸生色精 240 克,緩緩加熱於貯混合物之罐,使其中之溫度升至 175°C 。(大概須燒一小時,乃至一小時半,始達此溫度),其後尚須用極近於 183°C 。之溫度,繼續再加熱五小時之久,罐應置於大塊石棉板之上,板邊應大於罐底(見圖)。因加熱時,被逐出之蒸氣,因重而下降,為板所阻,即不致於與火焰相觸,以免因氣體之燃燒,而延及罐中之物料,如用瓶,則無需此板,以其蒸氣皆被冷凝,不致散入空氣中。(冷凝物中之生色精尚可由加入食鹽使之析出,而取回之。)



第六十一圖
搪瓷鐵罐及
驗溫計

加熱完畢後,俟熔融物冷至適宜之溫度,即用蒸氣蒸餾之,以除去未變化之生色精。第六十二圖之氯化壺⁽³⁾,容量12呎者,



第六十二圖 用氯化壺之蒸餾

最適此用。將熔融物傾入其內,加水1000呎,壺有二口,甲為新鮮蒸氣之進口,乙與冷凝管相連。裝置完畢,即導入蒸氣,迅速蒸餾之。至所得之蒸餾物,清透而無生色精之油珠而止。此時不溶性酸性似靛藍染料,成爲一種粘性之物質而存於壺底。

約有 240 克。冷卻時，即變為易碎之固體，極易研成粉末。蒸餾物中須加入食鹽，使比重增至 1.026，則生色精成油形而析出。浮於表面，可用虹吸管導出之。

(乙)可溶性酸性似靛藍染料 Water soluble induline 即不溶性染料之鈉鹽。

別名: Blackley blue, Guerensey Blue, Indigo substitute, Bengaline, Coupier's blue, Acetin blue, Pelican blue, Indigo D, F, Gloeline RS, BS, Azine blue, Indophenin extra, Soluble blue CB, Printing blue H. R. B., Bengal blue, Fast blue RR, etc.

取濃硫酸 800 克，於燒杯或裨鉛之鐵罐中加熱，令溫度達 100°-130°C. 之間。另取商業品不溶性酸性似靛藍染料之粗粉 200 克，當硫酸攪拌不絕時，分作若干次緩緩加入之。同時保持其混合物之溫度，不令高過 130°C.，或低過 100°C.。俟不溶性之染料全量溶解後（無團塊時即溶解），試取磺酸化物之液體一滴，於試驗管中，和以熱水，再加氫氧化鈉之稀薄溶液數滴而熱之。如染料完全溶解，則磺酸化反應已畢。倘有殘渣，則加熱之時間尚須延長，迄再行此試驗時，能完全溶解於微鹼性之溶液而止。

此後尚須將多餘之硫酸除去。其法即傾其混合物於 6 呎之水中。攪拌混勻之後，復令澄清，用吸氣法及布氏漏斗過濾。將集合於漏斗上之餅狀物攪碎，再傾入 3 呎之水中。攪和均勻，並用前法濾取其中之磺酸結合物。

硫酸既已除去，則當行中和，使變為可溶性之鈉鹽，其法即取30%之氫氧化鈉溶液緩緩加入不溶性之磺酸化染料中，攪拌使之混和極勻。時常取出混合物一滴，加入水中試之，至能完全溶解，始行停止。將所成可溶性染料之漿狀物，於蒸氣鍋或乾燥箱中，蒸發乾涸，研成細粉，即成。

附註 (1) Aminoazobenzene。

(2) Diazoamidobenzene。

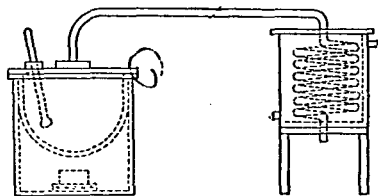
(3) 氯化釜 Chlorinating pot 係工廠製造氯化物時備加入綠氣之用者。

§ 111 適格若黑染料 Nigrosine

適格若黑染料屬於酸性似鹼染料類。其可溶性者即似鹼染料類之磺酸鹽。

(甲) 不溶性適格若黑染料 又名可溶於醇黑色染料。

方法 於容量19呎厚2.5吋之鐵釜中(見第六十三圖)中，貯



第六十三圖 蒸餾用之鐵瓶

生色精 3500 克，硝基烴(假杏仁油) 3500 克，及薄氏 20° 之鹽酸 4200 克(或同等量之薄氏 22° 鹽酸。可檢查第十一章比重表，由其百分數計算之)，再加鐵屑 350 克，銅屑 18 克。

取石棉織成之圈墊，放於釜沿之上(如無圈墊，則取石棉之

纖維,調水使成濃厚之漿狀物,塗於釜沿)。然後加蓋,用強力之螺旋夾五個,將蓋挾緊。再連接釜蓋於直徑 2.5 吋之鐵管所製之冷凝器,並依照下列之程序加熱:

(一)第一小時內緩緩加熱。令每分鐘約增一度半,至達 110°C 爲度。

(二)第二小時至第四或第五小時(共三小時乃至四小時),保持 110°C 之溫度,使鹽酸中之水被蒸餾(大概每分鐘,應有蒸餾物 15 克)。

(三)於三小時內將溫度從 110°C ., 緩緩升高至 115°C .. 火焰宜小,溫度高過 110°C . 後,即應小心節制火焰,以防升高太速。

(四)於三小時內,將溫度從 115°C . 緩緩升高至 133°C ..

(五)保持 133°C . 之溫度,至一小時之久。

(六)於三小時內,將溫度從 133°C . 緩緩升高至 150°C . (每小時約增高六度)。

(七)再於一小時內,將溫度從 150°C . 升至 170°C .. 其後即關閉煤氣燈,停止加熱。

溫度達 170°C . 時,釜中之物質即應起劇烈之反應,發生蒸氣及熱量,自升其溫度至 195°C . 以上。倘溫度達 170°C ., 尚不發生此等反應,則應加熱令溫度稍高,迄有反應發生而止。無蒸氣發生時,反應即已完畢,須冷卻之,以使凝固。取開釜蓋,用鑿取出釜中之易碎物質。此即不純之不溶性適格若黑染料。其中之不純物,爲鐵銅及有機物,可用磺酸化之方法及洗滌法除

去之。

倘試驗時，加熱之工作不能一次完畢，則亦可隨時停歇，以待下次繼續加熱。惟第一次加熱至少宜達 110°C 。以上，停歇後，再加熱時，應緩緩爲之。

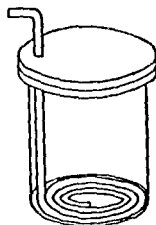
(乙)可溶性適格若黑染料 Water soluble nigrosine

倘製造不純之不溶性適格若黑染料時，溫度管理合宜，則磺酸化時，只用較其本體重量爲三倍之濃硫酸(比重1.84)，及較本體重量爲十分之三之發煙硫酸。發煙硫酸之價，昂於濃硫酸，且處理亦極不易。

用硫酸處理之前，應試驗所製之不溶性染料，宜用何種濃度之硫酸，其法即取濃硫酸75克，及發煙硫酸7.5克，入於燒杯中，加熱至 $100^{\circ}\text{--}110^{\circ}\text{C}$ ，並保持其溫度。另取研成細粉之不溶性染料25克，當攪拌不絕時，緩緩加入之。於染料完全溶解後，仍繼續加熱及攪拌，至一小時之久。將已磺酸化之染料溶液之四分之一，傾入150毫之水內(此時染料即沉澱)。攪和，過濾，並洗滌集於濾紙上之染料。取洗淨之固體染料少許，入於有水之試驗管中，加熱，注入氫氧化鈉之稀薄溶液，至呈微弱之鹼性反應。倘染料完全溶解，即表示此種濃度之酸可用。設加入氫氧化鈉，而發生沉澱，則所用之硫酸，雖可溶解該染料，然尚不足使之化爲磺酸結合物。遇此情形時，必須完全用發煙硫酸處理之。

製造磺酸結合物時，取硫酸(比重1.84)12.6 尅，及發煙硫酸

1.26 尅，入於容量 16 呎乃至 19 呎之鐵器中，用煤氣或鉛製之蒸氣螺旋管(第六十四圖)加熱，如能裝置鐵製之攪拌器，及通風罩，則更妥。當攪拌不絕時，取不溶性黑色染料之粗粉 4.2 尅，分作若干次，緩緩加入之。同時應注意，不使泡沫發生過多，致令液體外溢。染料加完後，再繼續攪拌及加熱，至二小時之久，取溶液少許，仿以上試驗硫酸之濃度，傾入水中，濾取沉澱，洗淨，用氫氧化鈉溶解。試驗其已否完全磺酸化。倘尚不能完全溶解，則仍需繼續加熱及攪拌，直至試驗時，能完全溶解而後已。



第六十四圖
磺酸化用之器械

如非全用發煙硫酸不可，則每染料 4.2 尅，應用發煙酸 12.6 尅。

此時已化為磺酸結合物之染料，尚雜有剩餘之硫酸，欲除去之，則須另用一器，內貯水 120 呎，當攪拌時，將染料溶液緩緩導入之。繼續攪拌半小時，再靜置約至六小時，或六小時以上，使染料沉澱，然後將其上部之澄清液體，用虹吸管導出，再加水 60 呎，而攪和之。澄清後，亦用虹吸管卸去，最後再加水 60 呎，用機械攪和，當攪拌進行時，即將染料和水一同移入真空濾器，或壓力濾器中，以收集其中之染料。

此時所得者，尚係磺酸結合物，必須中和之，使成能在水中溶解之鈉鹽。將集於濾器上尚溼之塊狀染料，移入適宜之器

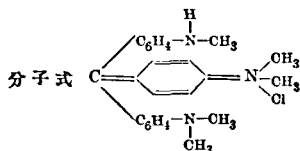
中，緩緩加入 30% 之氫氧化鈉溶液，而攪和之，至試取少許，投入水中，能全量溶解而止，所得之染料，應呈中性或微弱之鹼性反應。

所成之可溶性之溼染料，可用熱氣乾燥箱，或真空乾燥器乾燥之。商業中所售之可溶性迺格若黑染料，係蠶豆大之小塊，如欲製成粉末，則亦易於研磨。

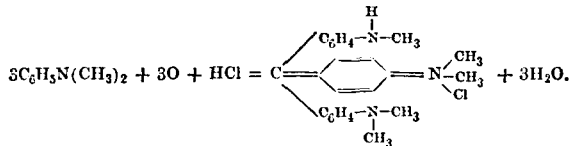
§ 112 T. B. 甲基紫 Methyl violet T. B.

別名：Methyl violet B, Methyl-aniline violet, Paris violet, Dahlia violet, Methyl violet 2B, 或 Methyl violet V₃。

即 1,4-五甲基玫瑰色精之氫氯化物或與鋅之複鹽，The hydrochloride or double zinc salt of penta-methyl-para-rosaniline。前者係小結晶，後者係粉末或無定形之塊形物，二種鹽類均有綠色之金屬返光，易溶解於水，醇，戊醇，及迷藥精中。染布及印花均用之。



原理 脒二甲磺受二氯化銅之氧化作用，即成此物質：



脒二甲磺

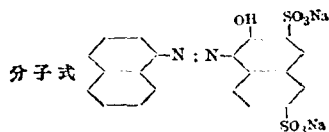
甲基紫

方法 取氯化鈉 875 克及硫酸銅之細粉 50 克，於乳鉢中

研和均勻，加入石炭酸 40 克在水 10 耗中之溶液，再攪拌均勻。加入堍二甲砵 100 克，將混合物移入圓底燒瓶中，於熱湯鍋上用 55°C. 之溫度加熱八小時。然後傾入瓷皿中而冷卻之。此時製成之染料中所雜之氯化鈉及石炭酸，尚須除去之。其法取生石灰 40 克及水 200 耗，製成石灰乳，加入 3000 耗之沸水中。將瓷皿中之染料，碎為小塊，緩緩投入之，繼續加熱，至無團塊而止。澄清之後，將其澄清溶液（內含食鹽及石炭酸鈣）用傾瀉法除去之。所存留之沉澱，為甲基紫，一氧化銅，及硫酸鈣。須再用傾瀉法洗滌，然後過濾。

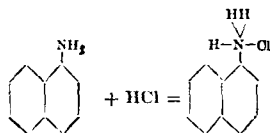
硫酸鈣既被洗除，則所剩者為染料與一氧化銅。可和以稀硫酸，而煮沸之，使一氧化銅溶解；並加入不含氮化物之硫酸鈉，使染料沉澱。用過濾法收集之，洗滌潔淨，再用熱水溶解，加入食鹽，用鹽析法精製之。

§ 113 B 不褪紅染料 Fast red B 又名 Bordeaux B.

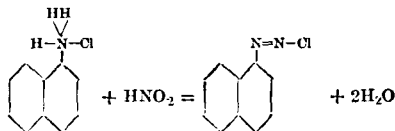
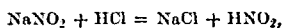


此係普通酸性染料中之一種，為褐色粉末狀之物質，其溶液呈紫色。遇氫氧化鈉則變黃，遇鹽酸不變，硫酸能令變藍色。

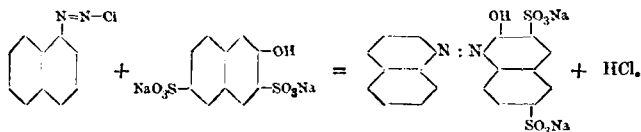
原理 甲種砵基石油精，與鹽酸反應，即成氫氯化甲種砵基石油精：



此種氮氯化物與亞硝酸反應，即成雙氮化合物：

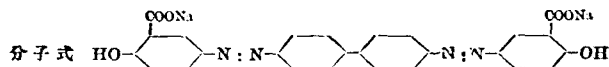


雙氮化合物遇鈉紅鹽即成不褪紅染料：



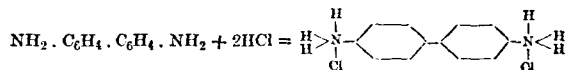
方法 權取甲種硝基石油精 71.5 克，溶解於水 1500 克中，加入濃鹽酸 150 克，並投入冰塊，使溫度減低至 40°C. 左右。又取亞硝酸鈉 36 克，溶解於少許之水，加入其內攪拌均勻，使化為雙氮化合物。另取 175 克之鈉紅鹽（乙種氮氧基石油精·3:6-二磺酸，見本章第 98 條），溶解於 2000 克之水中，加氫氧化鈉 50 克，使呈鹼性反應，並用冰塊冷卻，至 15°C. 將所製得之雙氮體溶液，傾入所備之鈉紅鹽溶液中。至少靜置一小時，始加熱使達 80°C. 投入食鹽，使所成之染料沉澱，用過濾法收集之，然後乾燥。

§ 114 G 雙聯氮烄烄醇酸鈉穩固金橙染料 Chrysamine G

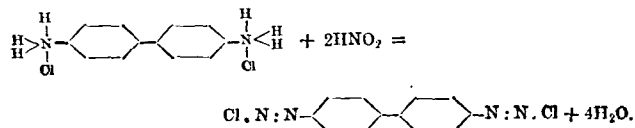


此係染棉之直接染料，稍溶解於冷水，易溶解於熱水，成橙色之溶液，遇氫氧化鈉，則變橙紅色，再加酸液，則得橙色之沉澱。所染之色，對於石鹼及日光之抵抗性均極強厚，故譯名中加入穩固二字。

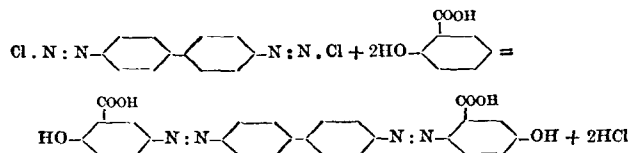
原理 二硝基聯脲與鹽酸反應，即成氫氯化物：



此種雙氫氯化物受亞硝酸之作用，即變為雙聯氮化合物：



雙聯氮化合物再與水楊酸化合，即成此染料：



方法 用熱水稀薄 100 毫之濃鹽酸至 500 毫，權取二硝基聯脲（見第 94 條）37 克，溶解於其中。用冰冷却之至 5°C。加入亞硝酸鈉 30 克在水少許中之溶液，使氫氯化二硝基聯脲變為雙聯氮化合物。二種溶液混合後，應澄清不濁，滴於碘化澱粉之紙上，紙應變藍色。

取氫氧化鈉 20 克，溶解於水，稀薄至 500 毫，完全冷却後，權

水楊酸 62 克，溶解於其中，將上節所製之雙聯氮化合物溶液，傾入此種鹼性溶液中，用機械攪拌六小時，當攪拌進行時，另取氫氧化鈉 25 克，分作數次，從容加入之，俟染料緩緩沉澱後，用過濾法收集而乾燥之，即成。

§ 115 T 硫化黑染料 Sulphur black T 即硫化青。

本條所述之方法與德國 A. G. für Anilin Fabrikation, Berlin 製 Sulphur black T extra 之法相同，又瑞士國汽巴顏料廠 Gesellschaft für Chemische Industrie in Basle 以相同之原料，用精細之熔融法所製成者，名曰 Thio-phenol black T extra。

此染料之分子式尚未確定。

原理 將二硝基石炭酸⁽¹⁾與多硫化物之稀薄溶液同沸，即成此種染料。

方法 取硫化鈉 500 克，溶解於 750 毫，之水中，加入硫 180 克，及 1.2 二硝基石炭酸 120 克，於裝有迴流冷凝管⁽²⁾之燒瓶中，隔砂皿加熱十八小時之久。停止加熱時，將燒瓶從砂皿取下，換二孔之塞，甲孔貫一較長之玻管，使其下端沒入溶液中，與瓶底相去甚近，乙孔中貫一短玻管，用橡皮管與吸氣器⁽³⁾相連，啓開自來水之活塞，令水從吸氣器中流下，則有空氣從甲玻管經過溶液，由乙玻管而出，繼續空氣之流過，直至試取溶液少許，滴於濾紙時，四周不現有色之圈而止。濾取其沉澱而乾燥之，即成。

附註 (1) 學名 1,2 二硝基酚 Ortho-dinitro-phenol.

(2) 見本章第 65 條附註(1)。

(3) 參看第一章第 11 條附註(3)。

第四章 紡織品染色法

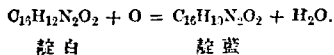
第一節 染料之說明

§ 116 染色及染液 染色 Dyeing 係藉化學作用,使色質 Colouring matter 沉澱於被染物之表面或其質點間之方法。染料溶液(Dye bath, 簡稱染液)分中性、酸性與鹽基性之三種。應用何種,則全視染料 Dyestuff 與被染物之性質而定。

§ 117 染料之分部 染料分天然與人造之兩大部。近年人造染料種類日多,用法日簡,在工商業中,頗占優勝。天然染料未被其淘汰者,僅有蘇木及古巴黃木之二項而已。

附註 (1)天然染料中之已歸淘汰者,如藍靛、茜素、燕支、蟲黃、紫草茸等皆是。藍靛及茜素,均我國產出極多之物質,歐戰期內,錠精缺乏,土錠一時復興,惟自停戰,即復消滅。

(2)製靛之法,先取靛草 Indigofera 之枝葉,浸入水中,使之發酵,變成溶解性之靛白(溶液呈黃色)。倘將其溶液攪拌之,令多與空氣接觸,則靛白復氧化而成不溶解性之靛藍,沉澱於器底,取出壓成餅形,即成商藥品。靛白,變為靛藍之反應為:



§ 118 人造有機染料之分類 就使用上之便利而言,⁽¹⁾煤油焦染料⁽²⁾可分作下列之八類:

- | | |
|-----------|--------------|
| (一) 酸性染料 | (三) 曙色染料類之染料 |
| (二) 鹽基性染料 | (四) 直接染料 |

(五) 媒染染料

(七) 硫化染料

(六) 顯色染料

(八) 酒醇染料

附註 (1) 染料之分類, 在使用者, 自當以根據於用法之異同者為便。然在製造染料及研究染料之化學者, 則當以根據於誘導之本質, 及分子之構造, 並成色之原子團者為妥。

(2) 此部分染料之製造, 皆係用煤焦油 Coal-tar 之製品為原料, 故有時即稱為煤焦油染料。又最先發明此等染料時, 係用生色精(煤焦油製品之一種)為原料, 故亦有稱為生色精染料者。然此等名詞, 均不若人造有機染料之為妥。

(3) 石炭乾餾時一百分所成各物質之分數如次:

焦炭	72%
煤氣	22 "
煤焦油	6 "
	100%

如就能用以製造染料之物質而言, 則每石炭100分僅得0.36分。

據地質調查所所長丁君之計算, 我國地中之石炭, 尚可供全球1000年之用(以現時之用量每年1,000,000,000噸為根據)。倘將來國中能擴充煤氣及焦炭之用途, 而於乾餾時收集其焦油, 則德國之染料工業, 未始不可取而代之時。惟華礦對於煉焦之附產品, 未聞有何計畫。日本在南蘆之Fushen煤礦, 已有取錫鹽之設備, 對於煤焦油是否取回, 則不得其詳。

§ 119 酸性染料 Acid dyes

用此類染料染色者最多為羊毛⁽¹⁾, 其次為絲及苧麻, 惟棉則絕少。至於染液, 則除非有特別原因外, 均用酸性者。商業品之酸性染料, 皆係其色質酸之鹼金屬鹽, 或鈣鹽。以羊毛之染色

論,則毛之本體,亦如一種鹽基,與色質酸化合,成爲不溶性,並類於鹽類之化合物。

附註 (1)羊毛之染色,百分之七十五皆用此類染料。

(2)酸性染料之性質: 此類染料,種數至多,性質各殊,頗難作一簡略之普通說明。大多數之酸性染料,皆能溶解於水,動物纖維能從其溶液中吸收之,且其吸收速而能盡(即所剩染料之量極微之意);植物纖維,多不能直接吸收之,必先上媒劑,然後合用——其中惟苧蔴一種,對於少數特別之酸性染料,微具直染之性。

§ 120 鹽基性染料 Basic dyes

此類染料多用於曾經媒染劑(Mordant, 簡稱媒劑)處理之棉織物,然用於絲,苧蔴,及數種牌號之羊毛者,爲量亦不少。鹽基性染料中之染質,⁽¹⁾皆係無色者。其鹽則有色,故非成鹽,則其色不顯。其商業品皆此等鹽基性之染質,與醋酸,草酸,硫酸,硝酸,鹽酸等酸類化合所成之鹽。大多能溶解於水。當染色時,染料即分解,酸類被遊離。其鹽基性之染質,則與動物纖維(羊毛)中之酸,或植物纖維上之酸性媒劑,化合而成鹽類,並現出所染之色。

附註 (1)染料能溶於水或其他溶劑中,染質爲染料染於纖維上後不能溶解之物質。

(2)鹽基性染料之性質: 此類染料之特別性質,即其顏色極鮮明,染色極強,惟對於日光之抵抗性多甚弱,而對於洗滌之抵抗性則極佳。

§ 121 曙色染料類之染料 Dyes of the eosine group

此類染料,用於羊毛及蠶絲者居多數,用於棉者占少數。皆

係由於造鹽元素作用於螢光染料(見第158頁)誘導所成,如曙色染料(見第159頁),紅色四碘化螢光染料Erythrosine,新桃紅染料Phloxine,孟加拉玫瑰色染料Rose bengal,星光黃染料Uranine等,均屬此類,皆有黃綠色之螢光。

附註 性質: 此類染料與鹽基性染料極相似,可仿用鹽基性染料之方法用之,所染之色均極鮮明。

§ 122 直接染料 Direct dyes 又名實質染料 Substantive dyes

此類染料之重要用途,為全棉織物及絲棉交織物或棉毛交織物等之染色。然在染純絲及純毛亦有用之者。所以稱直接染料者,因其染棉時,無須先上媒劑也。屬此類者為二硝基聯烴之各種染料 Benzidine dyes,駢烴醇顯紅黃染料Primuline,剛果染料 Congo,雙硝基染料 Diamine,烴誘導體染料 Benzo,及硝基染料 Amino 等。

附註 (1) 此類染料,大部能溶解於水中,棉料對之有直接吸收性,故名。

(2) 直接染料之性質: 此類染料之永久性,彼此懸殊,抵抗洗滌之性,在用於羊毛時,恒較用於棉料時為強,其中多種遇鹼即毀其色。

此類染料,有脫色Bleeding之性,在尋常之染色,此係一種優點,因其濃淡易於均勻也。然在條文布,及印花布,則為劣點,因其易於滲入白底中也。

§ 123 媒染染料 Mordant dyes

屬於此類之染料,種數極多,天然者及人造者均有之。纖維

受色之先需加以金屬之媒染劑。此類染料，大都具多色性⁽¹⁾ Polygenetic，且能與金屬之氧化物結合，生成不溶解性之沉澱色質 Lakes。用此類染料染色時，尋常皆先上媒劑，然後浸入染液中；其染液內，除染料外，多不另加他種物質。間亦有將媒劑及染料，合成一溶液，或則將染物先入染液，後入媒劑溶液者。

附註 (1) 多色性之說明見第 133 條。

(2) 媒染染料之性質：凡人造染料，多能溶解於水，且多係製成粉末出售，媒染染料則不然，能溶解於水者絕少，且多係製成漿狀之物出售者。內含染料不過 20%，而水量多至 80%。茜素染料，爲此類染料中之最重要者，其餘亦多係此物質之直接誘導體，故有時即總稱此類染料爲茜素染料類 Alizarines。又此類染料，對於日光、洗滌，及尋常能毀滅色質之各物質之抵抗力，均極強。

(3) 先入染液，後入媒液之法，名曰填法 Padding。

§ 124 顯色染料 Developed dyes

顯色之法共分兩類：

(甲) 使無染料性質之物質，變成染質者。該項物質粘著於纖維後，用化學方法處理之，始變成染質。

(乙) 使一染質經過化學反應而成他染質，使改變其色與性質。

生色精黑色染料之變成，可以代表甲類之染法，雙氮堿體各染料之變成，則可代表乙類之染法。

詳細方法，見本章第十一節各條。

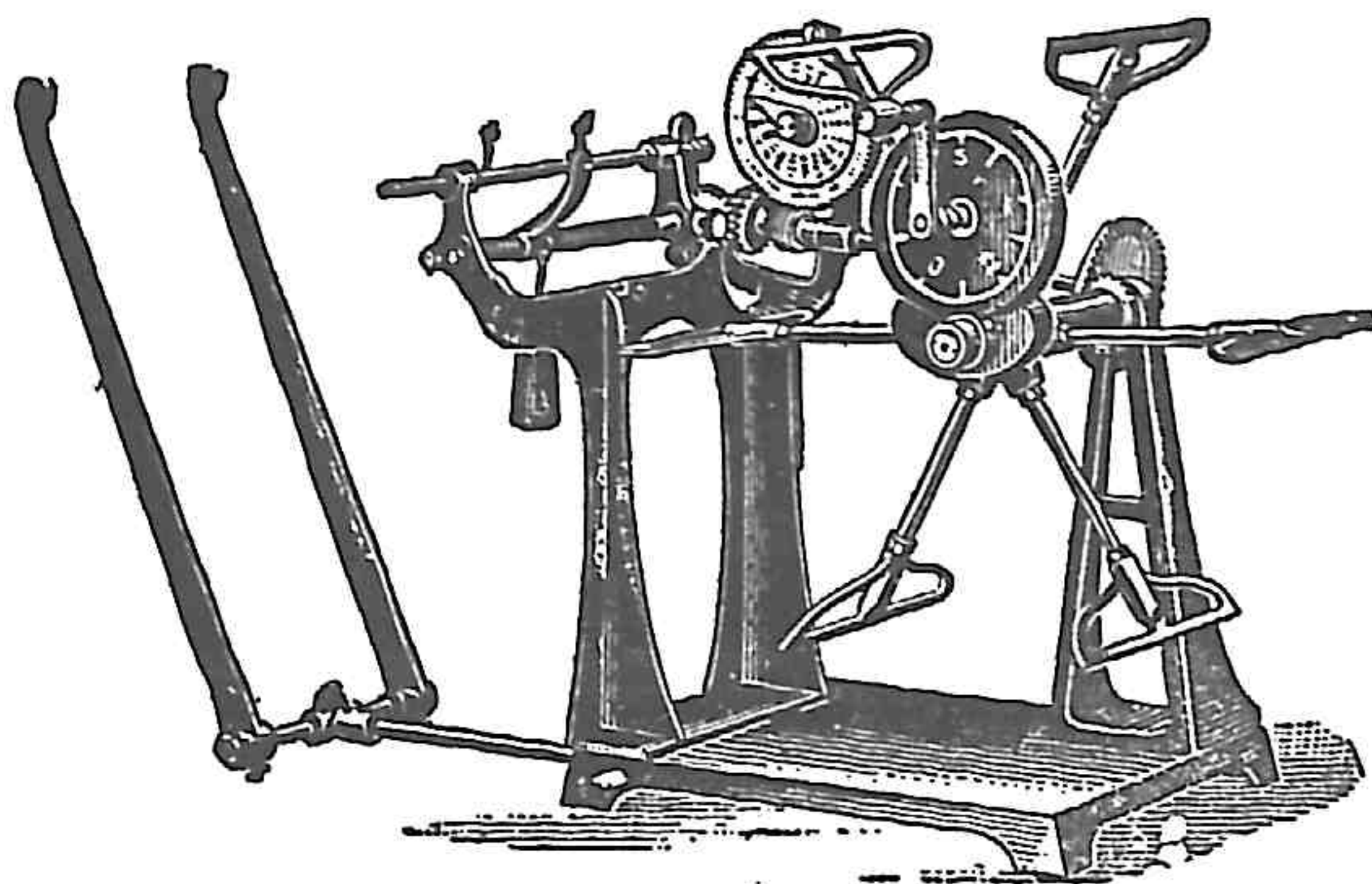
§ 125 酒醇染料 Spirit colours

此類染料不溶解於水，而溶解於酒醇，可用以染絲。又溶解於木酮，可用於絲及棉之印花，及製造透明顏色漆。

§ 126 染色之普通方法 下列各溶液極便於染色試驗之用：

天然染料及各種鞣質	.....	百分之十之溶液 ⁽¹⁾
各種人造有機染料	.....	百分之一之溶液
酸類	.....	百分之十之溶液
鹽類	.....	百分之十之溶液
石鹼	.....	百分之一之溶液

附註 (1) 百分之十之溶液，係取固體 100 克，溶解於水，稀薄至 1,000 毫所成。多製依此類推。惟勿誤以為係固體 100 克，加水 1,000 毫者。



第六十五圖 轉紗器

§ 127 試驗染色，應備一轉紗器 Reel，第六十五圖之式，

最爲便用。⁽¹⁾試驗時,每次用棉紗或毛線若干,均以重量爲標準。然直接權取,殊多不便,須知其每長一碼,重量若干,再由計算法,求得該重量之長度,然後量取之。下列之重量表,可資參考:

哥倫比亞針織用毛線……………每長二十碼重5克。

棉紗,二十二股者⁽²⁾……………每長一百碼重5克。

絲線,二股者……………每長一百碼重5克。

觀以下所舉之例,即知以上各溶液,均應有一定濃度,並棉紗毛線均應有一定重量之理由。

附註 (1) 此種轉紗器,當旋轉時,紗之長度即自記於長度表上。

(2) 股英文名 ply。

§ 128 舉例 先備合紗重之百分之二之剛果紅染料,百分之二之碳酸鈉,百分之二十之硫酸鈉之染液。取每束重5克之棉紗六束,投入其中,煮沸半小時,取出洗淨,乾燥,即成。

計算法: $6 \times 5 = 30$ 克(棉紗總重)
 30克之百分之二爲 0.6 克。
 30克之百分之二十爲 6 克。

剛果紅染料溶液既係百分之一者,則應取 60 毫(=0.6 克)。

碳酸鈉溶液,係百分之十者,故應取 6 毫(=0.6 克)。

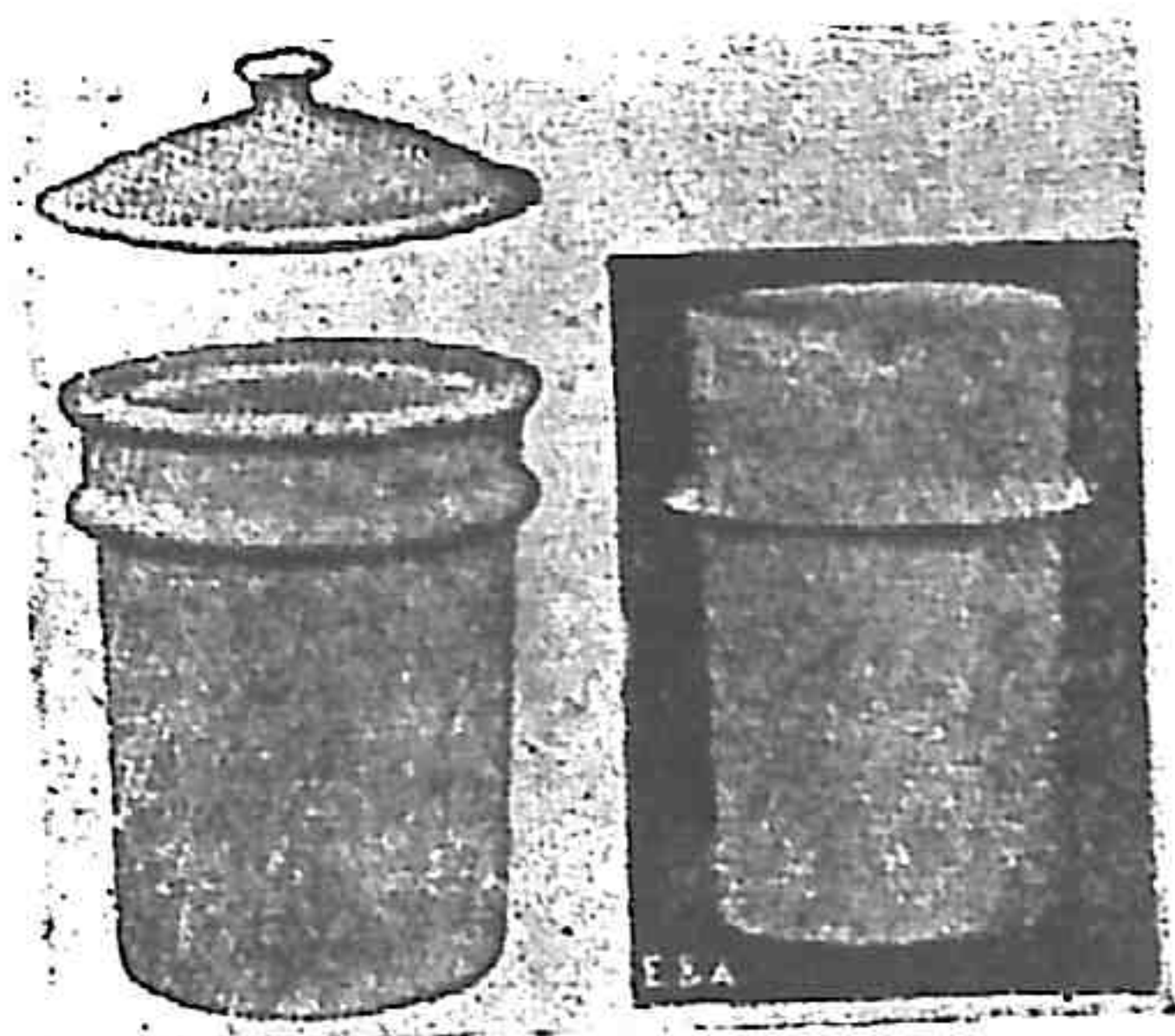
硫酸鈉溶液,係百分之十者,故應取 60 毫(=6 克)。

染液應貯於瓷製燒杯(第六十六圖)中,置杯於食鹽溶液中加熱(第六十七圖),以使溫度均勻。棉紗應懸於玻棒上,浸入杯中之染液內。當染色進行時,至少每五分鐘,即應改變其

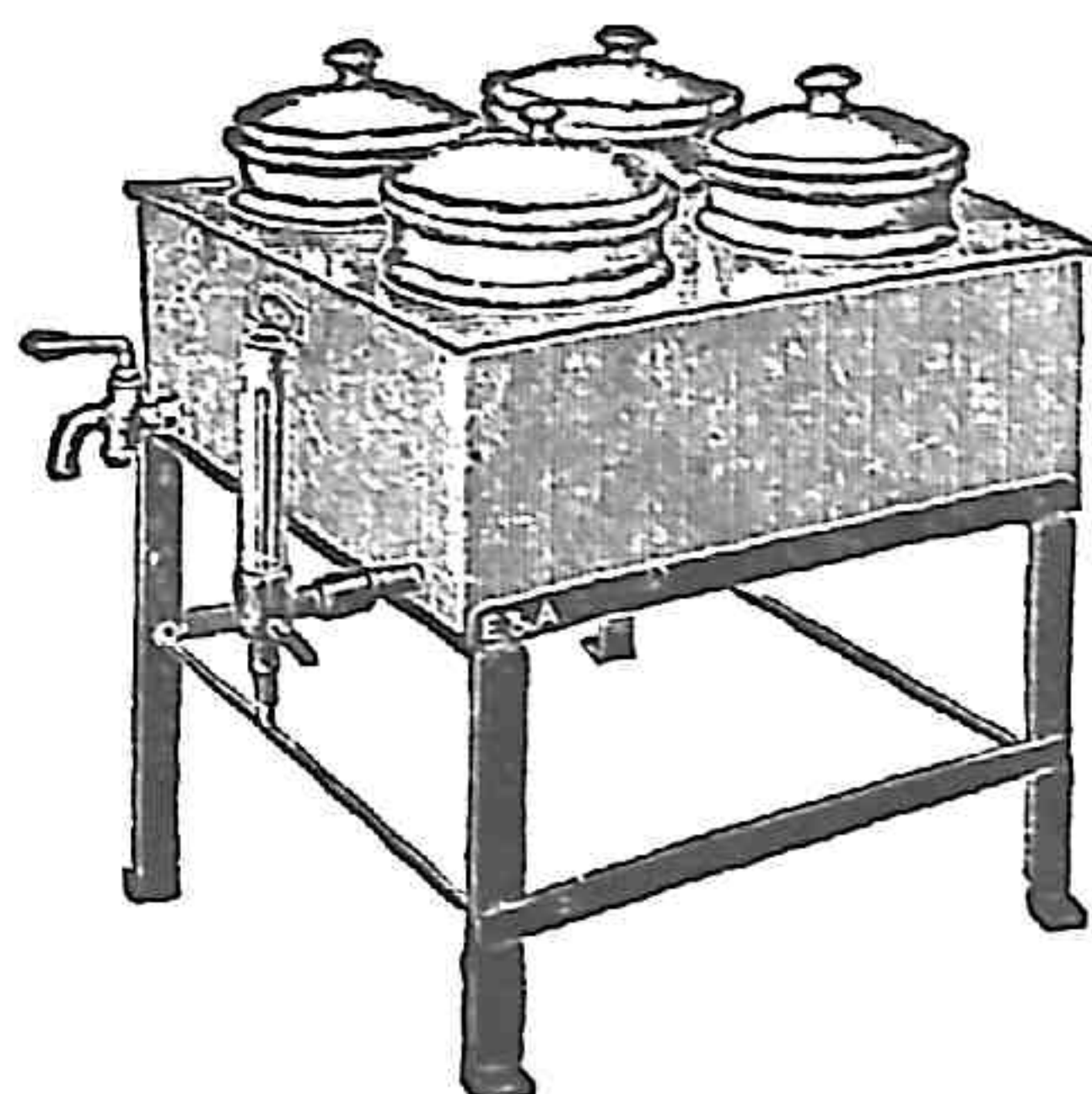
位置一次,以使受色均勻。

染成時,將紗從染液中取出,懸於空氣中,以使乾燥。然後紐轉令緊,用下述之方法,張於硬紙上。

將紗一束,套其兩端於兩手之中指上,扭之令緊,將右手中指所穿之一端,由左手腕下繞至腕上,穿入左手中之圈內。再用兩手各持一端,伸之令直。然後放下,令其自行紐曲。此法所紐之紗,緊而均勻。另取厚紙一方,用線由反面繫住紗樣之背,使從正面視之,只見紗樣,不能見繫紗之線。



第六十六圖
試驗染色用之瓷製燒杯



第六十七圖 熱湯鍋
(Eimer & Amend, New York City, U.S.A.)

第二節 羊毛染色法

§ 129 蘇木染料之製造

研究各染料及染法,最先常從適於羊毛之天然染料入手。

蘇木⁽¹⁾為染羊毛習用已久並占重要位置各染料中之一種。

此木英文名 Logwood 或 Campeachy wood, 係一種落葉松類

Larch 之樹，產於西印度，墨西哥及中美洲境內。從產地購運大宗時，均係四百磅上下之整塊木材。新鮮者無色，即有色亦極淺。內含一種蘇木血色質 Hæmatoxyline 與糖化合而成之生糖質⁽²⁾ Glucoside。製造者，劈木使成小片，或磋木使成碎屑，和熱水而溫浸之，以提去其中之生糖質，再蒸發所得之溶液至 1.25 之比重，或至乾涸，即得商業品之蘇木精。

染羊毛用者，從前皆先使木之碎片氧化，然後提精。近時則先提精，然後再於溶液中氧化之。此種成品，名曰漿狀蘇木精⁽³⁾ Hæmatin paste，或結晶蘇木精 Hæmatin crystals。

蘇木係媒染染料中之一種，凡此類染料，皆必須與金屬相接觸始顯其色。當接觸時，二者即化合而成一種不溶解性之沉澱色質。

附註 (1) 蘇木在植物學中之定名為 Hæmatoxylon campechianum。

(2) 蘇木中之生糖質係一種黃色之結晶體，可稱為蘇木生糖質，其分子式為 $C_{16}H_{11}O_6$ 。

(3) 蘇木生糖質，如露置於空氣中，則被氧化而成一種紅褐色之物質（如有鹼類存在，則氧化更速），即蘇木精 Hæmatein，其分子式為 $C_{16}H_{12}O_6$ 。倘令其氧化繼續前進，則復變成一種褐色樹脂狀之物質，不適於染色之用矣。

(4) 蘇木染色常用之媒劑，為錫、鐵、錫、銅等金屬之鹽類，與銅、鐵同用時，所染之色近於黑，故普通皆認為黑色染料。然實係一種藍色染料，因與錫、鐵等鹽類同用時，皆染成藍色也。蘇木染黑，必須另加黃或褐，始成正確之黑色。

§ 130 蘇木染料與媒劑之混合溶液染羊毛法

用蘇木染色最簡單之方法，即將染料與媒劑合製一溶液，使二者同時加於被染物。此法之劣點，在所成之金屬沉澱色質，有一部分不能緊附於纖維，且沉澱於溶液中而並未粘附於纖維者，為量亦不少。惟因此種染料之價值低廉，略有廢耗，亦無關係，故仍有用之者。

試染毛線 5 克。用漿狀蘇木血色質百分之十，硫酸鐵百分之三，草酸百分之一，加水 400 毫。毛線浸入後，緩緩沸騰一小時。凡染色試驗，染液之容量，始終均應一致。倘有一部分被蒸發，應即隨時加入熱水，以補足之。又當染色進行時，應將被染物之位置，移動數次，以使受色均勻。

§ 131 先上媒劑後染色法

用蘇木及他種媒染染料之普通方法，皆先上媒劑，然後移入染液中。其法即先將羊毛入於金屬鹽類之溶液（此等溶液中尚須另加酸類，或酸性鹽為助媒劑⁽¹⁾，使媒劑易為羊毛所吸收）中而煮沸之。鹼基性之羊毛，立即與金屬鹽起化學反應，而令緊粘其上，雖洗滌亦不脫落。

附註 (1) 助媒劑之英文為 Assistant。

§ 132 鋁媒染之實驗

取每束重 5 克之毛線三束，入於線重之百分之五之鉀明礬，百分之三之草酸，及 400 毫之水所合成之溶液中，煮沸半小時，使受媒劑。煮畢，取一束浸入百分之五之粉末蘇木血色

質在水 400 耗中之沸騰溶液內染之。⁽¹⁾取出後，再投入一束，繼續沸騰半小時，以試其染料已否用盡。第三束可用百分之五之古巴黃木精 Fustic extract 與水 400 耗所合成之沸騰溶液染之。須煮一小時之久。

附註 (1) 沸騰一小時。

§ 133 鉻媒染劑

鉻為毛料媒染劑中之最重要者。原料用一縮二鉻酸鹽。助媒劑用酸或酸性鹽，如硫酸、草酸、酒石酸、酸性酒石酸鉀，或酸性硫酸鉀之類均可。蘇木所染之色，由所用媒劑及助媒劑之不同而異。具此種性質之染料，名曰多色性 Polygenetic 之染料。

凡一色性 Monogenetic 之染料，不論媒劑與助媒劑若何，所染之色返相同。

§ 134 用鉻媒劑及硫酸助媒劑之實驗

取毛線每束重 5 克者二束，入於線重之百分之三之一縮二鉻酸鈉及百分之 1.25 之硫酸與水 400 耗之溶液中，沸騰一小時半。此時硫酸即令鉻酸遊離，與羊毛化合，而成一種羊毛之鉻酸鹽。當此反應進行時，鉻酸一部分被還原，其餘一部分，則不更改。迄移入於蘇木染液時，即令其色質氧化，且與之化合，而生成呈藍黑色之沉澱色質。硫酸之功用，在防止金屬鹽分解太速，及令所染之色均勻，而不易消褪。

將已受鉻媒劑之毛線一束，浸入百分之十之漿狀蘇木血色質與水 400 耗之染液中，沸騰一小時，取出，再投入一束，以

試尚有餘存之染料否。

§ 135 蘇木及茜素黃同用之染色實驗

再取毛線二束,仿第 134 條之方法,加以媒劑,再用線重之百分之十之漿狀蘇木血色質,與百分之 0.5 之茜素黃所製之染液染之。此次所染成者,係深黑色,與單用蘇木精所染成之藍黑色不同。

§ 136 用一縮二銻酸鈉媒劑及草酸助媒劑之實驗

取每束重 5 克之毛線二束,入於線重之百分之三之一縮二銻酸鈉,及百分之二之草酸,並 400 毫之水所製之溶液中,沸騰半小時,以上媒劑,取出,將其中一束,用線重之百分之十之漿狀蘇木血色質,製成溶液,染半小時。取出,投入第二束,以試有無剩餘之染料。

§ 137 用一縮二銻酸鈉媒劑及酒石乳助媒劑之實驗⁽¹⁾

取每束重 5 克之毛線四束,入於線重之百分之三之一縮二銻酸鈉,百分之 2.5 之酒石乳,及水 400 毫之溶液中,沸騰一小時,以上媒劑取一束,用線重之百分之十之漿狀蘇木血色質,製成溶液,染之,煮沸一小時。其後再投入第二束,以試染料尚有餘存否。第三束,用線重之百分之十之蘇木血色質,及百分之一之茜素黃染之。第四束用以試驗有無餘存之染料。

附註 (1) Cream of tartar.

§ 138 用各種茜素染料染羊毛之實驗

取每束重 5 克之毛線四束,入於線重之百分之三之一縮

二鉻酸鈉,及百分之一之硫酸之溶液中,沸騰一小時,以上媒劑,再用下列之四種染料,各染一束:

茜素紅 Alizarine Red

茜素黃 Alizarine Yellow

茜素橙 Alizarine Orange

茜素藍 Alizarine Blue

茜素染料,昔日均從茜根製取,現時則用化學方法,以人工造成。凡用此類染料染色,當浸入毛線時,必用冷溶液,然後緩緩升高其溫度,至達沸點,並繼續沸騰至一小時之久。

§ 139 用酸性染料染羊毛之實驗

羊毛染色,以用酸性染料之方法為最簡易。此類染法,可視為動物纖維中之鹽基,與染料中之色質酸反應,而成金屬沉澱色質。試驗時,毛線須投入熱溶液,或沸騰溶液中,繼續沸騰至一小時之久。染液用硫酸鈉計線重之百分之二十,硫酸百分之三,染料百分之一(惟黑色一種則須多至百分之七),溶解於適量之水中。

下列之酸性染料均適此用:

不褪色紅 Fast Red

酸性紫(各種) Acid Violet (all brands)

特許藍 Patent Blue

酸性橙色(各種) Orange (all brands)

6R, 2R 等酸性朱色 Scarlet 6R, 2R, etc.

S 氫氧基石油精黃 Naphthol Yellow S

O 氫氧基石油精褐 Naphthol Brown O

鹵基石油精黑 Naphthylamine Black

酸性憶戰紅⁽¹⁾ Acid Magenta

鹵基石油精藍 Naphthylamine Blue

酸性鹵基玫瑰色 Acid Rhodamine

氫氧基石油精紅 Naphthol Red

附註 (1)Magenta 係意大利地名,因發明此染料時,該處有戰爭,故即名之以為紀念。Acid Magenta 係從 Magenta 製成者。

§ 140 鹽基性染料染羊毛之實驗

鹽基性染料,亦間有用於羊毛者。其方法與酸性染料大致相同,惟須用百分之三之醋酸(所用醋酸之濃度,須30%者,如用冰醋酸,則只用百分之一),以代硫酸。

下列之鹽基性染料,均適此用:

鹵基金黃 Auramine

番紅花精 Safranin

酸性似靛紅 Induline Scarlet

磷光黃 Phosphine

雙頭神紅 Janus Red

雙頭神藍 Janus Blue

雙頭神黑 Janus Black

雙頭神褐 Janus Brown

俾斯麥褐 Bismarck Brown

甲基藍 Methylene Blue

孔雀綠 Malachite Green

甲基紫 Methyl Violet

第三節 蠶絲染色法

§ 141 煮洗生絲法 商場中售賣之生絲，皆加有多量似膠之物質。染色之前，必須除去之。其法即將有膠之生絲，入濃厚之肥皂溶液中，而煮沸之。此時所謂膠質者，即被溶解（此法在工業中稱曰脫膠 Degumming or Stripping）。蒸畢，生絲即失去原重之百分之二十五。在不將膠質完全蒸盡者，則僅失去百分之十乃至十五（此法名半脫膠 Soupling，所洗之絲名半熟絲 Éeru，即通俗所稱之熟絲）。每絲百分，應用肥皂三十分，煮後之肥皂水，尚可用以製染液，名曰煮練廢液 Boiled-off liquor。

§ 142 絲與毛在染色上之異同 絲對於媒劑及媒染染料之性質，與羊毛相似，惟對於酸性染料之親和力，較羊毛為小，而對於鹽基性染料之親和力，則較羊毛為大。

§ 143 煮洗蠶絲之實驗

取每束重 5 克之絲十束，浸入稀薄肥皂溶液中（絲重之百分之三十之馬賽⁽¹⁾肥皂，溶解於水，合為 1,000 毫），煮沸半小時，以溶解其膠質。

附註 (1) 馬賽肥皂 Marseilles soap 係與卡斯提爾肥皂 Castile soap 相類之品，其質最純淨。

§ 144 用酸性染料染絲之實驗

取第 143 條洗絲實驗所剩之煮絲廢液 100 耗, 和水 300 耗, 加硫酸使呈酸性, 以作染液。加熱至 100°F ., 將煮淨之絲浸入其中, 移動數次後, 從液中取出。再加百分之一之染料於染液中, 用棒攪動, 以速其溶解, 並使均勻。升高溫度至 140°F ., 再將絲浸入, 緩緩煮沸之。又當染色進行時, 應將其位置移動數次, 以使各部受色均勻。

下列各酸性染料均適於此用:

氫氧基石油精黃 Naphthol Yellow

各種酸性橙 Orange

不褪色紅 Fast Red

酸性紫 Acid Violet

酸性綠 Acid Green

宮黑 Palatine Black

§ 145 用鹽基性染料染絲之實驗

取煮絲廢液(第 143 條) 100 耗, 和水 300 耗, 加醋酸使呈酸性, 熱至 100°F ., 浸入煮淨之絲, 改變位置數次後, 從溶液中取出。加入百分之一之染料, 用玻璃棒攪拌, 以速其溶解, 並使均勻。升高其溫度, 至 140°F ., 再將絲浸入其中, 緩緩煮沸之。當染色進行時, 應改變位置數次, 以使受色均勻。

下列各鹽基性染料, 均適此用:

鹵基金黃 Auramine

鹵基玫瑰色 Rhodamine

曙色染料 Eosine

億戰紅 Magenta

甲基紫 Methyl Violet

維多利亞綠 Victoria Green

第四節 棉料染色法

§ 146 棉紗宜用鹼性染液 凡棉類植物之纖維，其中之主要成分，皆為纖維素 Cellulose。此物質在化學反應上，極不活潑。用稀薄無機酸處理之，初時雖無反應，然水分蒸發，而酸濃厚時，即漸變軟弱，而碎為粉末。⁽¹⁾此種酸之毀滅作用，在高溫度時，尤為顯著，尋常稱之為碳化 Carbonization。因碎裂之粉末（為氫氧化纖維素 Hydro-cellulose）常具黑色，昔時以為即碳素也。故棉料染色，不宜用酸性染液。又因稀薄鹼液與之無作用，故宜用鹼性溶液。

附註 (1)稀硫酸滴於衣服上，初時並無作用，迄水分蒸發，酸液濃厚時，即成孔眼。棉料浸入濃硫酸中，立即變黑。

§ 147 棉紗之煮洗

棉紗及棉布，在染色之前，均應煮洗，以使其吸水之性（此法在工業中稱為煮練 Boiled off 或濕透 Wetted out）。其法將棉紗入於每 1,000 耗中含鹼粉（碳酸鈉）2 克之水溶液中而煮沸之，至完全濕透，始移入清水中，俟染色時取出。在行棉料染色各實驗以前，至少應煮洗十二束，以備隨時取用。

§ 148 鹼性染液染棉之實驗

取每束重 5 克之棉紗六束,用直接染料紗重之百分之二,碳酸鈉百分之十五,硫酸鈉百分之三十,製成染液,將棉紗浸入,煮沸半小時,取出,洗滌,乾燥,即成。

下列各直接染料,均適此用:

剛果紅 Congo Red

燐基不褪朱紅 Benzo Purpurine

駢燐醇顯紅黃 Primuline

二生色精紅 Dianil Red

燐基橙 Benzo Orange

氫氧基二鹵基褐 Oxy Diamine Brown

二鹵基黑 Diamine Black

氫氧基二鹵基黑 Oxy Diamine Black

§ 149 棉料與毛料之比較染色實驗

仿第 148 條之配合法,除去碳酸鈉,製成染液,投入毛線六束,依法染之,此次所得之色,必較前實驗用棉紗所染者為深。足以表示棉料對於染質之親和力,實不及毛料。不用碳酸鈉者,因羊毛入鹼性溶液,即被溶解也。硫酸鈉之功用,在減小染料之溶解度,而使易與纖維相合也。

第五節 染料優劣比較法

§ 150 染料優劣實際比較之實驗

比較染料之優劣,應每種各染布片數份,於尋常穿著衣裳

之種種境况,分別試驗之,始得其正確價值。

§ 151 染色棉紗之脫色試驗

於貯沸水之染色杯中,浸入已染色之棉紗,及未染色之棉紗各一束,沸騰十五分鐘,取出驗之。

附註 如未染色之紗已受色,則足爲顏色脫落之證。

§ 152 染色毛線之脫色試驗

仿第 151 條之方法,用已染色及未染色之毛線各一束試之。此二試驗之結果,必爲棉料之脫色遠勝於羊毛,因未染色之棉紗,沸騰十五分鐘後,所受之色,必較白毛線所受者爲多也。此種染成而復脫落之現象,名曰脫色 Bleeding。凡具此種性質之染物,用於常須洗滌之處,均極不相宜。

§ 153 肥皂洗滌之脫色試驗

取肥皂 4 克,及水 400 毫,製成溶液,熱至 60°C ., 浸入已染色及未染色之棉紗各一束。十分鐘後,取出察驗二者之顏色有無改變。此試驗足以表示尋常洗滌衣裳之作用,脫色愈少者,其染料之品質亦愈高。

§ 154 染色棉紗因光線褪色之試驗

染質中多有受光線之作用,即起變化者。尋常稱此現象曰褪色 Fading。試驗之法,將所染之棉紗,挾於木框中,令一半露於日光,一半被木板遮蓋,晒二天,取出,比較其顏色有無區別。

§ 155 染色毛線因光線褪色之實驗

取已染色之毛線一束,仿上條之方法,同時晒於日光中,至

二天之久,取出察驗已否褪色,並與棉料比較,何者褪色最易。

§ 156 染色棉紗因酸類褪色之實驗

染物於使用時,常有須受酸類及汗液之作用者,故其抵抗此等物質之性,亦不可不加以研究。試驗之法,即將染色棉紗一束,放入百分之十之醋酸溶液中,浸十五分鐘,取出,扭除餘液,洗淨,晾乾。倘顏色與前不同,即所用染料,無抵抗酸類之性。

§ 157 染色毛線因酸類褪色之實驗

取染色毛線一束,仿上條之方法處理之,以試驗其抗酸性。

§ 158 染色棉紗因鹼類褪色之實驗

有時亦須試驗染物對於鹼類之抵抗性,其法即將已染色之棉紗一束,於百分之二之碳酸鈉熱溶液中浸漬十分鐘,取出,洗淨,晾乾,察驗其顏色已否減淺。

§ 159 染色毛線因鹼類褪色之實驗

羊毛入於鹼類之熱溶液中,即漸被溶解。但在溶解之前,必經過一種奇特之現象,名曰氈化 Felting。試驗之法,將已染色之毛線一束,放入百分之二之碳酸鈉熱溶液中,浸漬十分鐘,當此時間內,觀察此項作用之進行。

第六節 特別染色法

§ 160 冷染液染色之實驗

染料中有可用冷溶液染色者。對於不宜用熱溶液之紡織品,極為適當。試驗時,取紗重之百分之一之肥皂,百分之一之

染料,百分之二十之硫酸鈉,溶解於冷水中,以製染液。其染料應預先用同重量之氫氧化鈉(燒鹼)溶液(70° Tw.)混合,溶解於沸水中,貯於瓶內。試驗時,量取所需之溶液,以製染液。被染物可用棉紗。下列各染料,均適此用:

G 棉用黃 Cotton Yellow G.

草酸礮基紅 Oxamine Red

四礮基橙 Pyramine Orange

草酸礮基不褪葡萄酒色紅 Oxamine Fast Claret

棉用寶石紅 Cotton Rubine

草酸礮基褐 Oxamine Brown

§ 161 酒醇染料染色之試驗

棉麻之精細織物,如花邊線帶之類,有時用此類染料染色。

先取俾斯麥褐色基 Bismarck brown base 1 克,溶解於 100 毫之酒醇中,製成染料儲存液,收存於密封之瓶中。試驗時,用此儲存液 50 毫,加酒醇 250 毫,入於染杯中。取重 5 克之棉紗一束,浸入染色。取出棉紗後,其溶液尚可保存之,以備下次再用。

§ 162 脂油染料染色之試驗⁽¹⁾

脂油染料,有時亦用於花邊及線帶之染色。染料應先與油酸 Oleic acid 拌和均勻,再將此漿形物加入擬焗⁽²⁾ Benzine 中,以製儲存液。

試驗時,製此儲存液,可取甲基紫之鹽基 Methyl violet base

1 克與油酸 5 克，置乳鉢中研勻，用擬煇 100 耗溶解之。染色時，取未煮洗重 5 克之毛線一束，染液用百分之一之染料 (=5 耗)，再和擬煇 200 耗，浸入毛線，染五分鐘之久。其間改變其位置數次。取出，晾乾，即成。

附註 (1) 指動物植物油，石油不在內。

(2) 擬煇係石油分餾之一種製品，各石油商家均有出售。

第七節 絲光紗之製造及染色

§ 163 絲光紗製造之原理

棉料受氫氧化鈉(燒鹼)之濃厚溶液之作用，即縮短增重而變強。此種作用，係麥氏 John Mercer 在 1850 年所發明，故英文稱為 Mercerization。棉料常用氫氧化鈉處理時，即起一種化學反應，而變為一種纖維素與氫氧化鈉之加成物 $C_{12}H_{20}O_{10}$ ， $2NaOH$ 迄用水洗滌時，則復被分解，成含水纖維素 Hydrated cellulose $C_{12}H_{20}O_{10}, H_2O$ ，即絲光紗也。

§ 164 絲光紗對於染料及媒染劑之性質

絲光紗對於直接染料之親和力，較之尋常之棉紗大過遠甚。又對媒染劑之化合力，亦較尋常之棉紗為強。

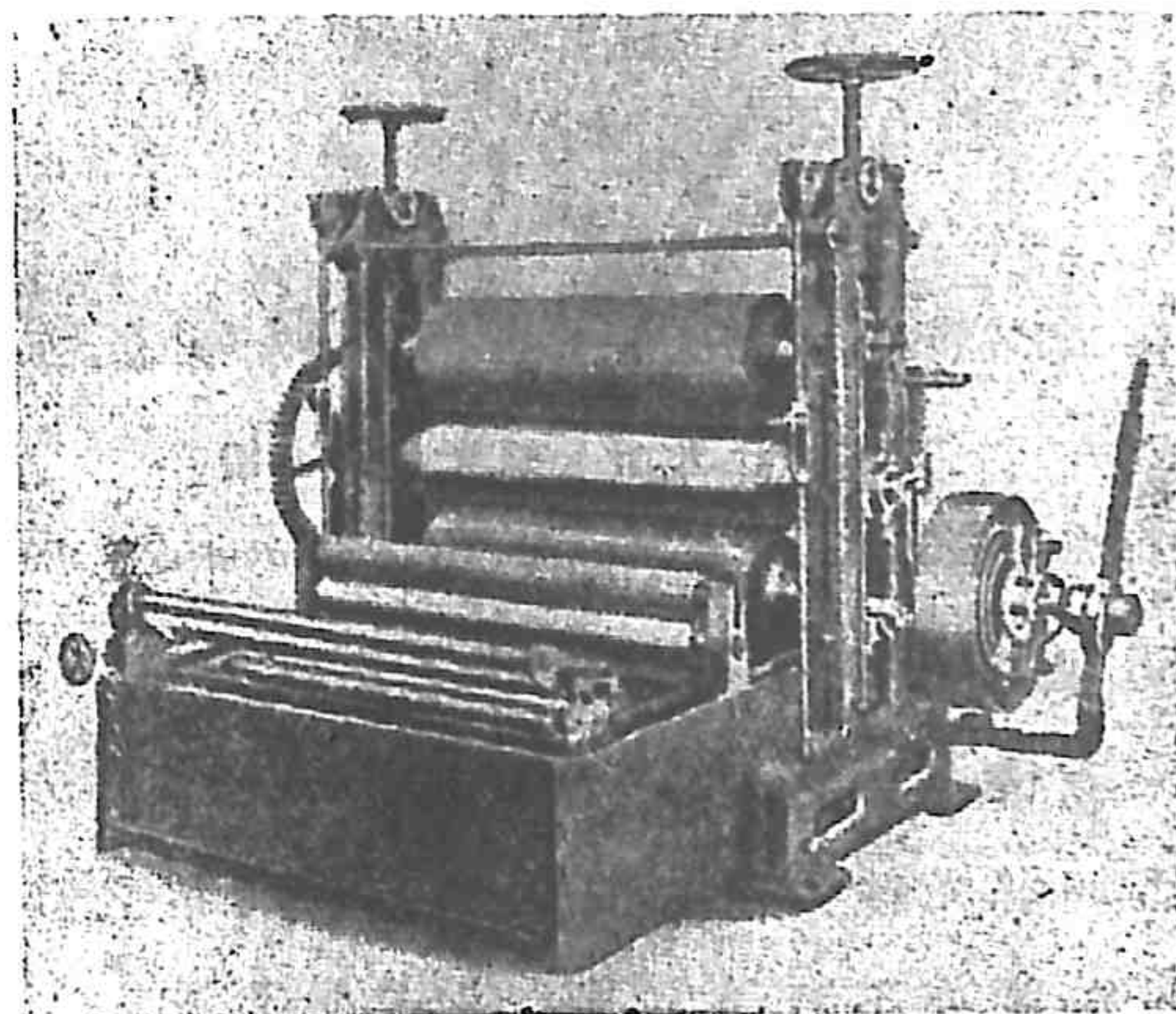
§ 165 證明製絲光紗時棉紗縮短之實驗。

取氫氧化鈉 40 克，溶解於 200 耗之水中，而冷卻之。另取未經漂白之棉布一塊，剪成寬 2.5 吋長 7.5 吋之長條。煮洗之後，投入所製之氫氧化鈉溶液中，冷浸五分鐘，取出，洗淨，晾乾，再

量其長寬,以證明變絲光紗時之縮性。

§166 製絲光紗之實驗

取每束重 5 克之棉紗四束,煮洗後,浸入上條所用之氫氧化鈉溶液中。冷浸五分鐘,取出,用流水洗滌,繼用加有醋酸少許之水洗滌,最後復用清水洗淨,晾乾。倘量其長度,則必已縮短百分之二十五分。如當用鹼液處理時,預先用一種裝置,使之伸張,不令縮短。則長度不致減小,而光滑必大加增。埃及棉最適製造絲光紗之用。



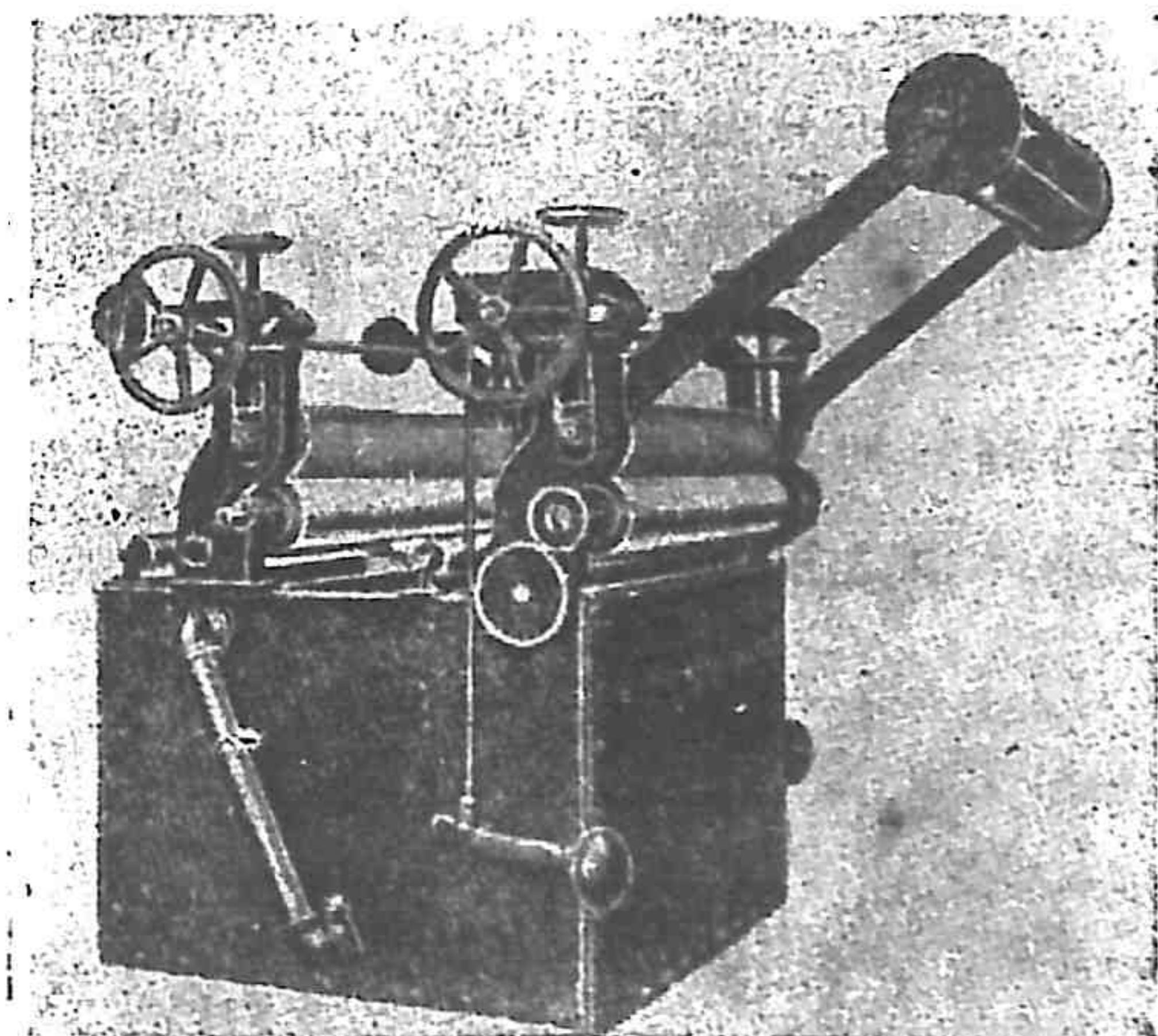
第六十八圖 三筒式製絲光紗用攪和機

(The Textile-Finishing Machinery Co. Providence, R. I.)

§167 直接染料染絲光紗之實驗

取絲光紗一束。用百分之0.25之熾基不褪朱紅 Benzo Pur.

purine, 及百分之十之硫化鈉, 溶解於 400 磅之水中, 製成染液。浸入棉紗, 煮沸半小時, 取出, 洗淨, 晾乾。



第六十九圖 絲光紗洗滌機

(The Textile-Finishing Machinery Co. Providence, R. I.)

§ 168 直接染料染尋常棉紗之比較實驗

取曾經煮洗之尋常棉紗一束完全仿上條之方法染之。其結果可證明絲光紗吸收染質之量, 多於尋常之紗; 且所染之色, 用水洗滌時, 亦不若尋常棉紗之易於脫落。

第八節 媒劑染色法

§ 169 媒劑之說明

媒劑(或媒染劑) Mordant, 係能與染料合成不溶解性之色

質之物料，如用適宜之方法沉澱之，則可緊附於纖維，而不易脫落。此類物質共分金屬，非金屬，及酸性之三種。

金屬媒劑，多係金屬之氧化物，或氫氧化物，其所成之不溶性色質，多係金屬沉澱色質。

硫為非金屬媒劑，在實際上，則不甚重要，僅有時用以染孔雀綠等鹽基性染料於羊毛。鞣酸，五倍子，茶葉，及各種鞣質之含鞣酸甚多者，常用為酸性媒劑，以染鹽基染料於棉紗。硬脂酸 Stearic acid，油酸等脂酸類，及土耳其紅油，亦屬此類，但用者較少。

金屬媒劑在實用上，不及酸性媒劑之普通。

第九節 媒劑使用法

§ 170 鞣酸上媒劑於絲光紗之實驗

取絲光紗二束。用紗重之百分之四之鞣酸⁽¹⁾，及水 400 克，製成溶液。浸入絲光紗，煮沸半小時即成。

附註 (1) 鞣酸 Tannic acid，五倍子及各種樹皮中均含之，係一種淺黃色之輕質粉末。

§ 171 鞣酸上媒劑於尋常棉紗之實驗

取尋常棉紗二束，依上條之方法煮之，使受鞣質之媒劑。

§ 172 孔雀綠染已上媒劑之絲光紗之實驗

取已用鞣酸上媒劑之絲光紗一束，用百分之 0.5 之孔雀綠溶解於 50°C 之水 400 克中，為染液，溫浸半小時，即成。

§ 173 孔雀綠染已上媒劑之尋常棉紗之實驗

取已用鞣酸上媒劑之尋常棉紗一束，仿上條之方法染之，比較兩種棉紗受色之深淺。

§ 174 鹽基性染料染棉與染毛之異點

孔雀綠係鹽基性染料中之一種，對於羊毛為直接染料而用之於棉料，則非先用鞣酸上媒劑不可。

§ 175 茱萸精⁽¹⁾上媒劑之實驗

取每束重 5 克之棉紗五束，用紗重之百分之五之茱萸精，溶解於 400 毫之水中，煮沸 15 分鐘（必須完全濕透，如十五分鐘不足，則尚須延長），再放置一小時，即可取出。

附註 (1) 茱萸精 Sumach extract 係茱萸中之鞣酸。

§ 176 茱萸精上媒劑之棉紗之染色實驗

取用上條之方法，上過茱萸精媒劑之棉紗四束，以下列四種染料，各染一束。染料分量，均用紗重之百分之二，溫度應在 120° F. 與 140° F. 之間：

鎢基金黃 Auramine

孔雀綠(各種) Malachite (all brands)

特種 T 蕃紅花精 Safranine T extra

R 甲基紫 Methyl Violet R

§ 177 兒茶精上媒劑於棉紗之實驗

取每束重 5 克之線紗五束，用百分之五之兒茶精 Cutch extract or Gambia，與水 400 毫之溶液，仿上法行媒染。

§ 178 兒茶精上媒劑之棉紗之染色實驗

將上條曾用兒茶精上媒劑之棉紗，用下列四種染料，各染一束。染料之重量，應為紗重之百分之一：

鹵基金黃 Auramine

孔雀綠(各種) Malachite (all brands)

特種 T 蕃紅花精 Safranine T extra

R 甲基紫 Methyl Violet R

以上各實驗中所用之茶莢精及兒茶精，足以代表染色及印花工業中所用含鞣酸之各種物質。

棉料用之鹽基性染料，已於各種鞣質媒劑之實驗中研究數種。其他鹽基性染料之性質，亦大致相同，無逐一實驗之必要。如學者有志於此項工業，欲多加考查，則不妨試用下列染料，各染一次：

鹵基玫瑰色(各種) Rhodamine (all brands)

億戰紅 Magenta

結晶亮綠 Bright Green Crystals

B 雙頭神紅 Janus Red B

棉用綠 Cotton Green

雙頭神黃 Janus Yellow

新式不褪綠 New Fast Green

R T 氫氧基石油精藍 Naphthol Blue R T

燐光黃 Phosphine

俾斯麥褐 Bismarck Brown

附註 兒茶樹印度最多，其精係從樹之軟嫩部分，及硬果，用提精之法所取得。乃一種含鞣酸甚多之染料，常用以染褐色於棉料，及上媒劑於蠶絲。

第十節 媒劑固着之實驗

§179 金屬鞣酸鹽及媒劑之固着

如將已上鞣酸之棉料，再用金屬鹽處理之，則變成不溶性之鞣酸鹽，而存於纖維間。此等金屬鞣酸鹽，對於染質之親和力，較之單純之鞣酸，更為強厚。於纖維上將鞣酸變為金屬鹽之反應，工業中稱為媒劑之固着 Fixation。錫，錫，鎳，鐵等金屬之鹽，皆為常用之固着劑 Fixing agents。

§180 用吐酒石⁽¹⁾使媒劑固着之實驗

取棉紗二束，浸入紗重之百分之五之鞣酸在 400 耗之水中之溶液內，以上媒劑。煮沸，放置一小時。移其一束於紗重之百分之二之吐酒石與水 400 耗之溶液內，浸漬二十分鐘，以固着之。

附註 (1)吐酒石 Tartar emetic 為白色結晶體，依其組成而稱曰酒石酸錫基鉀，分子式為 $K(SbO)C_4H_4O_6 \cdot 1/2H_2O$ 。其固着之作用，全由其中之錫而來。

§181 吸收染料多寡之比較實驗

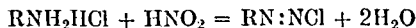
製備紗重之百分之一之甲基藍染料在水 400 耗中之染

液二份。將上條所備已上媒劑未經固着之棉紗，及已上媒劑並已固着之棉紗各一束，分別染之。染時升高染液之溫度至70°C。並保持其溫度，至半小時之久。取出，擠除餘液，比較其顏色之深淺。

第十一節 顯色染料之用法

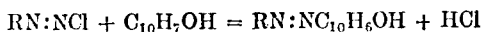
§ 182 顯色染料之說明

有多種直接染料，用尋常方法染於棉料後，如再以化學方法處理之，則復變他種顏色。此等變成之色，對於洗滌、光線、酸、鹼等褪色之力，所具之抵抗性，常大於原來之色。顯色之方法，共分二步：（一）使原用之染料變為雙氮體；（二）用顯色劑，使雙氮體變成所欲得之新染料（第一步可簡稱為雙氮體化 Diazotizing，第二步則為顯色 Developing）。實際之方法，係先將染成之棉紗，浸入亞硝酸溶液中（雙氮體化），然後移入顯色劑中（顯色），即成。適於此種用途之染料，皆含有鹵基 $-NH_2$ 。此基受亞硝酸之作用，即變為雙氮基 $-N=N-$ 。又因此類雙氮基之化合物，皆極易分解，故當其變成時，溫度必須低落，且不可受直接日光之作用。其反應可由下列之方程式表示之：



當雙氮基之反應完畢時，應立即將紗移入顯色液中，顯色劑（如乙種氫氧基石油精之類）之功用，在使此等不穩性之雙氮基化合物，化為另一種穩固性之色質。顯色液之溫度，亦不

可高。其反應爲：



顯色染料種類甚多，茲舉數種以資參考：

巯基顯橙 Sulphine

二生色精黑 Dianil Black

草酸鹼基藍 Oxamine Blue

二生色精直接天藍 Dianil Ogene Sky Blue

草酸鹼基紫 Oxamine Violet

二生色精褐 Dianil Brown

駢烱醇顯紅黃 Primuline

§ 183 棉料用駢烱醇顯紅黃染色之實驗

取已煮洗之棉紗五束，浸入紗重之百分之二之駢烱醇百分之二十五之食鹽，及百分之二之碳酸鈉，在水 400 坩中之染液內，煮沸半小時，取出洗淨。

§ 184 雙氮體化之實驗

將上條所染成之棉紗五束，浸入紗重之百分之四之亞硝酸鈉，百分之五十之鹽酸，及 400 坩冷水所合成之溶液⁽¹⁾內，浸漬十五分鐘。取出，速即移入以下各條之顯色液內。

附註 (1) 此等溶液中，應投入冰塊，以俾溫度降低。

§ 185 顯色方法之實驗

依下列之配合法，製成三種顯色液，將上條已經過雙氮體化之棉紗三束，每種浸入一束，十分鐘後，取出，洗淨，晾乾。

(甲) 百分之一之乙種氫氧基石油精及百分之一之氫氧化鈉，溶解於 400 耗之冷水內。

(乙) 百分之一之樹脂質及百分之二之氫氧化鈉，溶解於 400 耗之冷水內。

(丙) 百分之二之甲種氫氧基石油精 α -Naphthol，及百分之四之氫氧化鈉，溶解於 400 耗之水內。

§ 186 雙氮體被光線分解之實驗

另取已經過雙氮體化之棉紗一束，懸於日光中，至半小時之久，然後用第 185 條之甲種顯色液顯之，以證明日光對於雙氮體之分解作用。

第十二節 垢跡之洗除

§ 187 果汁及他植物汁液之污跡，多可用稀草酸及醋洗除之。稀鹽酸亦可得相同之結果。

染料之跡點，多可用漂白粉及酸類漂除之。最佳之法，即將有跡點之物品，浸入漂白粉之溶液或乳狀液中，至二分鐘或三分鐘之久，取出，扭乾，再浸入百分之三之草酸溶液內，然後用清水洗淨。硫酸、鹽酸及醋均可用以代草酸。此法只可用於白色物料之染有墨水或染質者，在有色之物料，則其本來之色，必隨跡點一同漂白。手沾染料，亦可用此法漂洗之。

洗滌手上所沾之染料，尚有一簡便之法，即先浸入百分之一之高錳酸鉀溶液中，再移入百分之二之草酸溶液內，繼用

清水洗淨。

鞣酸與鐵製成之墨水所染之污跡，並鐵銹，常可用草酸或酸性草酸鉀除去之。植物汁液之垢點，常可由浸漬於溫水中而溶除者。

顯色染質著於皮膚，或織成品，欲漂除之，恒較他種跡點為困難，惟下列之方法，可得美滿之結果。

取漂白粉二羹匙，放入手掌中，再加碳酸鈉，其量約較漂白粉為二倍，調水少許，而撮勻之，使成稠厚之漿狀物。俟得手中之熱力，而變溫暖時，即仿尋常塗擦肥皂之法，塗於皮膚或織物沾有染質之處，繼續擦之，直至將近乾燥，始用水洗去之。再塗以酸性亞硫酸鈉之濃厚溶液，少傾，又加以草酸之濃厚溶液，數分鐘後，細心用清水洗淨而乾燥之。

脂油，油漆，酒漆，以及煤焦油等類之垢跡，可用布塊，吸能溶脂油，樹脂，樹膠等物質之溶劑以拭去之。石腦油，安息油，醚，迷蒙精，二硫化碳，四氯化碳，松節油，及尋常之燈油，皆可供此用。

附註 (1) 墨水專指鐵及染料所製之墨水，中國墨係由硃製成，在尋常溫度，發生機之氧與之無作用，故不因漂白而變色。漂白粉之製法及漂白之原理，見第二章漂白粉條中。

第十三節 硫化染料染棉法

§ 188 硫化染料之說明

此類染料，在加有硫化鈉之溶液中，易為棉料所吸收。

其染液係將紗重之百分之二至百分之十之染料,百分之二至百分之三之碳酸鈉,百分之五至百分之十之硫化鈉,百分之十至百分之二十之氯化鈉或硫酸鈉,溶解於水,配合而成。纖維浸入沸騰之染液,迄至染成時,約須一小時又十五分鐘之久。成後,即從染液中取出,用清水洗滌,至粘附之染料,及硫化鈉,完全除盡而止,然後乾燥。

§ 169 硫化染液之配合

硫化染液配合之分量,舉例於次:

(一) 克西拉公司硫化黑⁽¹⁾ Immedial Black 15%, 硫化鈉 10%, 鹼粉 5%, 硫酸鈉 20%。

(二) 克西拉公司硫化黃⁽¹⁾ Immedial Yellow 5%, 硫化鈉 5%, 鹼粉 5%, 硫酸鈉 5%。

(三) 克西拉公司硫化深藍⁽¹⁾ Immedial Dark Blue 20%, 硫化鈉 20%, 鹼粉 20%, 硫酸鈉 20%。

(四) 培也公司特別硫化藍靛⁽¹⁾ Katigen Indigo 2RL extra 10%, 硫化鈉 20%, 鹼粉 6%, 硫酸鈉 50%。

(五) 培也公司特別硫化黑⁽¹⁾ Katigen Black T extra 7.5%, 硫化鈉 15%, 鹼粉 8%, 硫酸鈉 60%。

附註 (1)硫化染料之原名,每於顏色之前,加一字,如 Immedial Black 及 Katigen Indigo 之類,此項字義與染料之原料及構造均無關係,乃各染料製造廠之商標常見者,列表於次:

Katigen Bayer & Co. (Elberfeld).

Clayton	...	...	...	...	..Clayton Aniline Co. (Manchester).
Crossdye	...	...	...	...	...British Dyestuffs corporation, Ltd. (大英顏料公司)
Kryogene	...	...	...	...	...Badische Anilin- und Soda-Fabrik, (克羅近) (拔地沙廠, 愛禮司洋行經理)
Eclipse	...	...	...	...	...Geigy (Basel).
Immedial	...	...	...	...	...L. Cassella & Co. (Frankfurt).
Melanogene	...	...	...	...	...Meister, Lucius & Brüning (Hechst a/M).
National Sulphur	...	...	...	...	...National Aniline & Chemical Company, Inc. (南星顏料廠)
Pyrogene	...	...	...	...	...Gesellschaft für Chemische Industrie(Basel). (濱巴顏料廠)
Sulphogene	...	...	...	...	...E. I. Du Pont de Nemours & Co. Inc. (恆信洋行)
Thiogene	...	...	...	...	...Meister, Lucius & Brüning.
Thion	...	...	...	...	...Kalle & Co. (Biebrich).
Thional	...	...	...	...	...British Dyestuffs Corporation, Ltd. (大英顏料公司)
Thiophor	...	...	...	...	...Jager.
Thioxine	...	...	...	...	...Chemische Fabrik Griesheim - Electron (Frankfurt).

(2)定名之意義：此類染料之所以稱為硫化染料者，其原因有三：(一)此類染料中，不含硫者絕少；(二)製造時常用硫化鈉或為原料；(三)染液中常須加入硫化鈉。

(3)硫化染料之性質：硫化染料最可貴之性質即其顏色不因日晒、洗滌及酸類之作用而消褪。惟抵抗鹼氣及漂白劑之力，則常不及他類染料。

此類染料多不能溶解於水，而易溶解於硫化鈉之溶液中，貯染液不可用銅器，因硫化物能作用於銅也。

硫化染料所染之色極少鮮明者，其中以黑色，褐色，暗藍色，暗綠色，暗黃色，及此數色所混合之色為普通。黃綠二色，恒較其他硫化染料為易褪色。鮮豔之紅色硫化染料，迄今從未發明。

第十四節 棉毛用還原染料

§ 190 還原染液之說明

藍靛為此類染料中之最重要者，⁽¹⁾染色時先將靛白之鹼性溶液染於纖維，再於空氣中氧化之，使變為不溶解性之靛藍⁽²⁾（英文稱此類染料為 Vat colors，溶解藍靛之桶，及桶中之靛液，皆稱 Vat）。靛白溶液，可藉還原劑之作用，從靛藍製備之。

附註 (1) 還原染料，除藍靛外，尚有藍靛及硬煤精之種種誘導體，前者棉毛均可用，後則限於棉料一種。

(2) 參看本章第 117 條。

§ 191 用銻粉石灰使藍靛染液還原之實驗

M. L. G. 藍靛粉末(或靛漿 ⁽¹⁾ 25克),	10 克
銻粉,	10 克
生石灰,	30 克

先將銻粉及 150 克之水於 50° C. 之溫度混合一處，當攪拌不絕時，先加入藍靛，隨後加入石灰，放置此混合物至六小時之久，並不時攪動，俟試取溶液一滴，置於玻璃板上，僅呈黃色，

斜持其板，令染料下流後，所粘附之薄層，能於 45-50 秒鐘內氧化為藍色時，還原工作即已完畢。

於已還原之溶液中，加水 500 毫稀薄之，浸入棉纖維，至吸收飽足，始行取出，扭除餘液，於空氣中晾乾。再浸入染液中，再晾乾。繼續為之，直至所染之色深淺合宜而止。

附註 (1)我國商場中之藍靛，多係漿狀物，內含純藍靛百分之二十。

§ 192 用硫酸亞鐵使藍靛染液還原之實驗

此種染液之製法與染法，均與上條同。惟原料則須更改如下：

M. L. G. 藍靛粉末(或靛漿 25 克)，	10 克
硫酸亞鐵，	50 克
生石灰，	60 克

§ 193 染棉用低亞硫酸鹽溶液之製法

低亞硫酸⁽¹⁾能與藍靛合成一種能溶解於鹼液之無色複合物。此種複合物遇極微弱之氧化劑，即分解而析出靛藍。

工業中不用遊離低亞硫酸，而用其鈉鹽 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ ，並係由用鋅粉與酸性亞硫酸鈉 NaHSO_3 ，於不漏氣之器中所製成。當作用進行時，其器應保持低溫，並繼續攪拌，大概四小時至五小時後，反應即可完畢。再加石灰乳少許於所成之低亞硫酸鈉溶液中，使成鹼性反應，以減低其分解之可能性。加入石灰後，即可用以製靛液，此種反應之實驗法，詳細說明如下：

酸性亞硫酸鈉溶液 71.4° Tw., 100 分

冷水, 225分

半小時後,攪拌其溶液,並同時加入

錳粉, 3.75分

此混合物需放置四小時,乃至五小時之久,並須時常攪拌,然後混入

生石灰, 11.5分,在

水 30分中所合成之熟石灰。

攪勻澄清,用傾瀉法取出上部之清透溶液,加入 36° Tw. 之燒鹼(氫氧化鈉)溶液 7分。

此時之低亞硫酸鹽溶液,已適於製靛液之用,預備收存者,其濃度應在 19°-20° Tw. 之間,並應貯於不漏氣之瓶中,藏於黑暗之房內。

附註 (1)低亞硫酸 Hyposulphurous or hydrosulphurous acid 之分子式為 $H_2S_2O_4$, 與一硫硫酸 Thiosulphuric acid $H_2S_2O_3$ 迥然不同,因昔時對於此等化合物之構造不明,故尋常書中有誤以為二酸即一酸而皆以 $H_2S_2O_3$ 為分子式者。

§ 194 用低亞硫酸鈉溶液製棉用藍靛染液之實驗

藍靛, 10克,和以

熱水, 30克,混合均勻,加入

燒鹼溶液 76. Tw., 85克,攪和均勻,熱至 50° C.,再加

低亞硫酸鈉溶液 20° Tw., 250克,並保持 50° C. 之溫度。

常還原作用進行時,應以尋常之方法,時常取溶液一滴,置

於玻璃板上試之。倘反應尚未完全，則尚須續加低亞硫酸鈉溶液數次，直至玻璃板上顯明係黃色之液體，且其流剩之薄層，能於二十秒乃至三十秒鐘內被氧化而止。

染液製就，即取棉纖維浸入，仿鉍還原液之染色法染之。

§ 195 用低亞硫酸鈉製毛用藍靛溶液之實驗

毛用液之製法，與棉用液之製法相同，惟須用石灰乳代氫氧化鈉。至石灰乳之量，則以足使溶液呈鹼性反應為度。⁽¹⁾

附註 (1) 如加醇試紙遇之變紅色，即溶液呈鹼性反應之證。

第十五節 棉料染土耳其紅色法

§ 196 土耳其紅及土紅油之說明

土耳其紅 Turkey-red，係茜素 Alizarine，鋁鹽，石灰，及一種脂酸之化合物，所染於棉料之染質。此種脂酸之化合物，名曰土耳其紅油 Turkey-red oil，係用濃硫酸作用於橄欖油，或蓖麻油所製成。尋常所用之比例，為濃硫酸三分，脂油十分。

當脂油攪拌不絕時，將濃硫酸緩緩加入之。混合均勻後，放置之，直至試取少許，注入水中，能完全溶解而止。然後傾入水中，用食鹽溶液洗滌之，直至硫酸除盡而止。⁽¹⁾⁽²⁾

當脂油與硫酸混合時，其溫度不可升至40°C以上，洗滌後所剩微量之酸，尚須用鹼精中和之。

於棉料上欲染成上等之土耳其紅，在無經驗者，殊非易事。然倘能根據書中之方法，悉心試驗，則所得結果，雖不能必其

十分美滿，然大致決不致有差也。

附註 (1)此油在水中能溶解，加入食鹽溶液，即致析出。

(2)酸之盡否，可用石蕊試紙試之。

§ 197 黃洗之實驗

取棉紗五束，浸入碳酸鈉之稀薄溶液中，沸騰，以除去油脂及其他不純物，取出扭盡餘液。

§ 198 加油之實驗

棉紗不須晾乾，即可浸入下列之溶液中：

<u>土耳其紅油</u> ，	10克
水，	90克

攪和棉紗，迄至吸收溶液飽足時，始取出扭除餘液，放入熱氣乾燥箱中，用 40°-50° C. 之溫度乾燥之。

再依前法浸入土耳其紅油溶液二次，每次均須用低溫烘乾，始行再浸。

§ 199 用鋁鹽上媒劑之實驗

將已上土耳其紅油，並已乾燥之棉紗，浸入 9° Tw. 醋酸鋁溶液，吸收飽足後，取出扭除餘液，用 40°-50° C. 之溫度烘乾之。乾後，再浸入醋酸鋁溶液中一次，再烘乾。

§ 200 上白堊之實驗 Chalking

將已上醋酸鋁之棉紗，浸入下列之混合物中：

白堊，	6克
水，	1 罇

於 30°-40° C. 之溫度,攪和一小時。取出,用清水洗淨,乾燥後,始入染液。

§ 201 染色之實驗

取紗重之百分之 15 之茜素染料 Alizarine 溶解水中,於 20°-25° C. 之溫度,浸入棉紗,保持此溫度至二十分鐘之久。再緩緩於半小時內將溫度升至 60° C., 再保持此溫度至一小時之久。取出扯除餘液,烘乾。

§ 202 蒸紗之實驗

將已乾燥之棉紗,用 15 磅之壓力,蒸一小時之久。再於大氣壓力下,繼蒸二小時,然後洗淨。

附註 壓力下加熱,需用密閉器,見第三章第 89 條第六十圖。

§ 203 增豔之實驗 Brightening

將已染色之棉紗,於密閉器中,用五磅之壓力蒸之,以使顏色增豔。再移入肥皂 4.5 克溶解於水 1 呎之溶液中,浸漬十分鐘。取出,洗淨,晾乾,即成。

第十六節 深透染質

§ 204 深透染質之說明

深透染質皆不溶解性之物質,係將纖維浸於含該染質一部分成分之化學品中,再移入含其餘成分之化學品中,使此二種化學品在纖維之縫隙間,發生適宜之反應,而變成染質之沉澱,此類染質中最重要者,為生色精黑 Aniline black。

附註 此新染質因係在纖維之縫隙間沉澱而成，故較之他法所染，僅粘附於纖維外表之色質為能經久不脫落，故稱為深透染質。

§ 205 生色精黑染色法

先將生色精染於棉纖維，再令其在纖維間氧化，使直接變為生色精黑。下述之二種實驗可以代表此類染料之染法。

§ 206 (甲) 單液染黑之實驗

溶液配合之法如次：

生色精,	紗重之 5 %
鹽酸,	紗重之 12 %
一縮二鉻酸鈉,	紗重之 6 %
硫酸鈉,	紗重之 5 %

將棉紗浸入溶液，先拌和一小時。第二小時內，將溶液緩緩煮沸後，再繼續拌和半小時。(共二小時半) 取出，洗淨，乾燥，即成。

§ 207 (乙) 雙液染黑之實驗

第一種溶液之配合法：

鹽酸生色精 Aniline hydrochloride,	126 克
水,	300 毫
氫酸鉀,	40 克
醋酸鋁 21.6° Tw.,	150 克
氯化銻,	5.7 克
硫酸銅,	3 克

加水共爲 1 磅。

將棉紗浸入此溶液，俟吸收飽和後，扭除附著之液體，乾燥，再於 60° C. 之溫度，浸入下列之第二種溶液中，攪和半小時之久。

第二種溶液之配合法：

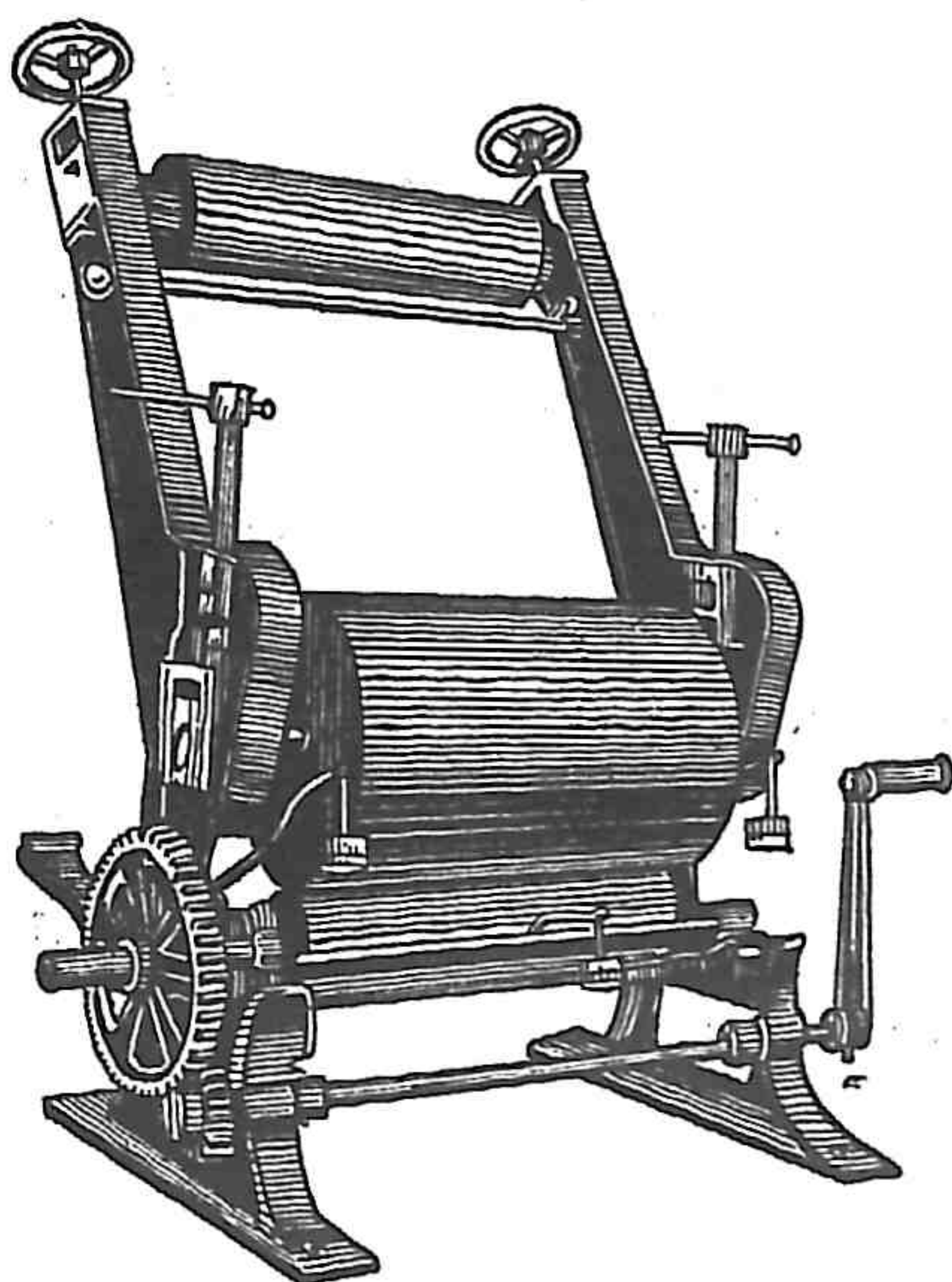
一縮二鉻酸鈉，	2.5 %
鹽酸生色精，	0.5 %
硫酸，	0.2 %

取出，洗淨，乾燥即成。

第十七節 棉布印花法

§ 208 普通說明

棉布之各種印花方法，皆用加有稠厚劑之染料溶液爲印墨，尋常多於將印花時，再加入染料之固着劑（酸之類），或能與染料合成金屬沉澱色質之物料（鞣酸及鉻化合物之類）。印機多用圓筒式者（如第七十圖，爲單筒式）。印成之後，即行乾燥，再於加高壓下，或尋常壓力下蒸之（在乾燥後，與被蒸前，有時復用水微加潤濕）。在多種染料，皆在被蒸時顯出適當之顏色，並被固着，此後，尚須用固着劑處理一次。至於詳細手續，則由棉布之性質，及所染顏色之不同而略有分別。其後即可用水洗滌。



第七十圖 單筒式印花機

此機甚小，係專備印刷樣品及實驗室之用者

(The Textile-Finishing Machinery Co. Providence, R. I.)

§ 209 稠厚劑 Thickening agents

稠厚劑之種類甚多。印花欲得良好之結果，則稠厚劑之選擇，必須適當。茲特於每類中，摘取能代表其餘者一種，說明於次。

§ 210 山羊刺樹膠溶液 Tragacanth solution

此種溶液，可用作鹽基性染料之稠厚劑，以供棉及絲印花之用。以印底色及淺色，均極適宜。配合之法如次：

山羊刺樹膠(固體), 120克

水, 2呷

將水及樹膠混合一處,時常攪拌,然後煮沸四小時乃至六小時之久(被蒸發之水,隨時補足,使容量始終相同),即成。

此種溶液與鹽基性染料並用,以印淺色時,尚須加醋酸。

§ 211 醋酸小粉糊精稠厚液 Acetic acid-starch-dextrine thickening

小麥小粉, 24克

糊精, 20克

水, 52呷

山羊刺樹膠溶液,百分之五, 40克

醋酸, 90° Tw., 60克

甘油(丙三醇), 4克

煮沸十分鐘,冷却後,可共得 176 克。此稠厚液非常軟滑,用以印甲基藍於棉布,極為適宜。

§ 212 蛋白稠厚液 Egg albumen thickening

蛋白, 40克

冷水, 38克

鹵精水, 2克

混合均勻,放置十二小時,再由篩或洋布過濾。此種稠厚液,適於直接染料及顏料之用。推所印之花,均以清透之淺色為限。

§ 213 乳酪質稠厚液 Casein thickening

乳酪質粉末,	15 克
冷水,	84 克
鹼精液,	1 克

此係蛋白稠厚液之替代品,用以供賤價物料之印花。

§ 214 鹽基性染料製印漿及印花之普通方法

染料,	10 克
醋酸,9° Tw.,	100 克
水,	130 毫
稠厚液,	700 克
鞣酸,	30!克
醋酸,9° Tw.,	30 克

製印漿時,或先將染料溶解於水及一部分之醋酸中,加入已製就之稠厚液內。或混合稠厚物料於染料及水與醋酸之溶液中,而沸騰之,均可。然後將生成沉澱色質所必需之鞣酸,溶解於同等重量之醋酸中,當印漿尚溫,並被攪拌時,緩緩加入之。

印花之後,將棉布乾燥,於尋常壓力下蒸半小時至一小時之久,再浸入吐酒石 100 克與水 40 磅所製成之溶液內,以使染質完全固着。先用清水洗滌,後用肥皂洗滌。

附註 醋酸 100 克,係調和染料之用者。其另開之 30 克,則係調和鞣酸之用者。

§ 215 曙色染料類之染料製印漿及印花之普通方法

染料,	20 克
熱水,	230 克
稠厚液,	600 克
醋酸鋁, 15' Tw.,	50 克
醋酸鎂, 15' Tw.,	100 克

印花後,即使乾燥。於尋常壓力下,蒸半小時,並不洗滌。

§ 216 直接染料與蛋白稠厚液合製印漿及印花之普通方法

染料,	20 克
熱水,	250 克
甘油,	30 克
蛋白溶液(含蛋白百分之五十者),	700 克

攪拌使之混合均勻。

印花後,乾燥,於五磅之壓力下蒸半小時,然後洗滌。

染料用法,如欲多加研究,則宜檢閱各染料製造廠所刊布之說明書。⁽¹⁾歐戰前,德商會有華文副本,⁽²⁾譯者設法搜求,已不可得。因請大英顏料公司駐華代表韓立超君,將現時國中通行之染料,及便於國中情形之用法,摘要彙集一篇,附入本章之末,以備不習歐文者之參考。

附註 (1) 同一種染料,各廠所製成色品性各異,非依各廠所宣佈之用法,即難得完全美滿之結果。於尋常書籍中,欲求一適於各廠染料之

普通用法殊非易也。

(2) 廠家之原本若專門學者之著作,所有用法均經驗所來,非常可錄,惟因中西商習用之譯文,於科學原理,常多舛錯。所有名詞,及術語,非經過多數學者妥為酌定不可。

關於染料之參考書:

Duerr, Geo. and Turnbull, Wm.—Bleaching and Calico Printing, London, 1896.

Knecht, E.—The Chemistry of the Coal Tar Colors, London, 1900.

Patterson—Science of Color Mixing, London and New York, 1900.

Walter M. Gardner—Wool Dyeing, Philadelphia, 1900.

Collin and Richardson—Chemistry of Organic Dyestuffs, London, 1892.

Sansone—The Printing of Cotton Fabrics, London, 1901.

Hummel—The Dyeing of Textile Fabrics, London, 1901.

Beech, Franklin—The Dyeing of Cotton Fabrics, London, 1901.

Beech, Franklin—The Dyeing of Woolen Fabrics, London, 1902.

Von Georgievics—The Chemical Technology of Textile Fibers, London, 1902.

Fraps—Principles of Dyeing, New York, 1903.

Green, Arthur G.—A Systematic Survey of the Organic Coloring Matters, London, 1904.

Cain and Thorpe—The Synthetic Dyestuffs, London, 1905.

Matthews, J. M.—Laboratory Manual of Dyeing and Textile Chemistry, New York, 1909.

Color Matching in Textiles, London and New York, 1909.

Dreaper, W. P.—Chemistry and Physics of Dyeing, Philadelphia, 1906.

Mulliken, S. P.—Identification of the Commercial Dyestuffs, New York, 1910.

Trotman, R. S.—The Principles of Bleaching and Finishing Cotton, London, 1911.

- Rubner, J.—Bleaching and Dyeing of Vegetable Fibrous Material, New York, 1912.
- Wood, J. K.—The Chemistry of Dyeing, 1913.
- Knecht and Fothergill—The Principles and Practice of Textile Printing, London, 1912.
- Schultz—Farbenstofftabllen, Berlin, 1914.
- Wahl, A.—Manufacture of Organic Dyestuffs, 1914.
- Green, Arthur G.—Analysis of Dyestuffs, 1915.
- Matthews, J. M.—The Application of Dyestuffs, New York, 1920.
- Shreve, R. Norris—Dyes Classified by Intermediates, New York, 1922.
- Barnett, E. D.—Coal Tar Dyes and Intermediates, London, 1919.
- Barnett, E. D.—Anthracene and Anthraquinone, London, 1921.
- Cain, J. C.—The Chemistry and Technology of The Diazo Compounds, London, 1920.
- Farrell, F. J.—Dyeing and Cleaning, 4th ed., London, 1918.
- Fay, I. W.—Chemistry of the Coal Tar Dyes, 2nd Ed., Revised and Enlarged, New York, 1919.
- Fierz-David, Hans Edward—The Fundamental Processes of Dye Chemistry, Translated by Mason, Frederick A., London, 1921.
- Findlay, A.—Treasures of Coal Tar, London, 1918.
- Geogrievics, G. and Grandmougin, E.—A Text Book of Dye Chemistry, Translated from the 4th German Edition, 1920.
- Heermann, Paul—Dyer's Materials, 2nd Ed., Revised and Enlarged by Stocks, H. B., Translated by Wright, A. C., London, 1919.
- Higgins, S. H.—Dyeing Industry, Being a 3rd Edition of "Dyeing in Germany and America," Manchester, Eng., 1920.

Knecht, E., Rawson, C., and Lowenthal, R.—A Manual of Dyeing, London, 1920.

Mairet, E. M.—A Text Book of Vegetable Dyes, London.

Pellow, C. E.—Dyes and Dyeing, New York, 1918.

Perkin, A. G. and Everest, A. E.—Natural Organic Coloring Matters, New York.

Rawson, C., Gardner, W., and Laycock, W. F.—A Dictionary of Dyes, Mordants, and Other Compounds Used in Dyeing and Calico Printing, London, 1917.

Whittaker, C. M.—Modern Dyeing Methods, London, 1919.

Whittaker, C. M.—The Testing of Dyestuffs in the Laboratory, New York, 1921

Society of Dyers and Colourists,—Colour Index.

附 錄 一

中國通行各種染料之說明

大英顏料公司駐華總經理韓立超君 G. A. Haley 專為本書所著

韓 祖 康 譯

第一節 染色實驗之普通方法

實驗室之方法,以代表工廠之方法為主,俾學者易將所得之經驗推之實用。纖維可用重 5 克或重 10 克之紗線或布片,染料及藥品,均須按纖維之重量,權取其百分之若干分,溶解於水,以製染液。惟因此項重量甚小,設每次均求精密之權定,則必耗費時間不少。故均應預先製成一定濃度之溶液,每次只須依計算之結果,量取適宜之容量。手續既可簡便,差誤亦得減除。至於該項溶液之濃度,則以下表所示者為最便:

種類	濃 度	適於何種物料
甲	物料 1 克溶解於水合成 200 毫	一切染料及用量較小之化學品(如酸之類)
乙	物料 10 克溶解於水合成 200 毫	一切用量較大之化學品(如硫酸鈉之類)

就上表之濃度而言則實驗時應用之容量可由下表計算之

種類	濃 度	重 5 克之纖維	重 10 克之纖維
甲	物料 1 克溶解於水合成 200 毫者	1 毫 = 纖維重之 0.1%	2 毫 = 纖維重之 0.1%
		10 毫 = 纖維重之 1.0%	20 毫 = 纖維重之 1.0%
乙	物料 10 克溶解於水合成 200 毫者	1 毫 = 纖維重之 1.0%	2 毫 = 纖維重之 1.0%
		10 毫 = 纖維重之 10.0%	20 毫 = 纖維重之 10.0%

量小容量用滴管,最大容量則用刻度圓筒(即量筒)。如

非有特別申明,本篇所述之重量,皆係根據纖維之重量者。製染液所用水之量,普通均為棉重之二十倍,或毛重之五十倍。

第二節 棉料之顏色

(甲) 直接染料

說明 此類染料之用於棉紗及棉布,各國均甚普通。中國各工廠,亦多用以染棉紗,棉布,及紗襪,對於洗滌之抵抗力均甚薄弱,對於光線之抵抗力則極強,極弱,及介乎二者之間者均有之。

用法 染時用80°-100° C.之溫度,浸漬二刻鐘乃至三刻鐘之久。如係染淺色,可不另加藥品。惟在深色則應另加紗重百分之10-20之食鹽,或硫酸鈉,以增高染質與纖維之親和力。

常用各染料:

黃色: Cathay Pure Yellow 6G

Cathay Yellow CPF

Chrysophenine G

Chlorazol Fast Yellow BNS, FGS

Chlorazol Yellow GX

橙色: Chlorazol Orange RNS

Chlorazol Fast Orange AGS, RS, DS

桃紅色: Chlorazol Fast Pink P, BRS

Chlorazol Rose BS

- 紅色: Benzo-Purpurine 4BS, 10BS
Congo Rubine S
Chlorazol Fast Red RS, FGS
Chlorazol Fast Scarlet ABS
Cathay Red C conc.
- 綠色: Chlorazol Green G, BN, BNC
- 藍色: Peacock Blue GW, P
Chlorazol Sky Blue FFS
Chlorazol Azurine GS
Chlorazol Blue B, 3BS, 2R
Chlorazol Fast Blue 2BNS
- 紫色: Chlorazol Violet NS, RS
Chlorazol Fast Helio BKS, 2KKS
- 褐色: Chlorazol Brown BS, GS, GMS, LFS, MS
Chlorazol Fast Brown RKS
Chlorazol Orange Brown XS
Cathay Brown GNI
Chlorazol Drab RH
- 灰色及黑色: Cathay Fast Grey BKC
Cathay Fast Grey T
Chlorazol Black DVS, SDS, BHS
Cotton Black EX

下列之各染料,染於纖維後,如再於硫酸銅之溶液中處理一次,則其抵抗光線之力大增:

Chlorazol Frst Red FGS

Chlorazol Sky Blue FFS

Chlorazol Blue RWS

Chlorazol Azurine GS

Chlorazol Brown MS

棉紗染色後用水洗淨。於百度表60°時用百分之0.5至2之硫酸銅與百分之0.25至1之醋酸處理二十分鐘,然後洗淨。

下列之各染料,染於纖維後,如再於蟻醛液(甲醛)Formaldehyde之溶液中處理一次,則其抵抗洗滌之力大增:

Chlorazol Black LFS, GFS

棉紗染色後,用水洗淨。於百度表60°-90°時用百分之3之蟻醛液與百分之一之醋酸處理半小時。

下列各染料,染於纖維後,可用雙氮體化及顯色之方法,使於纖維上,變成富於抵抗洗滌性之染質,顯色可用乙種氫氧基石油精 β -Naphthol或1.2.4二硝·甲脪Meta-toluylene-diamine等藥品:

Primuline 63

Chlorazol Black BHS, DVS, SDS

Chlorazol Diazo Blue 2BS

雙氮體化：將已染色之物料於含有紗重百分之1.5至2之亞硝酸鈉與百分之3至5之硫酸之冷溶液中處理二十分鐘。用水洗淨。

顯色：用紗重百分之1.5之顯色劑。

(乙) 硫化染料

說明 此類染料，對於光線及洗滌之抵抗力，均甚強，故不論何種棉織物，均多用以染色。中國染棉布，多用硫化黑。至於棉紗及紗襪，則硫化黑及硫化褐均極普通。染液係溶解染料及同重量之硫化鈉於水所製成。倘於其中再加入纖維重量之百分之10-20之食鹽，則結果更佳。惟因國中鹽價過高，故用者絕少。

常用各染料：

Thional Yellow RS

Thional Orange RS

Thional Green BS, 2GS

Thional Blue 2BS

Thional Direct Blue RS

Thional Sky Blue PS

Thional Brown GDS

Thional Corinth RBX

Thional Khaki I

Thional Black GSX Conc.

硫化染料染於纖維後，可用下列之藥品處理之，以增加其

抵抗光線及洗滌之力：⁽¹⁾

- | | |
|---------|---------------|
| 一縮二鉻酸鈉， | (大約)纖維重量之百分之二 |
| 硫酸銅， | (大約)纖維重量之百分之二 |
| 醋酸， | (大約)纖維重量之百分之二 |

附註 (1) 各種硫化染料均可用一縮二鉻酸鈉，硫酸銅等化學品處理之，以增其抵抗光線之性而此性增加之程度，則以硫化軍服染料最為顯著。

(丙) 還原染料

說明 還原染料為一切染料中之最能耐日曬水洗者。歐·美各國染洗曬不褪色之棉布皆採用之。中國染廠之用量，近年日見增多。

分屬 此類染料，可分為三屬，如次：

(一) 藍靛 一切染料中，藍靛之用途獨廣，中外皆然。大英顏料廠所製之藍靛，商業名 Indigo LL 染色之法，共分三種：

- A. 發酵還原法 Fermentation vat,
- B. 鋅粉石灰還原法 Zinc lime vat,
- C. 低亞硫酸鈉還原法 Hydrosulphite vat,

靛青之白色質近年已成商品，俗稱快靛。對於用發酵法之染廠最為便利。大英顏料公司之快靛，共有三種：(1)百分之50之漿狀快靛。(2)百分之50之漿狀快靛。(3)百分之20之

漿狀快靛。

B, C 兩法,均可實驗;*A* 須藉發酵之力,小試難得完美之效果。用化學方法還原之靛液染棉料時,溫度宜低而不可高過 30°C.,如染毛料則溫度宜在 45°-50°C. 之間。

(二)靛誘導體 Indigoid 此屬之染料,皆係藍靛或硫化藍靛之誘導體。皆須有低亞硫酸鈉 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 及氫氧化鈉之存在,始可溶解於水中,染色時染液或用冷者,或用 50°C. 之溫者,均可。各物料配合之分量如次:

染料,	8 克
氫氧化鈉,	2 克
低亞硫酸鈉,	2.5 克

先溶解於 55°C. 之溫水 200 耗中,再稀薄至 1000 耗,即成染液。下列二染料,皆屬此類:

靛誘導藍 Durindone Blue 4B, 5B, 6B

靛誘導紅 Durindone Red B, 3B, Y

(三)二氧硬煤精屬 Anthraquinone group 此屬之染料,較之靛誘導體各染料,對於光線及洗滌之抵抗性更強,且有能抵抗絨氣及漂粉之漂白力者。中國現時染不褪色之棉布,用此類染料者日見普通,其中尤以藍色為最多各種顏色之棉紗備織入需常經漂白之布中者,(如汗衫布,被單,毛巾之類)概須用此類染料染之。

使用時,此屬染料,均須預先用低亞硫酸鈉及氫氧化鈉使

之還原,並溶解,配合之分量如次:

染料,	8 克
氫氧化鈉,	5 克
低亞硫酸鈉,	2 克

溶解於水後,稀薄至1000托,染時之溫度以50° C. 爲普通,然亦間有以冷液之結果爲最佳者。染畢,用水洗淨,再於肥皂水中煮沸十五分鐘。

此屬中之重要染料,開列於次:

Caledon Yellow 3G, G, R

Caledon Golden Orange G

Caledon Orange RRT

Caledon Red 5B, FF, 5G, BN

Caledon Jade Green

Caledon Olive R, 3G

Caledon Blue GCD, RC, R

Caledon Dark Blue BM

Caledon Brilliant Violet R

Caledon Brown R, KT

Caledon Grey RRH, 3G

Caledon Black 2B

以上染料之 Caledon Yellow RC 及 Caledon jade green 二種爲現時已知一切染料中之最不易退色者。

(丁) 媒染染料

此類染料,近年來多為還原染料所排斥。在中國用者絕少。歐美尚有用茜素染料,加土耳其紅染質於纖維者。

(戊) 鹽基性染料

此類染料,中外均多用者。其色極鮮艷。如欲其不易褪色,則染前應用鞣酸上媒劑,染後,再用吐酒石固着之。中國各染廠多不用媒劑及固着劑,故所染之色,常不穩固。藍靛染布後,中國多有再加染 methyl violet 一次,以使藍色鮮艷者。

重要之鹽基性染料,列表於次:

黃色: Auromine O, C

Acronal Yellow T

橙色: Chrysoidine YRP

紅色: Tannin Pink C

Safranine TS

Magenta

綠色: China Green Crystals S

Brilliant Green Crystals YS

藍色: Methylene Blue 2B

Royal Blue G

New Royal Blue BV

Turquoise Blue GS

Acronol Brilliant Blue S

Victoria Blue GS, RS

紫色: Methyl Violet 2B lumps, BRCL

褐色: Bismarck Brown RS

以上所述各類染料,均係棉料染色之主品,下列數種,則中國使用者,僅間或有之:

硝基生色精 Paranitraniline } 二者以染假性紅色質
 乙種氫氧基石油精 β -Naphthol } Para-red (俗名毛巾紅)
 生色精及生色精鹽 Aniline and aniline salts —— 用以染
 生色精黑色質。

第三節 蠶絲之染色

蠶絲係中國之大宗出產,各地染色者,為量均極多。

(甲) 酸性染料

說明 染絲常用此類染料,其染液用溫者或熱者,均可。除染淺色外,液中均須另加酸類。醋酸及腐敗果實浸液中所含之有機酸,均適此用。硫酸只合於數種染料,且限於染深色之用。醋酸及硫酸之用量,均以纖維重之百分之 0.5 至 5.0 為標準。

常用各染料:

Quinoline Yellow

Citronine YS

Metanil Yellow YKS

Acid Orange GS
Ponceau RG
Eosine YS
Phloxine BW
Lissamine Green VS
Disulphine Green BS
Disulphine Blue AS, VS
Coomassie Navy Blue 2RNS, GNS
Pure Soluble Blue
Coomassie Violet R
Fast Acid Violet 2RS
Silk Grey B, III
Naphthalene Black D
Nigrosine G crystals

(乙) 鹽基性染料

染絲用此類染料者亦不少。染法與棉料不同，無須媒劑，只須於染液中稍加有機酸，使受色均勻。溫度以溫和為宜。

常用各染料：與染棉所用者相同。

(丙) 直接染料

說明 直接染料中除極少數不適於染絲者外，中國均用之甚廣。抵抗光線及洗滌之力遠出乎酸鹽基二性各染料之上。最適宜於染絲機等品。染液宜用熱者，如染深色，則尚須加

以絲重之百分之 1.0 至 1.0 分之醋酸。無機酸及過多之醋酸，均足使染成之色深淺不勻，且染質在溶液中有被沉澱之危險。

常用各染料：

Cathay Pure Yellow 6G

Chrysophenine G

Benzopurpurine 4BS

Congo Rubine S

Chlorazol Fast Red KS

Chlorazol Fast Pink P

Chlorazol Green G, BM

Peacock Blue GW

Chlorazol Sky Blue FFS

Chlorazol Brown GMS, MS, LFS

Cathay Brown GNI

Cathay Fast Grey BKG

Chlorazol Black SDS

Cotton Black EX

直接染料染於絲料後，可用雙氮體化及顯色之法，使變成抵抗洗滌性最強厚之染質。此法用之絲織，極為相宜。下列二種，均適此用：

Primuline 63

Chlorazol Black DVS, SDS, BHS

(丁) 媒染染料

說明 此類染料,因其染法過於複雜,且須時甚多,故非欲得極穩固之色,決不用之。中國之將生絲先染色,後織綢,再於肥皂溶液中煮之,以除膠質者,所染之色,非抗洗之性極強不可;故有時用此類染料。就實際而言,適於此等用途之染料,除用乙種氫氧基石油精或肥皂所顯色之駢煇醇顯紅黃外,僅有數種媒染染料而已。

用此類染料染色時,應將被染品,於三氯化鉻之溶液中浸漬一夜,次日移入硅酸鈉(水玻璃)之溶液中,以使鉻質固着。洗淨之後,即可染色。染時先用溫液,後須煮沸一小時。鉍鹽可以代鉻鹽,用作媒劑,惟所染之色,恆不及用鉻者抵抗之力強。

常用之染料:

Alizarine Orange

Alizarine Red

Alizarine Red

Alizarine Blue

Coeruleino

Galleine LS

Anthracene Brown WLS

附註 Primulino 原係一種黃染料,如用雙皂體化之方法處理之,再用乙種氫氧基石油精顯之,則成紅色。如用氫氣之溫和溶液顯之,則

成橙色。此類顯成之色，對於洗滌之抵抗力極強。

(戊) 還原染料

藍靛 Indigo LI 爲染絲使用最多之還原染料。染法則以發酵爲普通。各種靛誘導體染料，亦可仿染棉之法，用以染絲，惟不常用。二氧硬煤精各染料，則不宜於染絲。

第四節 羊毛之染色

衣料在歐美，均以毛織品爲主。中國則向用絲棉，故毛料之染色者，較之歐美爲量甚少。惟近年來，國中地毯工業，日益發展，毛類之染色，因而漸見普通。將來自可推廣，故學者對於此項方法，亦不可忽略。

(甲) 酸性染料

說明 毛類染色，使用此染料極多，成本較之他類染料爲低，染法亦較爲簡單。其中顏色不易消褪者，極宜於染織地毯之毛線。染液中均須加入酸。至於酸之應爲無機酸或有機酸，則全視所用之染料而定。用有機酸者，可用毛重之百分之0.1至5.0之醋酸。必須用無機酸者，則可用毛重之百分之2至4之硫酸。又凡用硫酸之染液，均須另加毛重之百分之10-15之硫酸鈉，所染之色，方可均勻。

重要之染料：

Quinoline Yellow

Tartrazine NS

Citronine YS
Acid Orange GS
Ponceau RG
Acid Scarlet 4RS
Carmoisine WS
Cardinal Red J
Lissamine Red 6B
Lissamine Green BS, VS
Disulphine Green BS
Solway Green G
Disulphine Blue AS, VS
Alizarine Ultra Blue BS
Coomossie Navy Blue 2RMS, GMS
Coomassie Violet RS
Silk Grey 3

(乙) 直接染料

說明 直接染料中,僅有少數適於染毛之用。此少數中,有能染抗光性及抗洗性最強之顏色者,用於織地氈之毛線,極為適宜。染液備淺色用者,可不加酸類,備深色用者,則應加入毛重之百分之0.5至1之醋酸。醋酸用之過多,或加入硫酸,均能使纖維受色不勻,極應注意。

常用之染料: 下列各染料,均宜於毛料,且所染之色,極其

穩固:

Chrysophenin G
Chlorazol Fast Orange AGS
Chlorazol Fast Pink P
Chlorazol Fast Red KS, FGS
Chlorazil Green BN
Chlorazol Brown RKG
Cathay Fast Grey BKG

(丙) 媒染染料

說明 凡羊毛欲染不因光線洗滌漂製而消褪之色者,均多用此類染料染之。歐美各國,習用最早,中國近年,雖已有仿行者,然尚以少數工廠及地氈製造為限,並未大形發達。此類染料染色時,纖維須預先加以媒劑,如銅,鋁,鉻等鹽類均可供此用,其中以鉻鹽最為普通。在不懼氧化之染料,可用一縮二鉻酸鈉或一縮二鉻酸鉀,否則須用氟化鉻。

媒染染料染毛,常用之兩種方法,說明於次:

(一)雙液染法 先將毛料浸入其本體重量之百分之2至4之一縮二鉻酸鈉,或一縮二鉻酸鉀之溶液中,沸騰一小時(染料中有須用曾經還原媒劑 Reduced mordant 者,遇此等染料,則一縮二鉻酸鹽溶液中,尚須加入毛重之百分之2.5分之酸性酒石酸鉀,或百分之分之1.5草酸,或百分之2.5分之乳酸,或百分之2分之蟻酸均可)。取出後,用清水洗淨。染

液中,應加有毛重之 1-5 百分之分之醋酸。毛料浸入時,液體應溫和,漸漸加熱,迄達沸點,並繼續沸騰,至少至一小時之久,然後取出。

(二)單液染法 先將適量之染料,及毛重之百分之 2.5 分之醋酸(或百分之 2-4 分之硫酸),及百分之 10 分之硫酸鈉,製成染液,於溫和之溫度,浸入毛料,緩緩煮沸,並繼續沸騰至三刻鐘之久。再取適量之一縮二鉻酸鹽(尋常多係染料重量之一半),加入染液中,再沸騰半小時至三刻鐘,即成。

常用各染料:

Solochrome Yellow YS, 2GS

Solochrome Orange GRS

Alizarine Red S

Solochrome Red BS, ERS

Solway Green G

Solochrome Green S

Anthracene Blue GS

Erachrome Dark Blue BS

Brilliant Alizadine Brown RS

Solochrome Violet RS

Alizarine Brown RS

Solochrome Brown RHS

Solochrome Black T, FS, PVS

Solway Blue Black B

(丁) 鹽基性染料

說明 此類染料,無須媒劑之助力,即可直染於毛料,惟因其易因光線之作用及磨擦而褪色,故少用之者。就毛料之染色言,此類染料之用量,不及酸性染料遠甚。

(戊) 還原染料

此類染料中僅有藍靛 Indigo LL 一種,常用於羊毛。還原可用發酵法,或低亞硫酸鈉法,染液須用溫和者。

第五節 皮革之染色

皮革共分二大類: (一) 用植物鞣製者; (二) 用鉻鞣製者。染色之性,略有分別。方法則浸染(於盆中,鼓中,或攪和器中浸之均可)及刷染均適用。

(甲) 酸性染料

說明 植物及鉻鞣製之皮,均可用此類染料加色,且所用之染法,亦無不同之點。

浸染法 按乾皮之重量,約取百分之4之染料溶於適量水中,放入皮料,用45°C.之溫度浸漬10分鐘。加入乾皮重百分之5之蟻酸(或百分之3之硫酸);如所染之皮,係鉻鞣成,未經中和者,則無須另取酸。再染10-15分鐘即成。硫酸有腐蝕性,倘染後不完全除去,則皮革必被傷損,故不及蟻酸之妥善。

刷染法 此法所用染液之製法如次:

染料,	10-15 克
醋酸,	10-15 坵

溶解於水合成 1000 坵。

刷時須用熱染液。如一次所刷之顏色太淺，則尚須續刷一二次。

合用之染料：

Citronine YS

Acid Orange GS

Candinal Red JS

Coosamie Green VS

Disulphine Blue VS

Pure Soluble Blue

Coosamie Violet RS

Tan Brown 2R

Nut Brown D

Resorcine Brown AS

Nigrosine G Crystals, GY Crystals

(乙) 鹽基性染料

說明 植物鞣製之革，可用鹽基性染料直接加色。鉻鞣成之革，則必須預先用革重百分之四之茱萸精 Sumach extract，或兒茶精 Gambier extract 等含鞣酸之物質，加以媒劑，始可合用（或單用一種，或兩種摻用均可）。媒劑須用溫熱之溶液，浸

漬之時間約須半小時。

染液之製法如次：

染料，皮重之百分之1-3

醋酸，皮重之百分之1-3

溶解於適量之水中。

染時，須用溫熱之溶液。浸漬之時間，均為20-30分鐘。

常用之染料：

Auromine O, C

Chrysoidine YRP

Bismark Brow RS

Magenta

China Green Crystals S

Methylene Blue 2B

Indine Blue 2RS

Methyl Violet 2B Lumps

Indine Black L

Basic Black 79937

(丙) 直接染料

此類染料不適於植物所鞣之革，而極合於鉻鞣成者。惟皮革在染色之前，必須用稀薄之硼酸溶液浸漬數小時之久，以便其中之餘酸，完全被中和。染液之溫度，應在55°-60° C.之間。染色之時間，共需半小時至三刻鐘之久。

合用之染料:

Chrysophenin G

Chlorazol Yellow GS

Chlorazol Fast Orange AGS, DS

Congo Rubine S

Chlorazol Green G, BN

Chlorazol Violet RS

Chlorazol Brown GMS, MS

Cotton Black EX

Chrome Leather Black LT

皮革染色後,須用油液處理之,以使柔韌不裂縫。此項手續,在鉻製之革,尤為重要。植物鞣製之革,只須在表面塗以鍍油或其他種油;而在鉻鞣之革,則必須用油之稀薄乳混液,用旋轉鼓或其他方法處理之。

蛋黃及肥皂,皆能使油成乳混液,可利用之以製油液。Kromolines 為專備製革工業用之油,其效力在蛋黃與肥皂所製油液之上。

Kromoline VTBX 用於植物鞣製之革。

Kromoline AS, VT 用於鉻鞣之革。

處理鉻鞣之革,可用革重百分之 2.5 至 5 之 Kromoline AS 或 VT, 用適量之水稀薄之,於 60°C. 時在鼓中旋轉半小時至三刻鐘之久。

第六節 肥皂之加色

洗滌,化粧,及透明肥皂之用染料加色,中外皆甚普通。洗滌肥皂之製造,染料係於肥皂將離釜時加入之。離釜後,即入於凝皂箱中,使之凝固。然後切成適宜之小塊。上等化粧肥皂,凝固之後,尚須裂成碎片,乾燥,磨粉,混合均勻,再於模型中壓合成塊。其染料溶液,則在磨粉後,混合前,加入之。

合用之染料:

黃色: Soap Yellow C

Metanil Yellow YKS

Citronine YS

Chrysoidine YRP

橙色: Acid Orange GS

紅色及桃紅色: Carthamine TP

Eosine YS

Cardinat Red JS

Spirit Red III S (透明肥皂用)

綠色: Jade Green S

Naphthol Green BS

藍色: Disulphine Blue VNA

褐色: Bismark Brown RS

Soap Brown R

灰色: Nigrosine G Crystals

第七節 紙及紙料之染色

新式製紙工廠中,紙料之染色皆在紙料攪和器“Hollander” beating machine 中爲之,酸性及鹽基性染料,均合用,惟須於用松脂及明礬上膠劑時染之,直接染料,則無須藉此等媒劑指膠劑之力,上等信紙,則須用抵抗性極強之還原染料(如 Caledon Blue RP paste),中國之顏色紙,概係用已成之紙,刷以染液,或浸入染液中所製成。

以下各染料適於中國浸染法之用:

Auromine O, C

Acid Orange GS

Ponceau RG

Acid Scarlet 4RS

China Green Crystals S

Eosine YS

Phloxine BW

如用紙料攪和器染色,則尚有多種酸性鹽基性後直接染料可用。

第八節 酒醇染料

不溶於水而溶於酒醇之染料,用於香妝品及酒漆等工業。先將染料擦碎,用酒醇或酒漆溶解,俟渣滓澄清後,取上面之清液用之。此類染料多係能溶於酒醇之鹽基性染料及染料之基質 colour base。

Auromine S Base

Quinoline Yellow S Base

Spirit Yellow IS

Oil Red BNS

Spirit Red IIIS

Malachite Green AS Base

Induline 5BS Base

Oil Blue VR

Victoria Blue BS Base, RS Base

Methyl Violet, 2B Base, 10B Base

Oil Mahogany AS

Nigrosine GS Base

Spirit Black P

第九節 脂油蠟用染料

蠟油,植物油,脂蠟酸,石蠟(巴拉芬),鞋油,蠟燭等之着色,須

用能溶解於脂油蠟之染料。此項染料有製成脂蠟酸鹽或油酸鹽然後出售者。加入脂油蠟中，可直接溶解。其他染料用時，須預先溶解於脂蠟酸或油酸少許中，然後加入欲染色之物料內。下列染料皆適用。

Auromine S Base

Quinoline Yellow S Base

Spirit Yellow IS

Chrysoidine S Base

Oil Base BNS

Spirit Red IIS

Malachite Green AS Base

Induline 5BS Base

Victoria Blue BS Base, RS Base

Oil Blue VR

Methyl Violet 2BS Base, 10BS Base

Oil Mahogany AS

Spirit Black P

第十節 墨水用染料

寫字用之墨水多係人造有機染料之水溶液，每溶液一呎中，須加入樹膠或糊精五克以增高其稠度，並適量之石炭酸或溶於酒精中之水楊酸為防腐劑。如用鹽基性染料，每溶液

一坩中尚須加入醋酸一耗。用曙色染料 eosin YS 時,每溶液一坩中宜加入碳酸鈉 0.2克。染料分量,視墨水濃淡而異;每坩中約用 5 至 25 克。所用之水,必須純粹,能用蒸餾水更佳。溶解染料,水須燒熱或用沸騰者。溶解後,尚須靜置數日,然後過濾(或用傾瀉法)以除去沉澱。下列各染料均適用:

Auromine O
Acid Orange GS, 2GS
Eosine YS
Phloxine BS
Safranine TS
China Green Crystals S
Brilliant Green Crystals YS
Ink Blue S
Disulphine Blue VNA
Methylene Blue 2B
Coomassie Violet RS
Methyl Violet 2B Lumps
Nigrosine G Crystals
Naphthalene Blue Black C

第十一節 印刷用染料

印字於包裹食物之紙,常須用不溶於水及石蠟之染料。各

種 Rotar: 染料, 適合此用。染料一分(重)與百分之三十之醋酸一分, 及酒精二十分, 一同熱至攝氏 50° 即溶解。

附錄二

人造絲之染色

韓立超著 韓組康譯

以光亮言,人造絲較真絲爲優,但堅牢則遜於真絲。近年來人造絲消耗之量,中外皆日見增長。刺繡用線,襪,婦女衣飾以及窗簾等物,多可單用人造絲或配以其他纖維織成之。

製人造絲,多係將纖維(木纖維最普通)溶解於適當之溶媒中,並將此種稠厚溶液從小孔中擠出,再使其凝結而成線狀。現時所用之方法及溶媒,均有多種,其出品之最普通者爲費斯可斯 viscose 及醋酸纖維人造絲 acetate or "celanese" silk。

費斯可斯(並用硝化纖維所製之人造絲及銅銻法 cuprammonium process 所製之人造絲)皆係重生之纖維質,在染色上之性質頗似棉紗。醋酸纖維人造絲則非重生纖維,乃纖維質之誘導體,故棉用染料多不適用,須有特種染料,始可着色。費斯可斯及醋酸纖維人造絲之染色法,大概如下面所述:

費斯可斯人造絲

直接,鹽基,硫化,及還原染料皆可用以染費斯可斯。但在實際上,直接染料所染之色最佳。故非有特別原因外,皆以此類染料爲宜。

直接染料 直接染料皆可用以染費斯可斯,但人造絲之本質多不甚均勻,下列各染料皆直接類中之易於染色均勻

者,最適此用:

Chrysophenine G
Cathay Pure Yellow 6G
Chlorazol Fast Orange GS
Benzopurpurine 4BS
Chlorazol Fast Pink P
Chlorazol Fast Red KS
Chlorazol Fast Red FGS
Chlorazol Diazo Blue 2BS
Chlorazol Orange Brown XS
Chlorazol Fast Helio BKS
Chlorazol Black SDS
Cathay Fast Grey BKC

此外尙有新發明之直接染料數種,人造絲用以染色,甚易
均勻,名目列下:

Icyl Red G
Icyl Orange G
Icyl Orange R
Icyl Blue GS
Icyl Violet BS
Icyl Brown GS
Icyl Blue Black 6BS

直接染料染色時之溫度，以攝氏 85°-90° 爲最宜。染液中略加肥皂，結果更佳。

費斯可斯用直接染料染色後，尚可用金屬鹽或蟻醛處理之；或使變成雙氮體，然後顯色皆可。詳細方法，與棉紗同。

鹽基染料 鹽基染料皆可染費斯可斯。染深色時，先宜仿染棉法用鞣酸及吐酒石上媒劑。染淺色及中等色，均無上媒劑之必要。

硫化染料 染法與棉紗同。染液之溫度，以攝氏 85°-90° 爲佳，並宜加肥皂少量。

還原染料 費斯可斯之色，欲日曬水洗不退，則宜用還原染料染之。但此類染料着色不易均勻，故少用之者。方法與染棉略同，所異者即須設法使深淺均勻也。

醋酸纖維人造絲

醋酸纖維人造絲不能用普通染料着色，前已言之。大英顏料公司所製造適於此類人造絲着色用之染料，計有丟遠羅 Duranol，狄思泊索 Dispersol，及愛沃納明 Ionamine 三類。

丟遠羅染料 染色時之溫度，以攝氏 80° 爲宜。染液中無須加入別種物料。染成之色，最能耐久。名目列次：

Duranol Light Yellow

Duranol Orange G

Duranol Red G, B, 2B

Duranol Blue G, R

Duranol Brilliant Blue G

Duranol Violet 2R

Duranol Brilliant Violet B

Duranol Brown G, R

Duranol Black

狄思泊索染料 狄思泊索染料之構造及用法,均與丟遠羅染料相似,但其抗光之力,則弱於丟遠羅染料。名目列下:

Dispersol Yellow 3G

Dispersol Fast Yellow A

Dispersol Fast Orange A

Dispersol Fast Red A

Dispersol Diazo Black A

愛沃納明染料 染致時溫度以攝氏 80° 為宜。染液中須加百分之一至百分之二之蟻酸。染成後,有時使變為雙氮體,並用乙種氫氧石油精或乙種氫氧石油精酸 betahydroxy naphthoic acid 顯色(其方法與處理用直接染料所染之棉紗相似)。染料名目列下:

Ionamine AS, BS, HS, LS, MAS

Ionamine Orange CBS

Ionamine Red GAS, KAS

Ionamine Blue BS

附 錄 三

二氧硬煤精染料實驗法

此類染料發明最晚,品質最佳,均係鹵基二氧硬煤精各種化合物之誘導體,商場中之陰丹士林 Indanthrene, 阿爾葛 Algol, 西板崇 Cibanone, 希林登 Helindone 等染料,多屬此類。陰丹士林染料,係德國拔地沙化學廠之出品,由愛禮司洋行運來中國,各省均可購買,特加編說明,以爲介紹。陰丹士林之本體,用低亞硫酸還原,染於棉紗,呈藍色,抵抗光線及洗滌之性均甚強,惟遇漂白粉則褪色。其造鹽元素之誘導體,不受漂白粉之作用。RC陰丹士林藍 Indanthrene Blue RC 係一溴誘導體。GC陰丹士林藍 Indanthrene Blue GC 係二溴誘導體。GCD陰丹士林藍 Indanthrene Blue GCD 係二氯誘導體。CE陰丹士林藍,亦係同類之物質。3G及2GS陰丹士林藍 Indanthrene Blue 3G, 2GS 均係二氫氧基之誘導體,所染之藍色,帶有鮮艷之綠影。

上述各種外向有下列各染料:

B 陰丹士林黑 Indanthrene Black B

R 陰丹士林藍 Indanthrene Blue R

B 陰丹士林葡萄酒紅色 Indanthrene Bordeaux B

BO 陰丹士林深藍 Indanthrene Dark Blue BO

G 陰丹士林金橙 Indanthrene Golden Orange G

- R 陰丹士林金橙 Indanthrene Golden Orange R
 B 陰丹士林灰色 Indanthrene Grey B
 B 陰丹士林綠 Indanthrene Green B
 陰丹士林栗色 Indanthrene Maroon
 G 陰丹士林橄欖色 Indanthrene Olive G
 BN 陰丹士林紅 Indanthrene Red BN
 RG 陰丹士林紅 Indanthrene Red RG
 G 陰丹士林朱紅 Indanthrene Scarlet G
 R 陰丹士林紫 Indanthrene Violet R
 RN 陰丹士林紫 Indanthrene Violet RN
 RT 陰丹士林紫 Indanthrene Violet RT
 陰丹士林黃 Indanthrene Yellow
 RS 陰丹士林藍 Indanthrene Blue RS

此類之染料已發明者，顏色種類甚多，用時應以氫氧化鈉及低亞硫酸鈉之溶液溶解之。染液有須用沸騰者，有須用低溫度者。沸騰溶液中所染之色，氧化甚易，顯色極速，用低溫度則較遲緩。

此類染料之商品原為漿狀物，內含淨質不過百分之 8.33 至 20.0，現均改為粉狀，含量有百分之 50.0 至 80.0 強。

試驗一 染藍色法

取水 400 毫及 53.7 毫，氫氧化鈉溶液 8 毫，低亞硫酸鈉 (Blankit T) 8 克，製成染液，熱至 120. F。緩緩加入紗重之百分之二

十之 GCD 陰丹士林藍 2 克，並不絕攪拌之，至試取一滴，放於濾紙上，不見絲毫殘渣而止。投入 10 克重之棉紗一束，用 120° F. 之溫度染一小時之久。此時間內，應令棉紗完全沉於杯底，染液亦不可多與空氣相接。染成後，先用清水洗滌，繼用加有硫酸少許之水洗滌，最後尚須改用肥皂水洗淨。

試驗所染棉紗對於光線，洗滌，及漂白之抵抗性。

附註 陰丹士林染料染色最佳之法，即於染色機械中爲之，因其能令染液來迴流動，而不致與空氣相接觸也。陰丹士林染料之性質與藍靛類之染料不同，因其不需經過特別氧化，即能從染液中直接粘固於纖維；且染液中餘存者，爲量恆至微，故可依計算上之結果，取所須之染料，製成染液，一次染成之。

試驗二 染黃色法

仿試驗一之方法，取紗重之百分之十之 G 陰丹士林黃製成染液，投入棉紗一束，用 140° F. 之溫度染一小時之久。此染料還原後，即成一種藍色之染液，故棉紗初染成時，亦係藍色者。從染液中取出後，擠去餘液，應先用清水洗滌，繼用每 1 呎含一縮二鉻酸鈉 0.1 克之水洗滌，以使氧化加速。最後尚須用肥皂水洗淨。試驗所染棉紗對於光線，洗滌，及漂白之抵抗性。

試驗三 染鞣固桃紅色法

仿試驗一之方法，取紗重之百分之三之 B 陰丹士林紅製成染液，投入棉紗一束，用 140° F. 之溫度，染一小時之久。先用

清水洗滌,繼用含微量酸之水洗滌,最後用肥皂水洗滌。用染料不多時,恆得極鮮艷之桃紅色,對於光線,洗滌,及漂白之抵抗性,均極強。倘於染液中再加以R陰丹士林黃少許,則得帶黃影之鮮明桃紅色。

第五章 顏料及沉澱色質

第一節 顏料

§ 217 顏料之說明 顏料 Pigment 分無機有機二類,多係不溶解於水,油,及其他中性溶劑之物質。與他種物料相混和,則該物料必被着色。顏料之色若何,全視其所反射之光線之性質與多寡而定。其本體必須不透明,始有強厚之被覆力。

普通各種顏料,摘要開列於次:

白色: 鉛華 White Lead

硫酸鉛 Lead Sulphate

氧氯化鉛 Lead Oxychloride

氧化鋅 Zinc Oxide

硫化鋅 Zinc Sulphide

重晶石 Barytes

石膏 Gypsum

白堊 Whiting

鎮鋅白 Lithopone

黃色: 鉻黃 Chrome Yellow

黃色赭石 Yellow Ochre

鎘黃 Cadmium Yellow

雄黃 Orpiment

密陀僧 Litharge

藤黃 Gamboge

印度黃 Indian Yellow

橙色: 礦石橙 Orange Mineral

鉻橙 Chrome Orange

銻橙 Antimony Orange

紅色: 鉛丹 Red Lead

鉻紅 Chrome Red

土硃 Red Ocher

非尼斯紅 Venetian Red

銀硃 Vermilion

鷄冠石 Realgar

銻紅 Antimony Red

燕支沉澱色質 Carmine

綠色: 綠色羣青 Ultramarine Green

白氏綠 Brunswick Green

鉻綠 Chrome Green

蓋氏綠 Guignet's Green

礦石綠 Mineral Green

鹽基性醋酸銅 Verdigris

巴黎綠 Paris Green

喜氏綠 Sheele's Green

- 藍色: 藍色羣青 Ultramarine Blue
普魯士藍 Prussian Blue
花紺藍 Smalt
鈷藍 Cobalt Blue
銅藍 Copper Blue
藍靛 Indigo
中國藍 Chinese Blue
- 紫色: 紫色羣青 Ultramarine Violet
紫色沉澱色質 Violet Lake
- 褐色: 鐵錳褐 Umbers
士灘青褐 Vandyke Brown
墨魚褐 Sepia
- 黑色: 煙炱 Lamp Black
象牙炭 Ivory Black
骨炭 Bone Black
石墨 Graphite

本章特於人造顏料中,選擇十餘種,詳述其製備之方法。至於選擇之範圍,則以能代表其餘同類之顏料者為標準。

附註 (1) 此外尚有多種顏料,雖不及以上所列者之普遍,然亦皆有研究之價值,茲特附錄於次,以資參考:

- 白色 昇華鉛白 Sublimed White Lead
標準鉛銻白 Standard Zinc Lead White
阿登白 Ozork White (ZnO 60%+ $PbSO_4$ 40%)

- 懸浮銻白 Zinox
 鋁白 Satin White
- 黃色: 鉻酸銻 Zinc Chromate
- 紅色: 穩固銀硃 Permanent Vermilion (礦石裡用硝基生色精加色者)
 希理阿不穩紅 Helio Fast Red (從 1,4 硝基甲烴製成)
 石印紅 Litho Red
- 綠色: 氧化鉻 Chromium Oxide
 銻綠 Zinc Green (鉻酸銻與普魯士藍之混合物)
- 藍色: 鉛藍 Blue Lead (從方鉛礦昇華而成,係灰藍色之物質)
- 褐色: 煉鐵褐 Burnt Sienna
 煉赭石 Burnt Ochre
 卜氏金屬褐 Prince's Metallic Brown
- 黑色: 木炭(鹼性)
 煤炭(酸性)
 藤炭
 滴炭(羊骨炭) Drop Black
 燐煙炭 Benzol Black
 乙炔烟炭 Acetylene Black
 礦石黑(泥板石之含氧化鐵者) Mineral Black

§ 218 普魯士藍 Prussian Blue

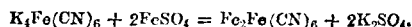
分子式 $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$

此顏料由於沉澱時情形之不同,而得數種顏色稍異之成品。商業中以巴黎藍,中國藍,鋼藍等名目分別之。然其成分則皆與亞鐵精化鐵極相近,製造時,倘不純物曾經除盡,則成品

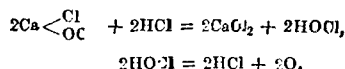
可歷久不變色。

染布可用此等材料為顯色染質。其法先加三氯化鐵於纖維，次浸入亞鐵精化鉀之溶液中，而沸騰之，則普魯士藍沉澱於纖維之間。

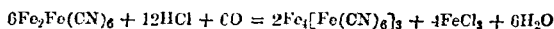
原理 硫酸亞鐵與亞鐵精化鉀反應，則成亞鐵精化亞鐵之白色沉澱：



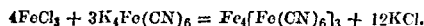
漂白粉入於鹼性溶液中，立即發生發生機之養氣：



亞鐵精化亞鐵，常鹽酸存在時，遇發生機之養氣即被氧化而成普魯士藍與三氯化鐵：



三氯化鐵，與剩餘之亞鐵精化鉀反應，亦成普魯士藍：



方法 權硫酸亞鐵 100 克，溶解於 1500 耗之水中，加入鹽酸 5 克。另權亞鐵精化鉀 100 克，溶解於 3000 耗之水中，加入鹽酸 5 克。

將亞鐵精化鉀溶液傾入硫酸亞鐵溶液內，再緩緩加入漂白粉 40 克。其先所生之白色沉澱，此時即變藍色。如欲增速氧化之反應，則可導入蒸氣，使溶液沸騰少時。此種沉澱之粒子極細，故澄清亦極遲。須靜置數日，始可用虹吸管導出其上端之液體。用清水仿此法洗滌之，直至洗液中僅含少量之硫酸

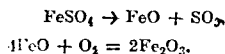
止。⁽¹⁾濾取所製之顏料於濾器中，加水洗滌，隨同濾紙乾燥之。用瓷乳鉢研成細粉。

附註 (1) 取洗液少許，加入鹽酸及氯化鉍，如僅有輕微之渾濁，則為僅含少量硫酸鹽之證。

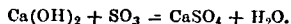
§ 219 非尼斯紅 Venetian Red

此係一種混合物，內含三氧化二鐵 20—40%，硫酸鈣 60—80%。

原理 硫酸亞鐵被灼煨，分解為三氧化硫與一氧化鐵。惟一氧化鐵隨即與空氣中之氧化合，而成三氧化二鐵：



初發生之三氧化硫，任其散入空氣中，其後則加入熟石灰，使與反應而成硫酸鈣：



方法 取硫酸亞鐵 100 克，入於鐵製坩堝中，加熱至三氧化硫之白煙將近驅盡⁽¹⁾而止。加入熟石灰 10 克，繼續加熱，直至混合物之顏色全體均勻而止。

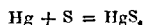
附註 (1) 白煙之發生漸漸減少，即將近驅盡之證。此種白煙不可令其散入室中。一切器具，均應放在通氣箱之內。

§ 220 銀硃 Vermilion 即結晶形之一硫化銻。

分子式 HgS

一硫化銻原係黑色之物質，惟用銻與硫於鹼性溶液中製合者，則呈鮮明之紅色。露於光線中，則其色漸漸轉暗，迄成褐色而止。

原理 銻與硫之反應為：



初變成時係黑褐色，惟於鹼性溶液中加熱，則漸變紅色。

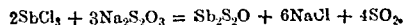
方法 取水銀 300 克，及硫華 114 克，於乳鉢研和至極勻而止。權氫氧化鉀 76 克，入於直徑 35 釐之瓷製蒸發皿中，用水 600 耗溶解之。將乳鉢中之混和物移入，和勻，加熱至 45°C，並保持該溫度至數小時之久，每間數分鐘，即用玻棒攪和一次。初加熱之二小時內，如水之容量因蒸發而減少，應隨時加入清水，以補足之。溫度始終應在 40-45°C 之間，不可過高或過低。共加熱二三小時後，一硫化銻即漸變褐色，其後復漸漸轉鮮明之紅色。大約共須六小時乃至八小時，始呈銀珠之色。此時應即停止加熱，用傾瀉法加水洗滌數次，迄鹼質除盡而止。用小壓力濾器過濾，移銀珠於玻板上乾燥之。乾燥時之溫度，不可超過 45°C。

§ 221 銻紅 Antimony Red 又名銻珠 Antimony vermilion。

分子式 $\text{Sb}_2\text{S}_3\text{O}$

此顏料用於油製水製假漆之製造，及棉布之印花。被覆力甚佳，如不與鹼類相和，其色可經久不變。

原理 一硫硫酸鈉與三氯化銻反應，即成此物：



方法 取一硫硫酸鈉 140 克，於燒堝中用水 250 耗溶解之，使成 40°Tw. 之溶液。另取三氯化銻⁽¹⁾ 100 耗，與水 40 耗，混和均勻，傾入一硫硫酸鈉溶液中，攪拌之，復緩緩加熱，至呈紅色，

即停止加熱，用過濾法收集之。

附註 (1) 三氯化錫又名錫脛，本條所用者即液體之錫脛，比重約在 1.55 左右

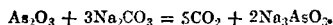
(2) 加熱之溫度，以 55°C. 為標準，過濾後，乾燥沉澱時之溫度，則以 50°C. 為限。

§ 222 喜氏綠 Scheele's Green

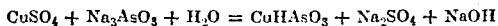
分子式 CuHAsO_3

此係一種淺綠色之顏料，昔日多用以印刷裱房之花紙，惟因有毒性，故近時用者漸少。

原理 三氧化二砷溶解於碳酸鈉中，即得亞砷酸鈉與二氧化碳之氣體：



再加硫酸銅於存有過剩碳酸鈉之亞砷酸鈉溶液中，即得此種顏料之沉澱：



方法 取三氧化二砷 150 克，溶解於碳酸鈉 200 克及水 1000 毫之溶液中。另取硫酸銅 150 克，溶解於 2000 毫之水中。俟二種溶液中之固體均完全溶解時，始混合之。沉澱澄清後，用傾瀉法洗淨，再用過濾法收集之。

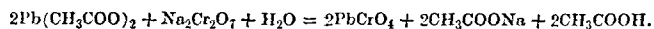
附註 (1) 喜氏綠與巴黎綠不同，化學書中有混二者一者，前者係酸性亞砷酸銅，後者又名史氏綠 Schweinfurt green，係醋酸銅與一縮原亞砷酸銅之複鹽 $\text{Cu}(\text{AsO}_2)_2 \cdot \text{C}_2(\text{CH}_3\text{COO})_2$ 。

§ 223 鎘黃 Chrome Yellow 即鉻酸鉛。

分子式 PbCrO_4

此係一種黃色極強之粉末，被覆力甚大，倘於沉澱前之溶液中，加入種種酸類或鹼類，則可製得各種黃色之顏料⁽¹⁾（檸檬黃，橙黃，及此二種間之各種黃色）。惟不可與含硫之物質合用，或使與硫化氫之氣體相接觸，因其中之鉛易與硫化合為黑色之硫化鉛也。

原理 混和醋酸鉛溶液與一縮二鉻酸鈉溶液，即得此物：



方法 取醋酸鉛 200 克，溶解於 800 耗之水中。如有渾濁，則應過濾。另取一縮二鉻酸鈉 115 克，溶解於 800 耗之水中。俟完全溶解後，混合二溶液，用傾瀉法洗滌所發生之沉澱，收集於濾紙上，然後乾燥之。如沉澱澄清後，溶液仍呈黃色，則一縮二鉻酸鹽尚有剩餘者，應再加醋酸鉛少許，使之全量沉澱。

附註 (1) 溶液中加有酸者，其沉澱之色恆較不加酸者為淺。

§ 224 鉻紅 Chrome Red 即鹽基性鉻酸鉛。

分子式 $\text{PbCrO}_4, \text{PbO}$

鉻紅摻入鉻黃中，可成紅黃間之各種顏色。又製造時亦可用適宜之方法，使發生各種比例之紅黃混合沉澱。

原理 將鉻酸鉛與氫氧化鈉溶液一同煮沸，即成此物：



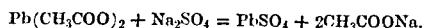
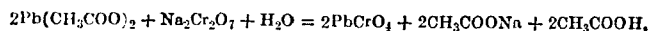
方法 取醋酸鉛 50 克，及一縮二鉻酸鉀 175 克，分作二器，各用水 1000 耗溶解之。混合時，即得鉻酸鉛之黃色沉澱。澄清後，傾去上部之清透溶液，加入氫氧化鈉 7.5 克，溶解於水 50 耗，中之溶液。將混合物沸騰之，直至黃色變成紅色而止（大概

須沸騰半小時之久)。過濾,洗淨,然後乾燥之。

§ 225 鉻橙 Chrome Orange 即鉻黃與鉻紅之混合物。

此顏料亦如鉻黃及鉻紅等顏料,用於油漆及印墨之製造。

原理 先用醋酸鉛溶液,與一縮二鉻酸鈉及硫酸鈉之混合溶液,製取黃色鉻酸鉛與白色硫酸鉛之混合物:⁽¹⁾



將此沉澱與氫氧化鈉溶液一同煮沸之,於其一部分化為鉻紅,而一部分仍為鉻黃時,即行停止,則成此種橙色顏料。

方法 溶解醋酸鉛 50 克於 1000 耗之水中。另取一縮二鉻酸鉀 12.5 克,及硫酸鈉 12.5 克,共溶解於 1000 耗之水中。混合二種溶液,俟沉澱澄清後,傾去上部之清透液體,加入氫氧化鈉 5 克在水 100 耗中之溶液,煮沸二十分鐘,用過濾法收集之,洗淨,乾燥,即成。

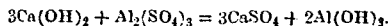
附註 (1) 硫酸鉛,係白色顏料,混入此種沉澱中,可將橙色減淺。

(2) 商業品之鉻顏料,常有混入炭酸鉛或硫酸鉛,以減淺成品之顏色。其中有稱“純粹鉻黃”者,並非未混雜質,不過言其中所雜者,係硫酸鉛而非炭酸鉛而已。

§ 226 鋁白 Satin White 即氫氧化鋁與硫酸鈣之混合物。

此顏料常用以製價廉之假漆(如水製假漆,牆粉之類)

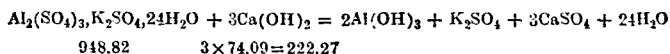
原理 硫酸鋁與氫氧化鈣(熟石灰)相反應,即成此種混合物:



方法 取生石灰 80 克,加水製成熟石灰,再和水使成稀薄

之石灰乳，另取硫酸鋁⁽¹⁾170克，溶解於500克之水中，混合二溶液。煮沸，澄清，傾去上端之清透溶液。加水用傾瀉法洗滌，收集沉澱，於濾紙上乾燥，即成。

附註 (1)用明礬亦可，惟重量應增至341.5克，理由如次：



$$948.82 : 222.27 = x : 80,$$

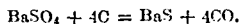
$$x = \frac{80 \times 948.82}{222.27} = 341.5 \text{ 克之明礬。}$$

此係假設所用之生石灰含有CaO百分之100者，如其正確成分，則應酌減明礬之量，使不致多有剩餘者。

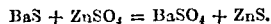
§ 227 鋇鋅白 Lithopone 即硫化鋅與硫酸鋇之混合物。

據理論而言，此物質應為29.5%之硫化鋅，與70.5%之硫酸鋇之混合物。牆粉，水製假漆，較廉之瓷漆，以及屋內所用之頂層漆，地板漆，均多用為原料。被覆力甚大，質細而無顆粒。雖遇擦磨，不易脫落。又因其有遲緩氧化之性，故用之漆布，尤為適宜。曬於日光，則微變黑色，惟經夜則復變白色（此種性質名曰生光性 Photo-genic）。

原理 取石炭於硫酸鋇而強熱之，即得硫化鋇：



溶解硫化鋇於水，加入硫酸鋅溶液，即得此種混合物：



所得之沉澱，雖為硫化鋅與硫酸鋇之混合物，然其被覆力甚小，尚須加熱至赤色，然後傾入水中，其性質始合製漆之用。

方法 取硫酸鋇及軟煤之細粉各 100 克，混合均勻，入於大坩堝或密閉爐中，加熱至暗紅，迄試取少許試驗時，證明無硫酸鹽之存在而止。⁽¹⁾冷卻後，溶解於水中，過濾，蒸發濾液至達 15° B_é 之濃度。另取硫酸鋅若干，其量以適於與硫化鋇反應時所需者為標準。⁽²⁾溶解於水，合成 15° B_é 之溶液。緩緩傾入硫化鋇之溶液中，至無沉澱發生而止。用傾瀉法，加水洗除多餘之硫酸鋅。然後乾燥之。⁽³⁾所得之乾粉，尚須入於大坩堝或密閉爐中，熱至暗紅色。當其在此溫度時，直接傾入水中，過濾，乾燥，研粉，即成。

附註 (1) 試取少許，加水及鹽酸而搖合之，以溶解其中之硫化鋇。澄清後，如煤粉之下有白色殘渣，即有硫酸鋇之證。

(2) 試取溶液少許，加入鹽酸及氯化鋇溶液各少許，如有白色沉澱發生，即有硫酸鹽之證。

(3) 一分子之硫酸鋇，能成一分子之硫化鋇，與一分子之硫酸鋅同等，故

169.43 克之硫化鋇需 161.43 克之 $ZnSO_4$ 或 287.54 克之 $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$,

$$100 \text{ 克之硫化鋇需 } \frac{100 \times 161.43}{169.43} = 95.2 \text{ 克之 } ZnSO_4,$$

$$\text{或 } 100 \text{ 克之硫化鋇需 } \frac{100 \times 287.54}{169.43} = 169.4 \text{ 克之 } ZnSO_4 \cdot 7H_2O.$$

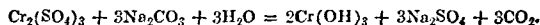
§ 228 鉻綠 Chrome Green 即三氧化二鉻。

分子式 Cr_2O_3

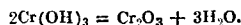
綠顏料中僅此一種，確能永不變色（不論與何種顏料相和，或久晒日光中，均無發黑變淺等弊）。與鹼類相遇，亦無作

用。惟因價格稍昂，故用者甚鮮。（三氧化二鉻外，磷酸鉻亦稱鉻綠。鉻黃與普魯士藍之混合物，亦有用此名。）

原理 加碳酸鉻於三價鉻鹽中，即得三氫氧化鉻之沉澱：



加高熱於氫氧化鉻，則分解為三氧化二鉻與水：



方法 取硫酸鉻50克，溶解於1000克之水內，另取10%之碳酸鈉溶液，緩緩加入，並不絕攪拌之，直至澄清後，再試加少許時，兩種溶液接觸之處，無沉澱發生而止。用傾瀉法，加水洗滌。收集沉澱於濾器上，乾燥後，將氫氧化鉻移入坩堝中，用噴燈灼煨，使變為三氧化二鉻。

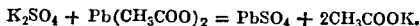
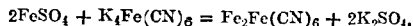
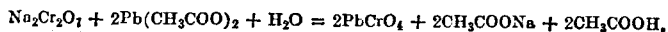
§ 229 白氏綠 Brunswick Green

此種顏料，原係鹽基性之二氯化銅 $\text{Cu}_2\text{O}_3\text{Cl}_2$ （將銅片浸漬於食鹽與可溶性硫酸鹽之溶液而成）。被覆力尚佳，惟綠色較淺，用於油漆之製造。

現時商場中之白氏綠多係普魯士藍、鉻黃，與重晶石三者之混合物。顏色之深淺，可由增減配合之比例改變之。被覆力及永固性均佳，可用製油漆。惟不可與含硫或鹼性之顏料相混和，或露於硫化氫之氣體中，因此類物質均能令其變色也。

又名維多利亞綠，或普魯士綠。

原理 藉攪拌之力，將重晶石之粉末懸浮於水中。加入硫酸亞鐵及醋酸鉻二種溶液，當攪拌進行時，再加入亞鐵離化鉀及一縮二鉻酸鉻二種溶液，此時所發生之反應為：



亞鐵精化亞鐵，漸漸被氧化而成普魯士藍。

方法：將重晶石之細粉貯於小缸內，加水調和，用機械攪拌，使成懸浮液。硫酸亞鐵，醋酸鉛，亞鐵精化鉀（黃血鹽），一縮二鉻酸鈉，均各溶解於水，製成四種溶液。加入硫酸亞鐵及醋酸鉛二溶液。攪和數分鐘後，再加入黃血鹽，及一縮鉻酸鈉二溶液。繼續攪拌數分鐘。澄清，傾去上部之清液。用傾瀉法，加水洗滌數次，收集於濾器上，然後細心乾燥之。

§ 230 淺色白氏綠之原料配合法

取重晶石之粉末 1000 克，醋酸鉛 130 克，硫酸亞鐵 10 克，黃血鹽 10 克，一縮二鉻酸鈉 40 克，依本章第 228 條之方法沉澱之。

§ 231 中等色白氏綠之原料配合法

取重晶石之細粉 1000 克，醋酸鉛 135 克，硫酸亞鐵 15 克，黃血鹽 15 克，一縮二鉻酸鈉 45 克，依本章第 228 條之方法沉澱之。

§ 232 深色白氏綠之原料配合法

取重晶石之細粉 1000 克，醋酸鉛 140 克，硫酸亞鐵 20 克，黃血鹽 20 克，一縮二鉻酸鈉 45 克，依本章第 228 條之方法沉澱之。

§ 233 加深白氏綠之原料配合法

取重晶石之細粉 1000 克,醋酸鉛 100 克,硫酸亞鐵 40 克,黃血鹽 40 克,一縮二鉻酸鈉 50 克,依本章第 228 條之方法沉澱之。

第二節 沉澱色質

§ 234 沉澱色質之說明

沉澱色質 Lakes 係將適宜之染料,沉澱於不可溶性之色底 Color base 之上而成。其性質與顏料相類似,不能溶解於水及漆液。色底之功用,與尋常染色時之纖維相同。染料沉澱於其上,雖經洗滌,亦不脫落。此類色質,性質各殊。有可利用以助染料之製造者,有僅用為染料之儲藏物 Carrier 者。所用之色底,關係頗大。製成之沉澱色質之被覆力,並其他性質,以及成本之輕重,皆受其影響。原料中除染料與色底之外,尚須加入沉澱劑,以使染料沉澱。沉澱劑,皆係能與染料合成不溶解性之物質者,其中以氯化鋇,氯化鈣,醋酸鉛,硝酸鉛,硫酸鋅,及鞣酸等為最普通。製造時,須依照一定之方法,用沉澱劑將染料沉澱於色底之上。洗淨,過濾,而乾燥之,或用濕者亦可。沉澱色質之用途甚多,製造之方法,必以成品與用途相合為標準。其分類之法,以根據於實際上之用途者為普通。共有:(一)製石印油墨用者;(二)製假漆用者;(三)製牆粉用者;(四)製裱房花紙及顏色粉紙之用者之四類。

§ 235 燕支沉澱色質 Crimson lake

此係最重要各沉澱色質中之一種。製法共分有三步：(一)製備燕支溶液；(二)製備氫氧化鋁；(三)混合氫氧化鋁於燕支溶液中。

(一)權燕支蟲(乾者) 50克,和水 500 耗,沸騰五分鐘。加入酒石乳 5.5 克,再煮沸。

(二)權明礬⁽¹⁾ 105 克(或同等量之硫酸鋁),溶解於 750 耗之熱水中。加入碳酸銻 35 克在熱水 750 耗中之溶液。混合均勻,用熱水洗淨所發生之氫氧化鋁沉澱。

(三)混合燕支溶液與氫氧化鋁沉澱。煮沸所成之燕支沉澱色質,用過濾法收集之,洗淨,乾燥,即成。

附註 (1) 明礬 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 之分子量為 948.82, 而硫酸鋁 $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$ 之分子量為 666.47, 故 948.82 分之明礬與 666.47 分之硫酸鋁同等。以比例推之,則 105 克之明礬應與

$$948.82 : 666.47 = 105 : x,$$

$$x = \frac{666.47 \times 105}{948.82} = 73.75 \text{ 克之硫酸鋁同等。}$$

§ 236 鹽基性染料製之沉澱色質

鹽基性染料之合於製造沉澱色質之用與否全視其對於酸根之親和力之大小而定。茲將其適用者製沉澱色質之方法,於第 237 條至第 242 條中舉例說明之。

§ 237 紫色沉澱色質 Violet lake (從鹽基性染料製成)

權重晶石粉末 100 克,與沸騰之水 500 克相混和。加入甲基

紫 Methyl violet 2 克而攪和之。俟染料溶解後，再加入吐酒石 2 克，攪勻。又加鞣酸 3 克在熱水 100 耗中之溶液，再行攪和。倘停止攪和，沉澱澄清後，液體部分仍有深紫色，則所加鞣酸之量，尚不敷用。應再加鞣酸溶液，並繼續攪和，俟澄清後，上端之液體，僅呈淺紫色，或無色時，始用傾瀉法洗滌沉澱，收集於濾器上，然後乾燥之。

§ 238 藍色沉澱色質 Blue lake (從鹽基性染料製成)

用重晶石粉末 100 克，吐酒石 3 克，甲基藍 Methylene blue 3 克，鞣酸 6 克，仿第 237 條之方法製備之。

§ 239 深紅沉澱色質 Crimson lake (從鹽基性染料製成)

用重晶石 100 克，吐酒石 3 克，蕃紅花精 Safranine 3 克，及鞣酸 6 克，仿第 237 條之方法製備之。

§ 240 褐色沉澱色質 Brown lake (從鹽基性染料製成)

用重晶石粉末 100 克，吐酒石 3 克，俾斯麥褐 Bismarck brown 3 克，鞣酸 4.5 克，仿第 237 條之方法製備之。

§ 241 朱紅沉澱色質 Scarlet lake (從鹽基性染料製成)

用重晶石粉末 100 克，吐酒石 3 克，蕃紅花精 Safranine 1 克，鹵基金黃 Auramine 2 克，鞣酸 4.5 克，依第 237 條之方法製備之。

§ 242 從酸性染料製成之沉澱色質

適於沉澱色質之製造，並能被氯化鋇沉澱之各種酸性染料，均可用本條之方法製備之。

方法 將硫酸鋁 15 分在水 150 分中之溶液,與酸性綠 Acid green L 10 分在水 100 分中之溶液混和之。再加入氯化鋇 32 分在水 640 分中之溶液,以使染質沉澱。其後又加入碳酸鈉 6.5 分在水 65 分中之溶液,使鋁成爲氫氧化物而沉澱,並與染質之沉澱相混雜。用此法沉澱後,溶液中應無餘存之染料。

茲將適用各染料之名目,按其顏色之異同,分類開列於後。

§ 243 紅色 (酸性染料)

酸性憶戰紅 Acid Magenta

聯氮燕支紅 Azo-cochineal

聯氮深紅 Azo Crimson S

聯氮曙色 Azo-eosine 2G

聯氮新桃紅 Azo-phloxine 2G

保度不褪紅 Bordeaux extra 3B

明亮蕃紅花色 Brilliant Crocein 3B

不褪紅 Fast Red A B T

傍蘇紅 Ponceau 2RL, 5RL

§ 244 橙色 (酸性染料)

第二號橙 Orange II

酸性橙 Orange B, GL

橘色 Mandarin G

§ 245 黃色 (酸性染料)

特別不褪黃 Fast Yellow extra

不褪淺黃 Fast Light Yellow

氫氧基石油精黃 Naphthol Yellow S

§ 246 綠色 (酸性染料)

酸性綠 Acid Green L

酸性亮綠 Brilliant Acid Green 6B, 3BX

新酸性綠 New Acid Green 3BX, GX

§ 247 藍色 (酸性染料)

茜素藍 Alizarine Blue SAP, SHE

棉用藍 Cotton Blue

不褪帶綠藍 Fast Blue Greenish

沒食子酸藍 Gallo-cyanine B

酸性似靛藍 Induline

§ 248 紫色 (酸性染料)

酸性紫 Acid Violet 4B, 1R extra 8B

酸性鹼質紫 Alkali Violet

酸性不褪紫 Acid Fast Violet

§ 249 褐色 (酸性染料)

不褪褐 Fast Brown

§ 250 灰色 (酸性染料)

酸性黑 Acid Black 8B

§ 251 茜素染料製沉澱色質法

各種茜素染料,均富於抵抗光線及洗滌之性,所製之沉澱色質,多用於假漆及印墨之製造。

方法

甲液: 取百分之十之硫酸鋁溶液 243 耗,與
百分之十之鹼粉溶液 125 耗混合之。

洗滌所生之沉澱三次,再加入

百分之十之氯化鈣溶液 30 耗,及
百分之十之磷酸鈉溶液 70 耗。

將新舊沉澱之混和物,洗滌三次,又加入

百分之十之稀醋酸 3 耗。

乙液: 將下列各物料同貯一器中,攪拌使之溶解:

茜素紅 Alizarine Red,	30 克
<u>土耳其紅油</u> ,	5 克
百分之十之氯化鈣溶液,	5 克
水,	2000 耗

將甲液加入乙液中,放置若干時,煮沸,並繼續沸騰數小時,直至紅色完全顯明而止。洗滌,過濾,乾燥,即成。

§ 252 用鉛鹽為沉澱劑製造沉澱色質法

用氫氧化鋁 30 分,重晶石粉末 20 分,染料 1.5 分,硝酸鉛 1 分,於水中一同煮沸。俟染料沉澱後,過濾,洗滌,乾燥,即成。

適用各染料: 本章第 243 條至第 250 條所開列各染料均

適此用,其外尚有:

星光黃 Uranine ON

曙色染料(各種) Eosine (all brands)

紅色四碘螢光染料(各種) Erythrosine (all brands)

新桃紅(各種) Phloxine (all brands)

孟加拉玫瑰色 Rose Bengal GB

§ 253 蘇木精製沉澱色質法

舉例 大紅色沉澱色質: 溶解蘇木精200克於熱水2000
耗中,加入硫酸鋁150克在水2000耗中之溶液,混合均勻,再
加入鹼粉65克在水1000耗中之溶液,沸騰十分鐘至十五分
鐘之久。用傾瀉法洗淨沉澱,過濾,乾燥,即成。

如用三氯化鐵,代硫酸鉛,用相同之方法處理之,則得深藍
色之沉澱色質。如用硫酸銅,則得紫黑色。如用五氯化錒,則得
紫色。如用鉻酸鹽,或一縮二鉻酸鹽,則得青銅之黑色。

倘於沉澱時,混入古巴黃木精 Fustic extract, 或波斯漿果
精 Persian berry, 則可由增減混合之比例,而得各種顏色之
成品。

§ 254 製假性紅⁽¹⁾ Para red 沉澱色質方法

取假性硝基生色精(即1,4硝基蒽醌,見第146頁)70克,溶解
於含有濃鹽酸150耗之2000耗之水中,加熱使完全溶解,用冰
塊使溫度下降至40°F.。緩緩加入亞硝酸鈉50克在水200耗
中之溶液,其後又加醋酸鈉150克在水1000耗中之溶液,及

沉澱硫酸鋇1000克，攪和均勻，放置一小時。另取乙種氫氧基石油精70克，溶解於加有氫氧化鈉30克之2000克之水中，用冰塊冷卻之，使溫度降至40°F。當攪拌進行時，將所製就之假性紅沉澱色質，用水洗滌，於低溫度乾燥之。

甲種硝基石油精 α -Naphthylamine，可用以代替性硝基生色精，惟所成之沉澱色質，係深紅色者。如用他種還原劑代乙種氫氧基石油精，則可得各種顏色之沉澱色質。

附註 (1) Para-red 係不溶解性之沉澱色質，亦可用以染紡織品。其法即令其沉澱於纖維之縫隙間，其顏色之鮮明與永久性，均與土耳其紅相近。

(2) 沉澱硫酸鋇 *Blanc fixe* 係製造化學品時之副產品，其吸收染質之性能較之重晶石強過遠甚，多用為塗料及填料，並製沉澱色質之原料。

關於顏料及沉澱色質之參考書籍：

Andes, L. E.—*Oil Colors and Painter Ink*, 2nd Edition, 1918.

Bersch, J.—*The Manufacture of Earth Colors*, Translated from the Third German Edition (as Revised by Prof. Dr. Wilhelm Bersch) by Charles Salter, 1921.

Hurst, George H.—*Dictionary of Chemicals and Raw Materials Used in the Manufacture of Paints, Colors, Varnishes and Allied Materials*, 1917.

Hurst, George H.—*A Manual of Painters' Colours, Oils and Varnishes*, 1913.

Jehl, F.—*The Manufacture of Carbons for Electric Lighting and Other Purposes*, 1915.

Jennison, F. H.—*The Manufacture of Lake Pigments from Artificial Colours*, 1920.

Sabin, A. H.—White Lead: Its Use in Paint, 1920.

Sabin, A. H.—Red Lead and How to Use it in Paint, 1920.

Schweizer, V.—Distillation of Resins, Resinate Lakes and Pigments, 1905.

Zerr, George, and Rubencamp, Dr. R.—A Treatise on Color Manufacture,
Translated into English by Dr. Charles Mayer, 1908.

Zerr, George.—Tests for Coal-tar Colors in Aniline Lakes, Translated into
English by Dr. Charles Mayer, 1910.

附 錄

用中國通行各種染料製備

沉澱色質法

大英顏料公司駐華總經理韓立超君專為本書所著

韓 祖 康 譯

沉澱色質，係用沉澱劑使染料沉澱於色底所成，類似顏料之不溶性物質。歐美各工業國，多用之於油漆，綢粉，印刷油墨，裱房花紙，火漆，漆布等之製造。

供此等用途之沉澱色質，必須不溶解於水（有時尚須不溶解於脂油，或酒精，石灰乳中）者。製造沉澱色質時，染料之沉澱於色底，與染色時染料之沉澱於棉毛纖維相似。

最普通之色底：（一）硫酸鋇；（二）氫氧化鋁；（三）綠土 Green earth。

最普通之沉澱劑：（一）氯化鋇；（二）醋酸鉛，或硝酸鉛；（三）鞣酸。

普通色底及沉澱劑之外，尚有多種特別色底及沉澱劑，專供製造特別沉澱色質之用。成品之品質及穩固性（抵抗光線及洗滌之性），與色底及沉澱劑之性質有密切之關係。至於顏色之豔麗，則視所用之沉澱方法若何，而生差異。

就普通方法而言，各種物料加入之次序，均應根據本篇各

配合方法中開列之先後爲標準。可溶性之物料，應預先用熱水或沸水溶解之。沉澱時，溶液之應用冷者，熱者，或沸騰者，則全視所用染料之性質而定。製造沉澱色質，欲得極完美之結果，則非有經驗不可。配合之方法，亦可視情形之需要，而酌加改變。本篇所有各配合方法，均係以表示普通原理爲目的者。著者不能保證處處均可得優美之結果。製造時，沉澱完畢後，即應傾瀉其上部之清透液體。加水洗滌其沉澱，用過濾法收集之。乾燥，磨爲細粉，即得成品。實驗室中試驗成品優劣之方法，須視其用途爲標準。如油用沉澱色質 Oil colors，多用以製造油漆者，試驗時，則應和以胡麻油少許，措於玻璃片上，令各部分之厚薄均勻，然後試驗其顏色，粗細，及穩固性等。

(一)酸性染料及直接染料：直接染料中，雖多有可藉氯化鋇之力，製成沉澱色質者。然其成品之穩固性，多極薄弱，且顏色亦多不豔麗。故此項工業中，用者甚少。酸性染料所製之沉澱色質，顏色多豔麗，穩固性亦多強厚，故用之者甚夥。此二類染料製造沉澱色質時，所用之沉澱劑，均以氯化鋇爲最普通。

下列之配合方法，可爲常用各法之模範：

硫酸鋇(或同等量之明礬)，	60克
碳酸鈉(鹼粉)，	20克
硫酸鋇(重晶石)，	100克

染料,	15-30 克
氯化鉬,	75-90 克

下列各染料,均適此用:

Tartrazine MS
 Naphthol Yellow FYS
 Quinoline Yellow
 Metanil Yellow YKS
 Citronine YS
 Acid Orange GS
 Lake Scarlet 3BS
 Brilliant Carmine L
 Coomassie Violet RS
 Soluble Blue 3MS
 Lake Blue A
 Disulphine Blue AS, VS
 Lissamine Green VS, SFS
 Naphthol Green BS
 Chrysophenine G

(二)曙色染料 Eosine YS: 此係一種特別酸性明亮朱紅色之染料,須用鋁鹽為沉澱劑,配合方法,開列於次:

硫酸鋁(或同等量之明礬),	40 克
碳酸鈉(鹼粉),	18 克

氯化鋇	43 克
-----	------

以上溶液混和後,用水洗滌所發生之沉澱,再加入下列各物質之冷溶液:

硫酸鋇(重晶石),	100 克
曙色染料, (酸性品種)	10 克
醋酸鉛或硝酸鉛,	10 克

(三)鹽基性染料: 鞣酸爲此類染料之普通沉澱劑。尋常之配合法,開列於次:

硫酸鋁(或同等量之明礬),	40 克
碳酸鈉(鹼粉),	18 克
氯化鋇,	45 克
染料,	5 克
鞣酸,	5 克
吐酒石,	5 克

綠土: 此物兼具色底及沉澱劑兩種功用。配合之法,開列如次:

綠土 Green earth,	100 克
染料,	2 克

下列各鹽基性染料,均適此用:

Acronol Yellow TS
Auramine O
Safranine TS

Tannin Pink CS
 Magenta PS
 Brilliant Green Crystals YS
 China Green Crystals S
 Victoria Blue BS, RS
 Methylene Blue 2B
 Acronol Brilliant Blue S
 Turquoise Blue GS
 Methylene Violet 2B Lumps

(四)顏料用染料 Pigment colors: 此類染料發明較晚,其中分全不溶解,及稍能溶解之二種。穩固性均甚佳(即不易脫色)。製造新式之沉澱色質,工廠用之極多。製備時,有不需加入沉澱劑,而只將色底及染料和水同研,即可沉澱者,亦有須加入氯化鋇,或氯化鈣,方能完全沉澱者。普通之配合方法如次:

重晶石(硫酸鋇),	20 克
染料(漿狀者),	8 克
氯化鋇	1 克

適用各染料開列於次:

Monolite Yellow GS
 Lake Orange OS
 Monolite Red BS, CS, DS, 2GS, PS, RS

Monolite Fast Scarlet RNS

Lake Scarlet JBS

Brilliant Carmine LS

Monolite Rubine BN

Lake Green BS

Lake Blue A

Durasol Fast Blue BL conc.

製造沉澱色質,欲得極美滿之結果,則下列各項,均應加以
詳細之研究:

- A. 配合之比例。
- B. 色底之性質。
- C. 沉澱之方法及沉澱時之溫度。
- D. 研磨之程度。

附註 綠土 Green earth 係一種礦物,產於歐洲

第六章 假漆之製造

我國之漆，係從漆樹所得，英文名曰 Lacquer。歐美所用之漆，係用人工所造，故稱之曰假漆。種類甚多，茲分為四類如次：

- (一) 透明假漆類 Varnishes { 油製透明假漆，酒製透明假漆，水製透明假漆
- (二) 塗料假漆類 Paints { 油製塗料假漆，酒製塗料假漆，水製塗料假漆
- (三) 仿色假漆類 Stains { 油製仿色假漆，酒製仿色假漆，水製仿色假漆
- (四) 賽瓷假漆類 Enamels

油製塗料假漆及瓷漆，使用甚廣，均係漆油與顏料混合所成。據海關報告，近年洋漆進口之淨量及價值如次：

(甲) 塗料及漆油 Paint and paint oil	{ 民國九年	163,695 擔	關平銀	1,968,627 兩
	{ 民國十年	162,902 擔	關平銀	2,582,662 兩
(乙) 透明假漆 Varnish	{ 民國九年	10,234 擔	關平銀	265,495 兩
	{ 民國十年	8,353 擔	關平銀	251,561 兩

第一節 假漆之製造

§ 255 催乾劑之說明

各種假漆，皆係用乾性油（胡麻油及桐油之類）製成。此類生油之變乾極其遲緩，必須加以醋酸鉛，醋酸亞錳，鉛丹，硼酸，四氫亞錳等物質，始能得成易乾之漆油。此等物質名曰催乾劑 Drier。製造假漆者均用之。

生油中，尋常只須加入百分之 0.5-1.0 分之催乾劑，即足使全體變為易乾之漆油。錳化合物之催乾力，恆較鉛化合物為強。又凡易溶解於油中之催乾劑（如胡荽油酸鹽及樹脂酸鹽之類），恆較不溶解於油之催乾劑（如鉛丹及二氧化錳之類）之效力大。

醋酸鉛、醋酸亞錳，鉛丹(Pb_3O_4)，三氧化二鉛(Pb_2O_3)，鉛華，密陀僧(PbO)，鉻黃，二氧化錳，硫酸亞錳，硫酸亞鐵，三氧化二鐵，均為常用之催乾劑。近年鉛及錳之胡荽油酸鹽、樹脂酸鹽及硼酸鹽之用為催乾劑者，日漸普及。其優勝之點，在其能完全溶解於油中。故所製之漆油，毫無渣滓，又因其能溶解，故混入油中後，加熱之時間，不須甚久；且能成淺色之漆油，用以製淺色漆，極為適宜。茲於此類新式催乾劑中，擇其應用較廣者，詳述製備之法於後。

附註 (1) 油之變乾，並非其中有一部分揮發性之物質，散入空氣中，而遺留固體之殘渣，乃係油中含有未飽和之脂酸，露置空氣中，即吸收其中之氧氣，而變成有彈性之固體薄膜。

(2) 生桐油不僅變乾遲緩，且所成之乾膜，毫無黏性，非加入催乾劑，並製成漆油，決難適假漆之用。

§ 256 七縮六原硼酸鉛之製法

分子式 $Pb_2B_6O_{11} \cdot 4H_2O$

方程式 $4Pb(CH_3COO)_2 + 3Na_2B_4O_7 + 9H_2O =$

$2Pb_2B_6O_{11} \cdot 4H_2O + 6CH_3COONa + 2CH_3COOH$

方法 取醋酸鉛 500 克，溶解於 4200 毫之水中，另取硼砂 325

克亦溶解於4200 耗之水中。混合二溶液，用水洗滌所析出之七縮六原硼酸鉛沉澱，用過濾法收集之，然後乾燥。

§ 257 硼酸四氫亞錳之製法

分子式 $MnH_4(BO_3)_2$

方程式 $2MnSO_4 + Na_2B_4O_7 + 5H_2O = 2MnH_4(BO_3)_2 + 2NaHSO_4$

取硫酸亞錳500克，溶解於4200 耗之水中。另取硼砂400克，亦溶解於4200 耗之水中。混合二溶液，用水洗滌所析出之硼酸四氫亞錳沉澱，用過濾法收集之，然後乾燥。

§ 258 胡蘆油酸鉛之製法

分子式 $(C_{17}H_{31}COO)_2Pb$

方程式 $C_{17}H_{31}COOH + NaOH = C_{17}H_{31}COONa + H_2O$

$2C_{17}H_{31}COONa + (CH_3COO)_2Pb = (C_{17}H_{31}COO)_2Pb + 2CH_3COONa$

方法 先用胡蘆油與燒鹼(氫氧化鈉)製成中性之肥皂，再將此肥皂之溶液，傾入醋酸鉛溶液中。胡蘆油酸鉛即成沉澱而析出。

§ 259 胡蘆油酸亞錳之製法

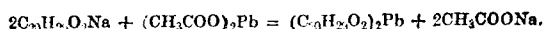
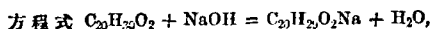
分子式 $(C_{17}H_{31}COO)_2Mn$

方程式 $2C_{17}H_{31}COONa + MnSO_4 = (C_{17}H_{31}COO)_2Mn + Na_2SO_4$

方法 先用胡蘆油與燒鹼製成中性之肥皂。再將此肥皂之溶液，傾入硫酸亞錳之溶液中。胡蘆油酸亞錳即成沉澱而析出。

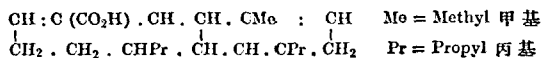
§ 260 樹脂酸鉛之製法

分子式 $(C_{20}H_{29}O_2)_2Pb$

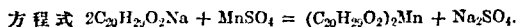


方法 先將松脂與燒鹼製成松脂肥皂，再將此肥皂之溶液傾入醋酸鉛溶液中，樹脂酸鉛即成沉澱而析出。

附註 (1) 松脂中之主要成分為權醯據法氏 W. Fahrion 之研究，其分子式應為 $C_{20}H_{30}O_2$ ，與畢 Bischoff 納 Nastvogel 二氏所擬之構造式相符：



§ 261 樹脂酸亞錳之製法



方法 先將松脂與燒鹼製成松脂肥皂，再將此肥皂之溶液，傾入硫酸亞錳溶液中，樹脂酸亞錳即成沉澱而析出。

§ 262 催乾油 Oil drier (從胡麻油製成者)

胡麻油中，混以多量之催乾劑，沸騰久之，俟稍冷卻，加以松節油，混合均勻，即得催乾油。⁽¹⁾ 催乾油與假漆，可以隨意混和，油漆匠用之，極為便利。

附註 (1) 生胡麻油中混入少量之催乾油，即成易乾之漆油，其作用與催乾劑相同。

§ 263 第一號稠厚催乾油 Heavy drier, No. 1 之製法

取生胡麻油 3.785 斤(一加侖)，入於銅釜中，於烟筒之下加⁽¹⁾熱，緩緩加入七縮六原礬酸鉛 45 克(十分之一磅)，沸騰至成透明無渣之油而止。俟稍冷卻，再緩緩加入松節油 3.785 斤(一加

命),攪拌均勻,即成。

附註 (1)或在院中及無可焚燒之物料處爲之。

§ 264 第二號催乾油 Drier No. 2 之製法

溶解樹脂酸鉛於松節油中,至成飽和溶液即成。調入塗料假漆者,其量應爲漆中油量之百分之五。調時漆與催乾劑,均須冷却者。

§ 265 硬性催乾油 Japan drier 之製法

原料配合之比例如次:

生胡蘆油,	1000 磅
密陀僧粉末,	360 克
樹膠,	168 克
粒狀二氧化錳,	96 克
松節油,	4000 磅

先將胡蘆油,密陀僧,高麗樹膠,及二氧化錳,一同加熱。直至試取一箇,而令冷却時,能凝成易碎之固體而止。俟溫度降至 250°-300° F. 之間時,即將松節油緩緩調入。

§ 266 馬車用稀薄漆油 Fine light coach oil 之製法

原料配合之比例如次:

生胡蘆油,	4000 磅
硼酸四氫亞錳,	9.22 克
密陀僧,	27.66 克

混和以上各原料,用 375°-450° F. 之溫度加熱數小時,直至

試取少許，塗於玻璃板上，能於數分鐘內變成固體而止。

§ 267 馬車用中等漆油 Medium coach oil 之製法

原料配合之比例如次：

生胡蘆油，	4000	坫
硼酸四氫亞錳，	9.22	克
鉛丹，	18.44	克
密陀僧，	27.66	克

製法與第266條同。

§ 268 馬車用濃厚漆油 Strong coach oil 之製法

原料配合之比例如次：

生胡蘆油，	4000	坫
硼酸四氫亞錳，	9.22	克
鉛丹，	36.875	克
密陀僧，	36.875	克
二氧化錳，	36.875	克

製法與第266條同。

第二節 除去已乾假漆及鐵銹法

§ 269 除去假漆法

塗料及透明假漆之已乾燥於木器之表面者，必先使之變軟，始可除去之。變軟後，只須用塗油灰之平刀刮之，即可脫落。令漆皮變軟之物質甚多，惟大都有傷於木料，燒鹼及鹼粉之

溶液，皆屬此類，不宜用。效力最大而無害於木料之除漆劑，可由下列之配合方法製成之：

煊，	五分
木酮，	五分
酒醇，	五分

另取石蠟 Paraffin 1 分，加熱熔融。趁其係液體時，傾入上列之混合液中，攪拌溶解即成。用時以刷塗此液體於漆上，十分鐘後，用刀刮去之。

除漆劑中，不加入蠟而將溶劑直接塗於漆皮上，則必於漆質尚未被溶解之前，全量被蒸發。蠟之功用，在吸收其溶劑，使不至蒸發太速。發明蠟除漆劑之人，曾經過多時爭訟，始於政府請得專利。

§ 270 除銹法

金屬之銹可用金剛砂之粉末及石蠟油擦去之。

第三節 酒製透明假漆之製造

凡酒醇、擬煊、松節油等溶劑所製之漆，不論加有一部分之脂油與否，均屬酒漆類。

§ 271 護鐵液製透明假漆 Protective varnish for iron

取石蠟 454 克（一磅），溶解於擬煊 3.785 呎（一加崙）中，即成。

§ 272 法國式光漆 French polish

將下列前三項物料，一同溶解於酒醇中即成：

柯包樹膠 Gum copal,	30 克
亞刺伯樹膠 Gum arabic,	22.5 克
蟲膠片 Gum shellac,	120 克
酒醇,	1000 坫

§ 273 酒製透明假漆之說明

酒製透明假漆係將適宜之固體，溶解於易於揮發之溶劑中而成。蟲膠片⁽¹⁾即此類固體中之最普通者。倘將其酒醇溶液，塗於木器之上，則酒醇蒸發後，蟲膠片成一薄膜而黏附於木面。酒醇之功用，僅在使膠質能均勻塗擦於木面，而與存留之漆皮，則毫無關係也。

附註 (1)蟲膠片 Shellac 係從紫草葦(中國藥肆有售)製成，舊譯作舍乃克，商名淨乾淨。

§ 274 蟲膠片酒製透明假漆⁽¹⁾ Shellac varnish 製法

溶解 480 克之蟲膠片於 1000 坫之酒醇中即成。

附註 (1)蟲即我國商場中之“巴方士”。惟商家多喜攪假，蟲膠片之一部分，恆用松脂替代，酒醇則加水稀薄之。

§ 275 法國式酒製透明假漆 French varnish

先溶解 600 克之白色蟲膠片於 1000 坫之醇中，過濾，再加入 37.5 克之非尼斯松節油 Venice turpentine，即成。

§ 276 褐色硬性酒製透明假漆 Brown hard spirit varnish 之製法

溶解珊篤銳樹膠(Sandarac) 120 克，橙色蟲膠片 240 克，耶列

米樹膠 (Gum elcni) 30克, 及非尼司松節油 60克, 於 1000 毫之酒精中, 即成。

§ 277 乳香酒製透明假漆 Mastie varnish 之製法

溶解 540 克之乳香於 1000 毫之松節油中即成。

§ 278 但馬樹膠透明假漆 Dammar varnish 之製法

溶解 480 克之但馬樹膠 Gum dammar 於 1000 毫之熱松節油中, 即成。

§ 279 火藥棉透明假漆 Collodion varnish 之製法

溶解火藥棉 (Gun cotton) 30 克於 625 毫之戊醇與 375 毫之醋酸戊烷之混合物中, 即成。

第四節 油製透明假漆之製造

§ 280 油製透明假漆製法之說明

商業中油製透明假漆, 共分若干類, 然其製法及原料, 則均大致相同。普通之製法, 共分下列之六步: (一) 加熱於樹脂或樹膠, 使之熔融 (Running); (二) 將油煮沸; (三) 混和沸油於熔融之樹膠或樹脂中; (四) 繼續沸騰所成之透明假漆; (五) 加揮發性之溶劑於透明假漆中, 使之稀薄; (六) 澄清。

(一) 樹膠或樹脂之熔融: 將樹膠或樹脂入於銅釜中, 用直接火熔融之, 此段工程對於加熱之節制, 極為重要, 熱過度, 則漆之品質必劣, 熱不及, 則難於均勻, 欲得極佳之結果, 則非富有經驗不可。因初學者, 頗難決定應於何時, 停止加熱也,

(二)生油之沸騰：此步工程，應與樹膠之熔融，同時進行。溫度以 500°F . 爲宜，時間應爲二小時。其後即可混入熔融之樹膠中。

(三)混和：俟樹膠或樹脂熔融至適當之程度時，即將應加入之沸油，緩緩傾入其中，並不絕攪拌之。

(四)透明假漆之沸騰：沸油初混入熔融之樹膠時，呈一種渾濁之色，必須繼續沸騰之，始成透明而能延絲之漆油。至於沸騰所須時間之多少，則全視所用之原料而定，可由一種普通試法決定之。其法，即取漆油少許，放於大指與食指之間，倘分開二指，油質能牽延成絲，則爲加熱已足之證。

(五)稀薄：煮畢，將漆隨鍋由爐上移至離火較遠之處，加入松節油，使稀薄至適於工作之稠度而止。加松節油時，透明假漆之溫度，雖愈高愈佳，然因恐蒸發太多，仍不若冷卻至 350°F . 左右之爲妥。每次只應加入少許，俟混和勻後，再繼續加入。

(六)澄清及儲存：新製之油製透明假漆，使用時，恒難得美滿之結果。上等之漆，皆須儲存若干時，始行發售。當儲存時，其中不溶解性之不純物，漸漸下沉，而令上部成爲清透之漆。

§ 281 各種油製透明假漆之配合法

以下七條(第282條至第288條)，可以表示各種油製透明假漆製造之普通方法。其中所述原料預備之手續，及配合成漆

之法則，雖常可得美滿之結果，然有時因所用原料之品質略有不同，則非斟酌情形略加改變不可。在稍具經驗者用之不難製得完美之商業品也。

§ 282 馬車蓋面用油製透明假漆 Finishing body varnish for coaches 之製法

取最上等之非洲安利米樹膠 African animi gum 80克，加熱使之熔融，緩緩加入沸騰之胡蘆油 1.6 尅，繼續從容沸騰之，直至能延長成絲而止（須四小時乃至五小時之久），俟冷卻至 350° F. 時，再緩緩混入松節油 250 克，即成。

§ 283 馬車用彈性油製透明假漆 Elastic carriage varnish 之製法

取柯包樹膠 400 克，加熱熔融，緩緩加入沸騰之胡蘆油 1 尅，再加無水硫酸銅 7.8 克，及密陀僧 7.8 克，繼續沸騰，至能延長成絲而止。離火俟稍冷後，混入松節油 2.2 尅，以稀薄之。

§ 284 特等柯包油製透明假漆 Extra fine copal varnish

<u>非洲</u> 柯包樹膠，	750 克
馬車用稀薄漆油(第 266 條)之熱者，	1500 克
加入 松節油，	2400 克，以稀薄之。

§ 285 彈性油漆透明透漆 Elastic varnish

<u>非洲</u> 柯包樹膠，	250 克
安利米樹膠，	250 克
馬車用中等漆油(第 267 條)之熱者，	1500 克

加入 松節油, 2400 克, 以稀薄之,

§ 286 工具用油製透明假漆 Tool varnish

高麗樹膠 Gum kauri, 750 克

水玻璃松脂⁽¹⁾ Rosin WG, 750 克

馬車用濃厚漆油(第 268 條)之熱者, 600 克

加入 松節油, 1450 克

擬煆, 1200 克, 以稀薄之。

附註 (1) 美國對於各等商標品之松脂, 皆以字母分辨之。如 A 爲黑色者, WG 爲水玻璃 Water glass 之白色者, WW 爲清水之白色者 Water white。試驗時, 可用尋常之潔白松香。

§ 287 防水油製透明假漆 Waterproof varnish

中國桐油所製之漆, 富於防水及抵抗磨擦之性。近年歐美工廠採用日多。在商業上最占優勝之點, 即製造時所用之樹脂, 無須貴重之品, 即用尋常之松脂, 亦可成上等之漆油。製漆時, 和松脂於桐油中, 用 400° F. 之溫度處理之, 然後加以松節油, 使之稀薄。在不知用桐油之人,⁽¹⁾製漆時之大困難, 即桐油被熱時, 極易變爲一種異量體或成固體, 致令全鍋材料, 盡歸無用。

附註 (1) 美國漆廠確知中國桐油之用法甚少。其知者進步甚速, 獲利甚鉅。其不知者, 則謂易於變固, 不敢採用。學者如欲詳加研究, 可閱第十章中國植物油篇。

§ 288 石印用調墨油 Lithographic varnish

此亦係一種油製透明假漆, 成品之稠度, 由加熱時間之久

暫，及溫度之高低而異。加熱之時間愈久，溫度愈高，則成品亦愈稠厚。

標準調墨油之製法 入胡蘆油於銅釜中，緩緩加熱，至達 550° F. 並保持該溫度至一小時之久。減小火力，令油之溫度，緩緩下降，成品應為中等稠度之物質。

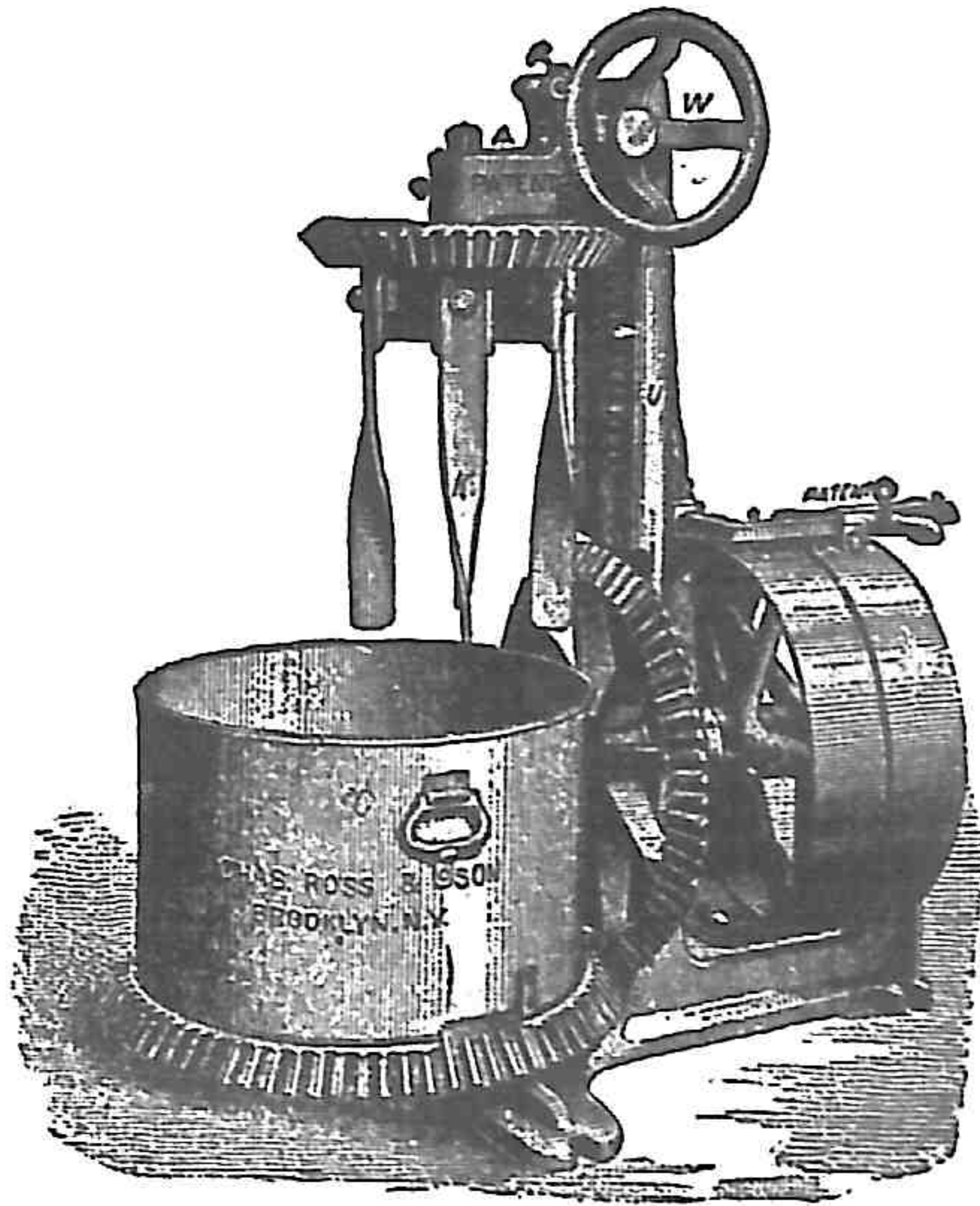
第五節 油製塗料假漆之製造

§ 289 油製塗料假漆之發展 近十五年內，進步最速之工業，當推油製塗料假漆之製造為第一。大凡用漆者，無不經過一種欲用各種原料自行調和之時代。即現時歐美之人，亦常有以為尋常木板與洗衣桶所調之漆，與新式工廠用專備製漆之強力機械所製之漆，在裝飾上，與木料之保護上，有同等之價值者。而殊不知事實上，則大不然也。

商場中之油製塗料假漆常有品質極劣，竟與白堊粉末調水無異者。幸而有識之廠家，曾將此項黑幕，盡情揭露，引起社會與政府之注意。將來法律對於商用漆名，加以嚴重之規定，人民對於油漆之常識，日益進步，則此等欺騙行為，當無存在之餘地。現時美國有純漆法律者，已有數省之多。

§ 290 油製塗料假漆 Ready-mixed paint 製法之說明

將所需之生胡蘆油，放入第七十一圖之混和機內。當攪和時，取含色質之漆底分作若干次緩緩投入之。惟每次均需俟混合物變成易流之漿時，始再加新者。加畢，並攪勻後，即改

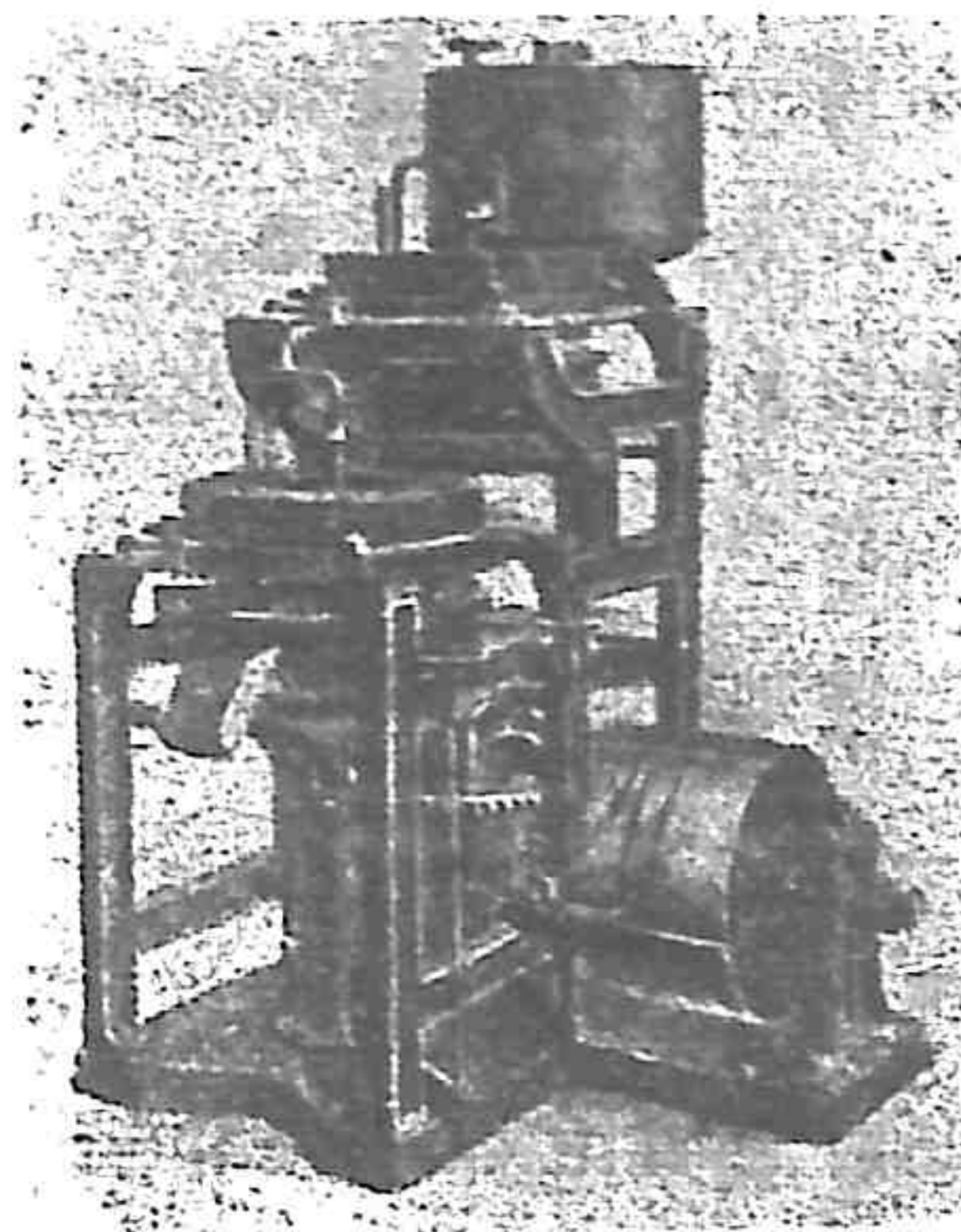


第七十一圖 假漆混和機

用第七十二圖之假漆研磨機研磨之,直至試取少許,措於玻璃片時,毫無顆粒而止。此後尚須加入漆油,使稀薄至適宜之稠度。

製造之方法,雖各工廠互有差異,然學理則盡相同也。

以下二十二條(第 291 條至第 312 條),係各種顏色之



第七十二圖 假漆研磨機

油製塗料假漆之配合法,可以代表各工廠中所應用之普通方法。

§ 291 白色 White 油製塗料假漆之製法

入生胡蘆油 5.27 尅於攪和機之圓筒內,當攪拌時,加入下列二種顏料之混合物:

乾燥鉛華, 11.35 尅(25 磅)

氧化鋅, 11.35 尅(25 磅)

俟混和均勻,成爲毫無顆粒之漿狀物,易從圓筒中流出時而止。移漿狀物至研磨機上,校準磨盤之鬆緊,以出品措於玻片,不現顆粒爲合度。研畢,再移至混和機之圓筒內,用下列各油之混合物稀薄之:

生胡蘆油, 6.81 尅(15 磅)

熟胡蘆油(漆油), 4.54 尅(10 磅)

硬性催乾油(第 265 條), 1.59 尅(3.5 磅)

松節油, 0.66 尅(1.5 磅)

混至極勻後,即可裝入漆罐中,以備取用。

以上稀薄所用之混合油,工業中稱爲標準油,平時可預先調配多量而收存之,以後本書凡述及標準油之處,皆係指此物。

以下各條之油製塗料假漆均須用本條之方法製備之,惟每次改換顏色之前,應將機械完全洗淨,以免顏色混雜。最便之法,即先製淺色,後製深色,因淺色較之深色,爲易於洗淨,

且深色之漆中,即偶混有淺色之顏料,亦不若淺色漆之混有深色顏料者,為易見也。在設備齊全,經費豐裕之處,最佳即每一色專用機械一組,以省除洗擦之手續。

附註 本段各配合方中之數量,皆以合於機械用者為標準,倘不用機械,而用乳鉢代之,則皆可依比例減小。

§ 292 房外用白色 Outside white 油製塗料假漆之製法

胡蘆油,	5.22 尅(11.5 磅)
鉛華,	9.53 尅(21 磅)
氧化鋅,	8.16 尅(18 磅)
白堊,	2.04 尅(4.5 磅)
重晶石,	1.36 尅(3 磅)

以上各物料混合研勻後,再用下列各油稀薄之:

生胡蘆油,	0.68 尅(1.5 磅)
松節油,	0.79 尅(1.75 磅)
硬性催乾油(第 265 條),	0.34 尅(0.75 磅)

§ 293 淺黃 Light colonial 油製塗料假漆之製法

乾鉛華,	11.35 尅(25 磅)
氧化鋅,	11.35 尅(25 磅)
檸檬色鉻黃,	0.45 尅(1 磅)
生胡蘆油,	5.45 尅(12 磅)

以上各物料混合研勻後,再用

標準油(第 291 條),12.26 尅(11 磅)稀薄之。

§ 294 乳皮色 Cream 油製塗料假漆之製法

鉛華,	11.35 尪(25 磅)
氧化鋅,	11.35 尪(25 磅)
檸檬色鉻黃,	0.27 尪(0.6 磅)
中等色鉻黃,	0.14 尪(0.3 磅)
生胡蘆油,	5.22 尪(11.5 磅)

以上各物料混合均勻後,再用

標準油(第 291 條) 12.03 尪(36.5 磅)稀薄之。

§ 295 黃色 Yellow 油製塗料假漆之製法

鉛華,	9.08 尪(20 磅)
氧化鋅,	9.08 尪(20 磅)
鉻黃,	0.45 尪(1 磅)
生胡蘆油,	5.22 尪(11.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第 291 條), 11.80 尪(26 磅)稀薄之。

§ 296 草色 Straw 油製塗料假漆之製法

鉛華,	9.08 尪(20 磅)
氧化鋅,	9.08 尪(20 磅)
金色赭石,	8.17 尪(18 磅)
橙黃 Orange yellow,	0.45 尪(1 磅)
生胡蘆油,	6.36 尪(14 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 12.94 尅(28.5 磅)稀薄之。

§ 297 肉色 Flesh 油製塗料假漆之製法

鉛華,	9.08 尅(20 磅)
氧化鋅,	9.08 尅(20 磅)
金色赭石,	2.27 尅(5 磅)
法國赭石,	1.32 尅(2.9 磅)
卜氏金屬褐 Prince's Metallic Brown,	0.14 尅(0.3 磅)
煙灰,	0.05 尅(0.1 磅)
生胡蘆油,	5.22 尅(11.5 磅)

以上各物料合混研勻後,用

標準油(第291條), 12.94 尅(28.5 磅)稀薄之。

§ 298 淺藍色 Light Blue 油製塗料假漆之製法

鉛華,	10.21 尅(22.5 磅)
氧化鋅,	10.21 尅(22.5 磅)
中國藍, ⁽¹⁾	2.27 尅(5 磅)
生胡蘆油,	5.22 尅(11.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 13.62 尅(30 磅)稀薄之。

附註 (1)中國藍即上等之普魯士藍。

§ 299 深藍色 Dark blue 油製塗料假漆之製法

鉛華,	9.08 尅(20 磅)
氧化鋅,	9.08 尅(20 磅)

普魯士藍, 4.54 尅(10 磅)

生胡蘆油, 5.22 尅(11.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 13.62 尅(30 磅)稀薄之。

§ 300 天藍 Azure blue 色油製塗料假漆之製法

鉛華, 11.35 尅(25 磅)

氧化鋅, 11.35 尅(25 磅)

中國藍, 0.45 尅(1 磅)

檸檬色鉻黃, 0.15 尅(0.3 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 11. 8 尅(26 磅)稀薄之。

§ 301 醬灰色 Drab 油製塗料假漆之製法

鉛華, 11.12 尅(24.5 磅)

氧化鋅, 11.12 尅(24.5 磅)

煙灰, 0.91 尅(2.0 磅)

生胡蘆油, 5.22 尅(11.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 13.62 尅(30 磅)稀薄之。

§ 302 石板色 Slate 油製塗料假漆之製法

鉛華, 10.21 尅(22.5 磅)

氧化鋅, 10.21 尅(22.5 磅)

煙灰, 0.91 尅(2 磅)

生胡麻油,	5.22 尅(11.5 磅)
-------	----------------

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條),	13.62 尅(30 磅)稀薄之。
-------------	-------------------

§ 303 水泥用油製塗料假漆(醬灰色) Cement paint (drab)

配合法

胡麻油,	13.62 尅(30 磅)
------	---------------

鉛華,	11.35 尅(25 磅)
-----	---------------

昇華鉛白,	11.35 尅(25 磅)
-------	---------------

氧化鋅,	15.89 尅(35 磅)
------	---------------

重晶石,	6.81 尅(15 磅)
------	--------------

羊骨炭 Drop black,	1.13 尅(2.5 磅)
-----------------	----------------

鉻黃,	0.55 尅(1.2 磅)
-----	----------------

以上各物料混合研勻後,再用下列各油稀薄之:

胡麻油,	15.89 尅(35.0 磅)
------	-----------------

松節油,	3.63 尅(8.0 磅)
------	----------------

硬性催乾油(第265條),	1.82 尅(4.0 磅)
---------------	----------------

§ 304 機械用灰色 Machine gray 油製塗料假漆之製法

胡麻油,	4.99 尅(11 磅)
------	--------------

鉛華,	9.08 尅(20 磅)
-----	--------------

氧化鋅,	9.08 尅(20 磅)
------	--------------

石墨,	0.45 尅(1 磅)
-----	--------------

煙灰,	0.23 尅(0.5 磅)
-----	----------------

中國藍, 0.09 尅(0.2 磅)

以上各物料混合研勻後,再用下列各油稀薄之:

胡蘆油, 6.81 尅(15 磅)

硬性催乾油(第265條), 0.91 尅(2 磅)

松節油, 0.45 尅(1 磅)

§ 305 深鉛色 Dark lead 油製塗料假漆之製法

鉛華, 9.62 尅(21.2 磅)

氧化鋅, 9.62 尅(21.2 磅)

金色赭石, 2.92 尅(6.5 磅)

中國藍, 0.05 尅(0.1 磅)

石墨, 0.54 尅(1.2 磅)

生胡蘆油, 4.99 尅(11 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 10.90 尅(24 磅)稀薄之。

§ 306 蘋果綠色 Apple green 油製塗料假漆之製法

鉛華, 10.21 尅(22.5 磅)

氧化鋅, 10.21 尅(22.5 磅)

檸檬色鉻黃, 2.5 尅(5.5 磅)

鉻綠, 10.90 尅(24.0 磅)

生胡蘆油, 6.13 尅(13.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 10.21 尅(22.5 磅)稀薄之。

§ 307 水綠色 Sage green 油製塗料假漆之製法

鉛華,	9.08 尪(20 磅)
氧化鋅,	9.08 尪(20 磅)
<u>法國</u> 赭石,	5.78 尪(13 磅)
鉻綠,	2.63 尪(5.8 磅)
煙灰,	0.82 尪(1.8 磅)
<u>非</u> 尼斯紅,	0.14 尪(0.3 磅)
生胡蘆油,	5.45 尪(12 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 12.71 尪(28 磅)稀薄之。

§ 308 深橄欖綠色 Dark olive green 油製塗料假漆之製法

金色赭石,	15.89 尪(35 磅)
<u>法國</u> 赭石,	2.72 尪(6 磅)
羊骨炭,	4.45 尪(9.8 磅)
鉻綠,	0.54 尪(1.2 磅)
檸檬色鉻黃,	0.09 尪(0.2 磅)
生胡蘆油,	6.13 尪(13.5 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 15.66 尪(34.5 磅)稀薄之。

§ 309 白氏綠 Brunswick green 油製塗料假漆之製法

胡蘆油,	5.22 尪(11.5 磅)
加深 <u>白</u> 氏綠,	18.16 尪(40 磅)

榴欖色鉻黃, 0.73 尅(1.6 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 12.94 尅(28.5 磅) 稀薄之,

§310 房外用綠色 Outside green 油製塗料假漆之製法

胡蘆油, 11.35 尅(25 磅)

黃色赭石, 17.25 尅(38 磅)

煙灰, 0.91 尅(2 磅)

鉻綠, 3.72 尅(8.2 磅)

以上各物料混合研勻後,再用下列各油稀薄之:

標準油(第291條), 25.42 尅(56 磅)

高麗樹膠透明假漆, 3.63 尅(8 磅)

硬性催乾油(第265條), 3.63 尅(8 磅)

§311 印度紅 Indian red 油製塗料假漆之製法

非尼斯紅 Venetian red, 30.05 尅(66.2 磅)

卜氏金屬褐 Prince's metallic brown, 5.58 尅(12.3 磅)

生胡蘆油, 11.12 尅(24 磅)

以上各物料混合研勻後,用

標準油(第291條), 24.64 尅(54.3 磅)稀薄之,

§312 他色之油製塗料假漆製法

如斟酌增減上列各條中顏料配合之比例,則可改變成品之顏色,及深淺,使合於種種用途。所舉各配合法,不過為試驗上之一種導引,學者切勿拘守,不稍變通也。

第六節 油灰之製造

§ 313 油灰製造之實驗

此係裝固門窗之玻片，及填補木料之縫隙，所用之一種膏狀物質。工廠中製造多量之法，係將原料放於銅製之槽內，用極重之石輪研和之。實驗室中，試製少許，可用小捏和機 Kneading machine，依以下所述之方法，捏和之。

取生胡麻油 1.35 尅，入於捏和機中，另取白垩粉末 4.95 尅及鉛華 2.25 尅，混和均勻。當油被捏和時，將顏料之混合物，分作若干次緩緩加入之，每次均須俟捏和均勻，毫無顆粒時，始再添新者。顏料加畢，捏至極勻後，如試以手觸之，應不黏着於皮膚，倘有此種黏性，則鉛華白垩混合物之量尚不足，應再加入少許，重行捏和，迄試驗時無黏性而止。其後尚須露置空氣中，至數日之久，以使發潮 Sweat。露置後，倘變成有黏性之物質，則須再添白垩與鉛華之混合物少許，而捏和之，迄無黏性而止。

第七節 油製仿色假漆之製造

§ 314 油製仿色假漆之說明

此類假漆之色，多係模仿天然木料之色者，故譯此名。

以下各條(第 315 條至第 322 條)所述方法，可以代表市售各種油製仿色假漆之製造。其成分不外為一種適宜之仿色

漆底 Stain base, 加以種種顏料, 使成所欲得之色, 至於混和及研磨所用之機械及手續, 則與油製塗料假漆之製造, 完全相同。

§ 315 仿色漆底之製法

入水 1.36 呎(3 磅)於混和機之圓筒內。另取小粉 5.45 呎(12 磅), 當水被攪和時, 加入其中, 使成一種稀薄之漿狀物。改用研磨機研之, 使極均勻。再移至混和機之圓筒內, 加入熟胡蘆油(漆油) 12.26 呎(27 磅), 松節油 5.90 呎(13 磅), 及硬性催乾油 17.25 呎(38 磅), 迄調和極勻即成。

此種漆底, 宜製成多量而收存之, 以備製造各種油製仿色假漆之用。儲存之器, 應黏以仿色漆底之名簽。

§ 316 淡櫟色油製仿色假漆 Light oak or ash stain 之製法

入熟胡蘆油 3.18 呎(7 磅)及松節油 1.57 呎(3.5 磅)於混和機之圓筒內, 當混和進行時, 緩緩加入生鐵褐 Rawsienna 1.13 呎(2.5 磅), 煉錳褐 Burnt umber 0.34 呎(12 盎斯), 及二氧化硅之細粉⁽¹⁾ 1.82 呎(4 磅)之混合物。俟調和均勻後, 移至研磨機研勻, 至試取少許塗於玻片, 毫無顆粒時而止。再移至混和機之圓筒內, 加入仿色漆底 32.69 呎(72 磅), 調勻後, 趁顏料尚懸浮於漆液時, 立即裝罐。

本節之各種油製, 仿色假漆均須仿本條之普通方法, 改換顏料製備之。

附註 (1) 白石英係二氧化硅, 擇其顏色潔白者, 研成細粉用之。

§ 317 深櫟色油製仿色假漆之製法

二氧化硅,	1.45 尅(3.2 磅)
煉意大利鐵褐 ^{Burnt Italian} _{sienna,}	1.45 尅(3.2 磅)
煉錳褐 ^{Burnt umber,}	0.73 尅(1.6 磅)
熟胡蘆油,	3.27 尅(7.2 磅)
松節油,	1.63 尅(3.6 磅)
仿色漆底,	32.69 尅(72 磅)

§ 318 栗木油製仿色假漆之製法

二氧化硅,	2.90 尅(6.4 磅)
煉意大利鐵褐 ^{Burnt Italian} _{sienna,}	0.73 尅(1.6 磅)
煉土耳其錳褐 ^{Burnt Turkey} _{umber,}	0.36 尅(0.8 磅)
熟胡蘆油(漆油),	3.26 尅(7.2 磅)
松節油,	1.63 尅(3.6 磅)
仿色漆底,	32.69 尅(72 磅)

§ 319 黃松或楓木油製仿色假漆之製法

生意大利鐵褐 ^{Raw Italian} _{sienna,}	0.82 尅(1.6 磅)
銻黃,	0.55 尅(1.2 磅)
二氧化硅,	2.63 尅(5.8 磅)
熟胡蘆油(漆油),	3.27 尅(7.2 磅)
松節油,	1.63 尅(3.6 磅)
仿色漆底,	32.69 尅(72 磅)

§ 320 核桃木油製仿色假漆 Walnut stain 配合法

煉 <u>土耳其</u> 錳褐	Burnt Turkey umber,	4.18 尅(9.2 磅)
煉 <u>意大利</u> 鐵褐,		0.54 尅(1.2 磅)
熟胡麻油,		3.27 尅(7.2 磅)
松節油,		1.63 尅(3.6 磅)
仿色漆底,		40.86 尅(90 磅)

§ 321 桃花心木油製仿色假漆 Mahogany stain 之製法

煉 <u>意大利</u> 鐵褐	Burnt Italian sienna,	4.54 尅(10 磅)
煉 <u>土耳其</u> 錳褐	Burnt Turkey umber,	0.73 尅(1.6 磅)
熟胡麻油,		3.27 尅(7.2 磅)
仿色漆底,		40.86 尅(90 磅)

§ 322 仿色假漆之分類

油製仿色假漆 Oil stains 分兩種:(甲)由混合顏料於油中製成;(乙)由可溶於脂油中之煤焦油染料製成。以上所述,皆屬甲種。

水製仿色假漆 Water stains, 係溶解煤焦油染料於水所製成。

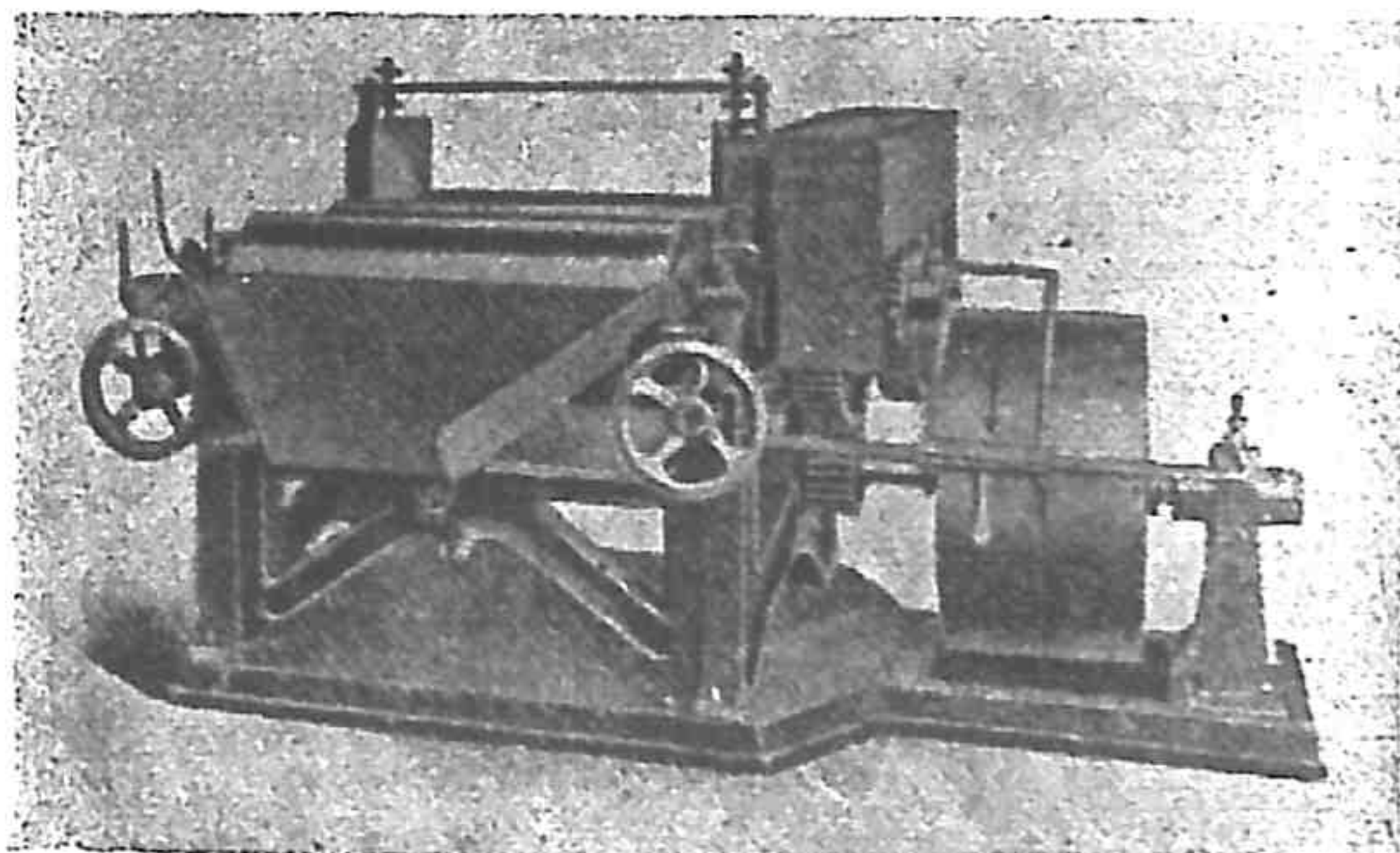
酒製仿色假漆 Spirit stains, 係溶解煤焦油染料於酒醇,或上等酒製透明假漆所製成。

本節各配合法中之胡麻油,均可用上等油製透明假漆代之,如欲製乙種油製仿色假漆亦可由溶解可溶於脂油中之煤焦油染料於此等油製透明假漆中。

第八節 瓷漆

§ 323 瓷漆之說明 (賽瓷假漆)

瓷漆係將顏料與油製透明假漆混合研勻所製成。其方法與油製塗料假漆所異者，即研磨時，須用轆轤式之研磨機 Roller mill, 以代尋常之石盤式研磨機 (第七十三圖所示者，



第七十三圖 轆轤研漆機

頗適實驗室之用)。其餘手續，完全相同。

關於假漆製造之參考書籍：

Hurst, J. B.—Painters' Colors, Oils and Varnishes, Lippincott Co., 4th Edition, 1913.

Livache and McIntosh—Manufacture of Varnishes, Vols. I, II, and III. Scott, Greenwood & Sons.

Holley and Ladd—Mixed Paints, Color Pigments and Varnishes, Wiley & Sons.

Andes—Drying Oils, Boiled Oils, Etc, Scott, Greenwood & Son, 1917.

Wood—Rustless Coatings, Wiley & Sons.

Toch, M.—*The Chemistry and Technology of Paints*, 2nd Edition, D. Van Nostrand Co, 1916.

White Paints and Painting Materials, Scott.

Mairo—*Modern Pigments and Their Vehicles*, Wiley & Sons.

Nebelo—*Paint Manufacture*, *The Painters' Magazine*, New York City.

Church, A. H.—*Chemistry of Paints and Painting*, 4th, Edition, 1915.

Fleury, P.—*The Preparation and Uses of White Zinc Paints*, Translated by Grant, D. 1912.

Friend, J. N.—*An Introduction to the Chemistry of Paints*. 1910.

Gardner, H. A.—*Paint Researches and Their Practical Applications*, Judd & Detweiler, Washington, D.C. 1917.

Gardner, H. A.—*The Analysis of Paints and Painting Materials*, 1910.

Hall, C. H.—*Chemistry of Paints and Paint Vehicles*, 1906.

Hoff, J. N.—*Paint and Varnish Facts and Formulas*,

Ingle, H.—*A Manual of Oils, Resins and Paints*, 1915.

Jennings, A. S.—*Paint by Immersion and by Compressed Air*, 1915.

Jones, M. W.—*The Testing and Valuation of Raw Materials Used in Paint and Color Manufacture*, 1900

The Industrial and Artistic Technology of Paint and Varnish, 2nd Edition, Revised, 1917.

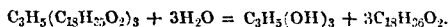
Smith, J. C.—*Manufacture of Paint*, 2nd Edition, 1917.

Uebele, C. L.—*Paint Making and Color Grinding*, 1913.

第七章 肥皂之製造

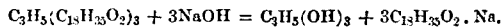
肥皂係金屬與非揮發性之脂酸所合成之鹽。市上所售之肥皂，多係數種此項鹽類之混合物。供洗滌用之肥皂，常僅含溶解性之脂酸鹽，如鉀、鈉、銨等之肥皂；此外如鈣、鎂、鉛及他重金屬之肥皂，則皆不能溶解於水。尋常製造肥皂所用之脂肪及油，皆係數種甘油化合物之混合物。甘油化合物係脂酸與甘油所合成。分解甘油化合物以製肥皂之反應，在化學上稱為鹼化 Saponification (凡有機物之鹽 Organic esters, 分解成爲鹽基體之醇 Basic alcohol, 與遊離之酸者，其反應通稱鹼化)，起鹼化之法詳列於次：

(一)藉水或水蒸氣在高溫度或高壓力時之作用分解之：



如於所用之水中，稍加以無機酸使呈酸性，則此加水分解可於較低之溫度爲之。因酸類有觸媒之效用，能使甘油化合物與水之反應加速也。此法所需酸量甚微，且其本體並不變成他質，反應終時，恒混合於化之各物品中。此法多用以製造甘油，或遊離之脂酸。

(二)藉苛性鹼類之作用以分解之：



此即尋常製造肥皂時之反應。其苛性鹼類中之金屬，與脂酸根合成肥皂(故肥皂係鹼金屬之脂酸鹽)，所剩餘之甘油爲副產物，但尚非純粹之品。肥皂廠或自設專廠精製，或轉售於其他之甘油廠。

(三)藉石灰之作用以分解之：

用石灰鹼化脂油之法有二：(甲)將脂肪或油貯於無蓋之釜中，加以百分之十六之石灰而沸騰之，所成不溶解性之石灰肥皂內，含油酸鈣

Calcium oleate 硬脂酸鈣 Calcium stearate, 軟脂酸鈣 Calcium palmitate 等鹽。先使所成之石灰肥皂與母液(內含因鹼化而遊離之甘油)相分離,然後用硫酸及水蒸氣使之分解,而成遊離之脂酸。

(乙)米氏法 Milly's process 係將脂肪油與百分之二乃至百分之四之石灰相混和,於密閉器 Autoclave 中用八倍乃至十倍之氣壓以分解之。石灰之功用,大概只在引起水解。反應之大部分則由於水及水蒸氣之作用而來。此法所得之物品有三;即:石灰肥皂,遊離脂酸,及甘油。趁其熱時,即加入硫酸,其量以恰足使石灰肥皂分解為度,則石灰肥皂中之鈣與硫酸合為硫酸鈣而沉澱,剩出之甘油,則存於水內,脂酸乃上浮於水之表面,取出之,再洗以稍含硫酸之水,以分解其中剩餘之石灰肥皂。

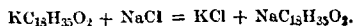
(四)酵素 Enzyme 之作用以分解之。

蓖麻子中含有數種酵素,具有觸媒之能力,於稀薄酸類存在時,可使脂肪於低溫度起水解作用,此法所得之甘油與遊離脂酸,顏色甚佳。

鹼化之原理,最先為奚氏 Chevreul 所闡明。奚氏謂肥皂之所以有洗滌之功能者,係因肥皂溶解於水時,分解成為遊離鹼類之故。脂酸皆係弱酸,而氫氧化鈉則係強鹽基。故肥皂溶解於水而發生水解作用,即具有強鹼性也。水解時所分出不溶解性之脂酸,使其溶液呈渾濁之色,用肥皂洗滌時,塵垢之微點吸收肥皂,包於其周圍,使成一種保護性之膠體,而變成乳狀體 Emulsion,與原先之衣物相分離。

鹼: 製肥皂所常用之鹼,為苛性鉀或苛性鈉。苛性鉀所製成者為軟肥皂,其鹼點甚低,易溶解於水中,並有潮解性,故平時為液體。製造時,甘油並不取出,即任其混合於所成之鉀肥皂中。

路氏 Le Blanc 之製鹼法未發明時,製肥皂皆用苛性鉀,係由木灰及石灰所製得。耐鹼鹼化完畢後,再加食鹽使成硬鈉肥皂,其反應如次:



現時軟肥皂皆係以鈉肥皂加以多量之水製之。

脂肪：製造肥皂所用之脂肪，須視所製肥皂之種類與產地之出產而定。

美國用製白色肥皂之脂肪，當以上等牛脂 Tallow，牛脂肪 Tallow oil，棕櫚油，及椰子油為主，椰子油易變壞，製成之肥皂常發現黃色及棕色之斑點，與油膩之形，甚至發生不良之臭味。玉蜀黍油 Corn oil 亦有變壞之弊。歐洲之卡斯提爾肥皂 Castile soap，係自次等之橄欖油（其中多混以椰子油若干）所製成。

製洗滌衣服之肥皂，所用之脂肪為牛脂，骨脂 Bone grease，廚中所棄之脂肪 House grease，及棕櫚油，椰子油等（以棕櫚油及椰子油為最普通，黃色肥皂亦係自此類脂肪所製成，但其中多摻以松脂若干，松脂亦與鹼化合，惟所成之肥皂，性甚柔軟，洗滌時生泡沫甚多，松脂之價較一切普通脂肪為廉，倘所用之量適宜，能使肥皂之性質增美，不得謂之為摻假。

不乾性油 Non-drying oils 與苛性鈉化合，極成極硬之肥皂。半乾性油與乾性油所成之肥皂，則係如乳油狀之柔軟物質。

椰子油與強鹼化合甚速，不須煮沸，故多用供軟法肥皂之製造。德國斑紋皂 German mottled soaps，又名油皂 Olein soaps，係用從製燭工業所得之粗製軟脂酸（俗名紅油 Red oil）所製。製白色肥皂與黃色肥皂時之廢液 Spent lye，亦多用以製紅油肥皂，以免鹼類之廢棄。此等脂肪不惟能與苛性鈉化合，即碳酸鈉亦能與之反應。

製造化粧肥皂，當擇極佳之原料，然價廉之品，有時係以較洗滌肥皂更劣之原料所製，故意加以極深之顏色及香味，以遮飾其劣點。化粧肥皂，亦有係以數種肥皂摻合製成者。

製上等肥皂，決不可用粗劣原料，所用鹼液必須苛性液，不含他種鹼

類。碳化物及亞硫酸鹽，皆係極有損之不純物，以其能使肥皂變色也。大製造廠所用之鹼液，多用鹼粉 Soda ash 與石灰自製之。如購用製好之苛性鈉，則只須用水溶解。其適宜之濃度，在薄氏表 18°-20° 之間。

第一節 普通之說明

§ 324 肥皂製法之分類

製造肥皂之普通方法，共分三種：(一)冷法，(二)半熱法，(三)熱法。本章之分節，即根據於此種分類法者。

§ 325 實驗之設備

最小之肥皂工廠所需之設備，為鹼液桶 Lye tank，鹼化釜 Kettle，和皂機 Crutcher，凝皂箱 Frame，切板機 Slabber，切條機 Cutting machine，切片機 Chipper，研皂機 Mill，壓合機 Plodder，壓字機 Press，及壓字模 Dio 等件。均可向專造肥皂機械之工廠購買。本章各配合法中，有可用尋常之簡單器具，試製少量者。鹼化釜，可用尋常之鐵鍋代之。凝皂箱則用小圍把及木箱代之。肥皂之切小，則用細鐵絲或薄刀為之。

本章各配合法中，原料之數量，皆係就容量 45.4 磅 (100 磅) 之和皂機計算者。倘所用和皂機之容量不同，或欲改變原料之數量，則可隨意依比例增減之。

第二節 冷法

§ 326 冷法之說明

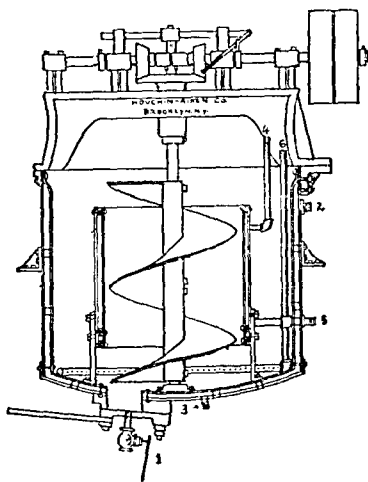
冷法肥皂，係加熱於脂肪及油，以使熔融（惟溫度不可過高，

應在 120°F .以下),然後加入冷鹼液所製成。其質多堅硬,且常含遊離之脂油,或遊離之鹼類,或二者並含之。

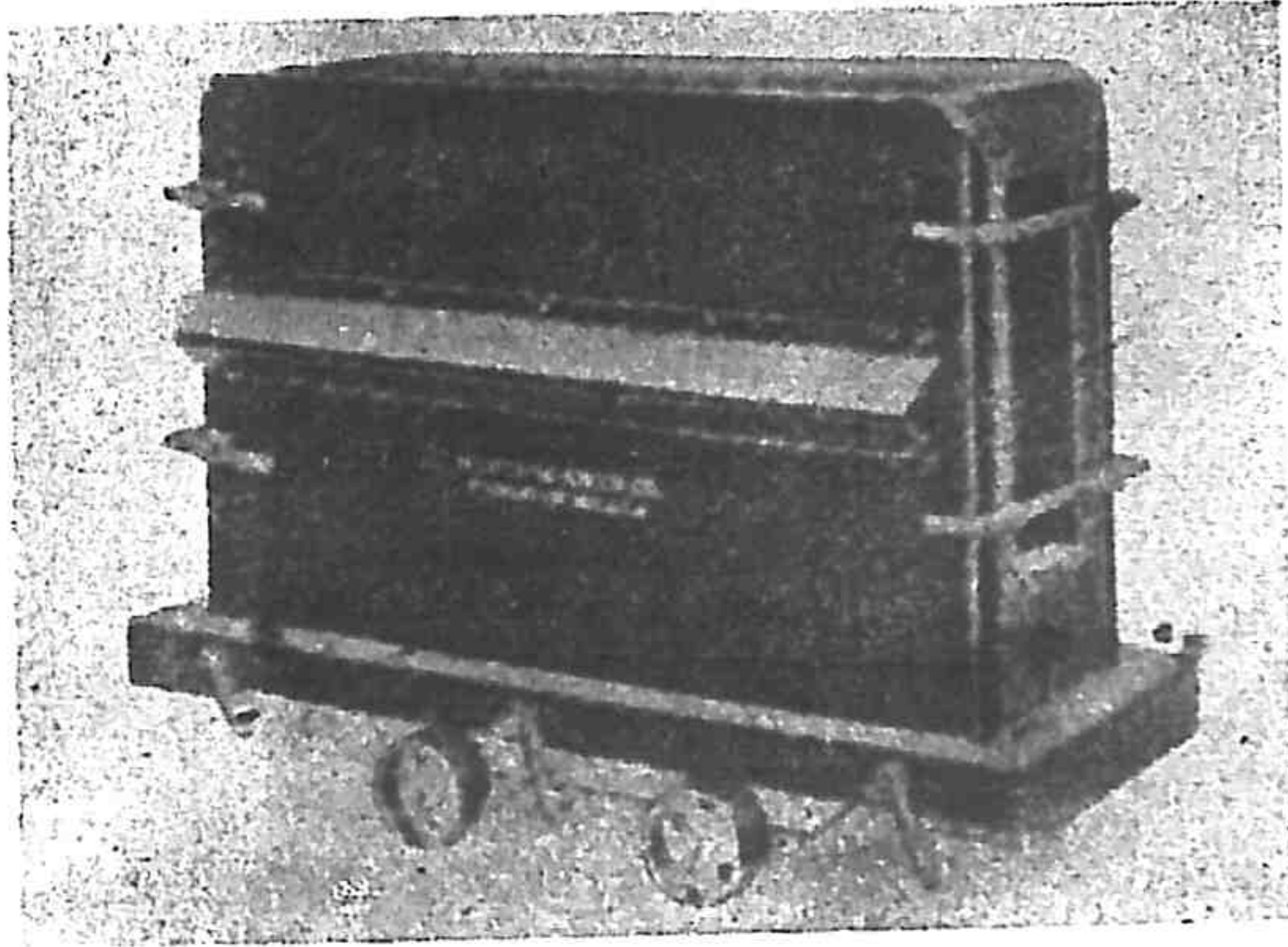
冷法肥皂所用之原料,必須新鮮純潔者。鹼液必須隔日製成,以使澄清,用時必須完全冷卻。

§ 327 冷法肥皂之製法

(甲)製皂: 權牛脂 15.43 尅 (34 磅), 入於第七十四圖之和皂機中。導入新鮮蒸氣, 使之熔融。俟全量液化後, 加入椰子油 7.72 尅 (17 磅), 及棉子油 7.72 尅 (17 磅)。開機攪拌, 蒸氣導入之多寡, 以能保持 $115^{\circ}\text{--}120^{\circ}\text{F}$.之溫度為標準。然後加入 36°Bé 之燒鹼溶液 15.89 尅 (35 磅)。繼續攪和, 至肥皂將凝固時(用板試取肥皂少許時, 如能牽延成絲, 即將凝固之證), 即令其流入第七十五圖之凝皂箱中。靜置二十四小時, 以令鹼化完畢, 並使凝固。取開凝皂箱之板, 移肥皂至切板機(第七十六圖)上, 切之成板, 再用切條機第七十七圖)切成條形。排列肥皂條於乾燥架(第七十八圖)上, 推入乾

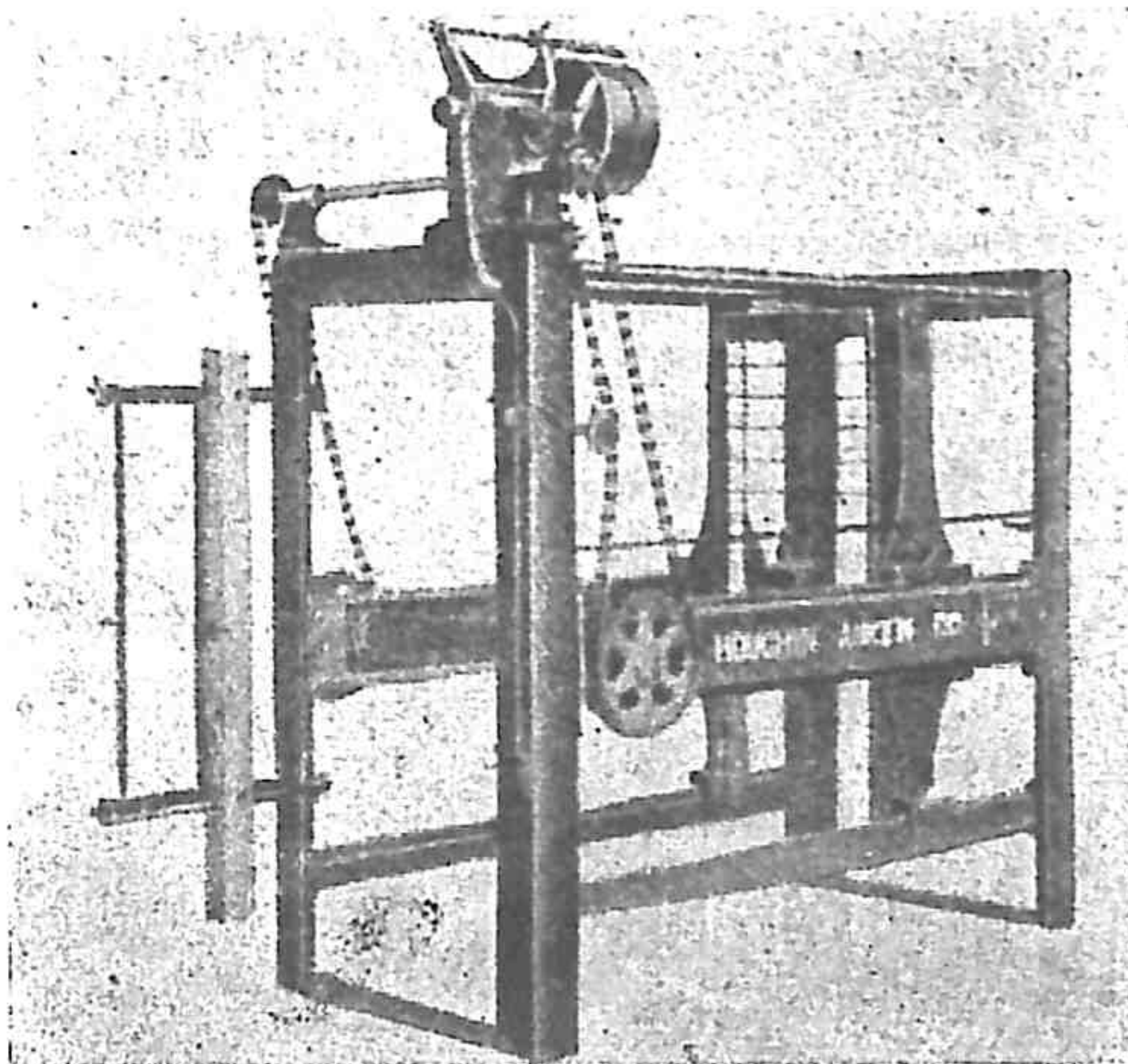


第七十四圖 和皂機
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn,
N. Y., U. S. A.)



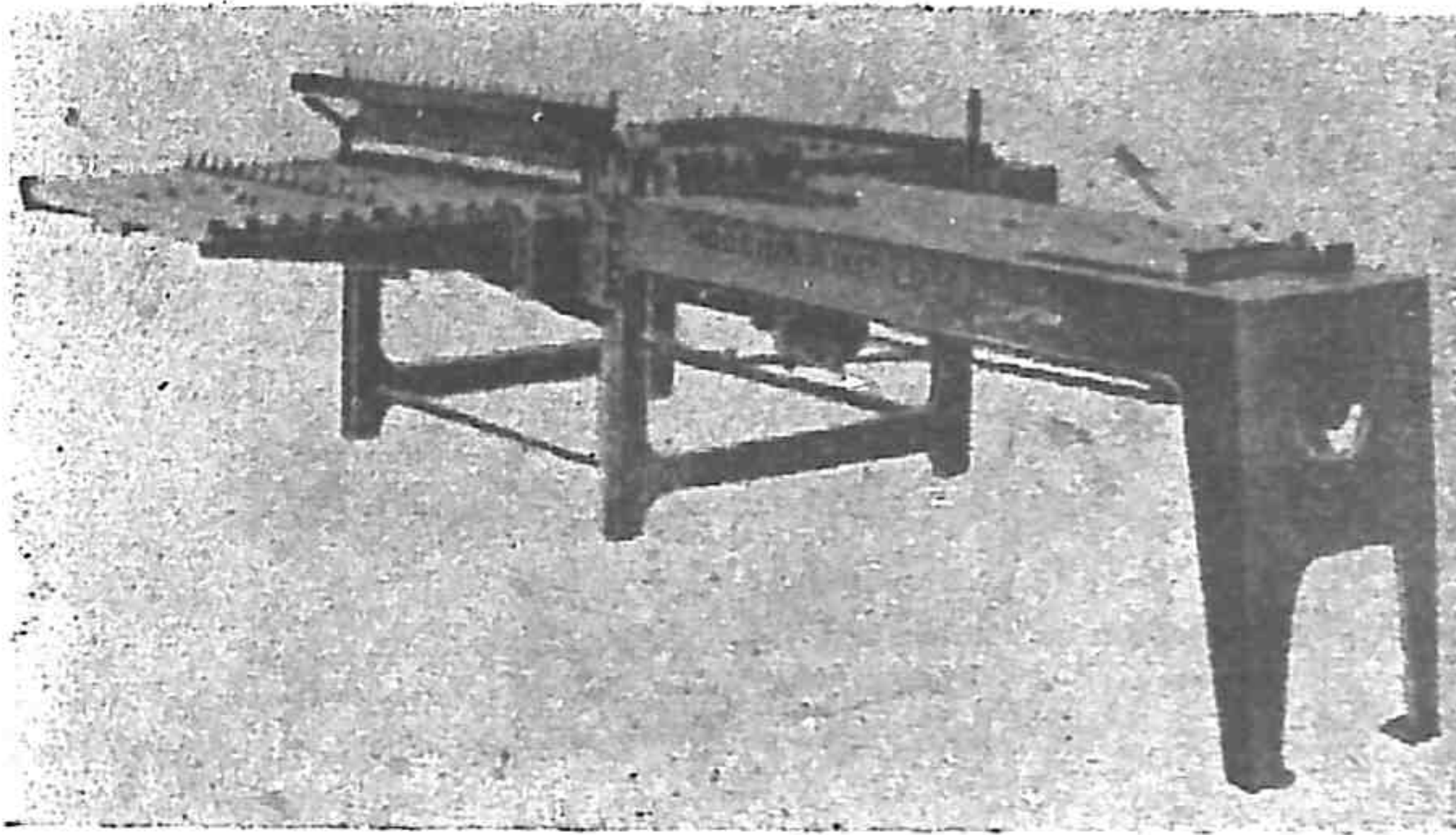
第七十五圖 凝皂箱

(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

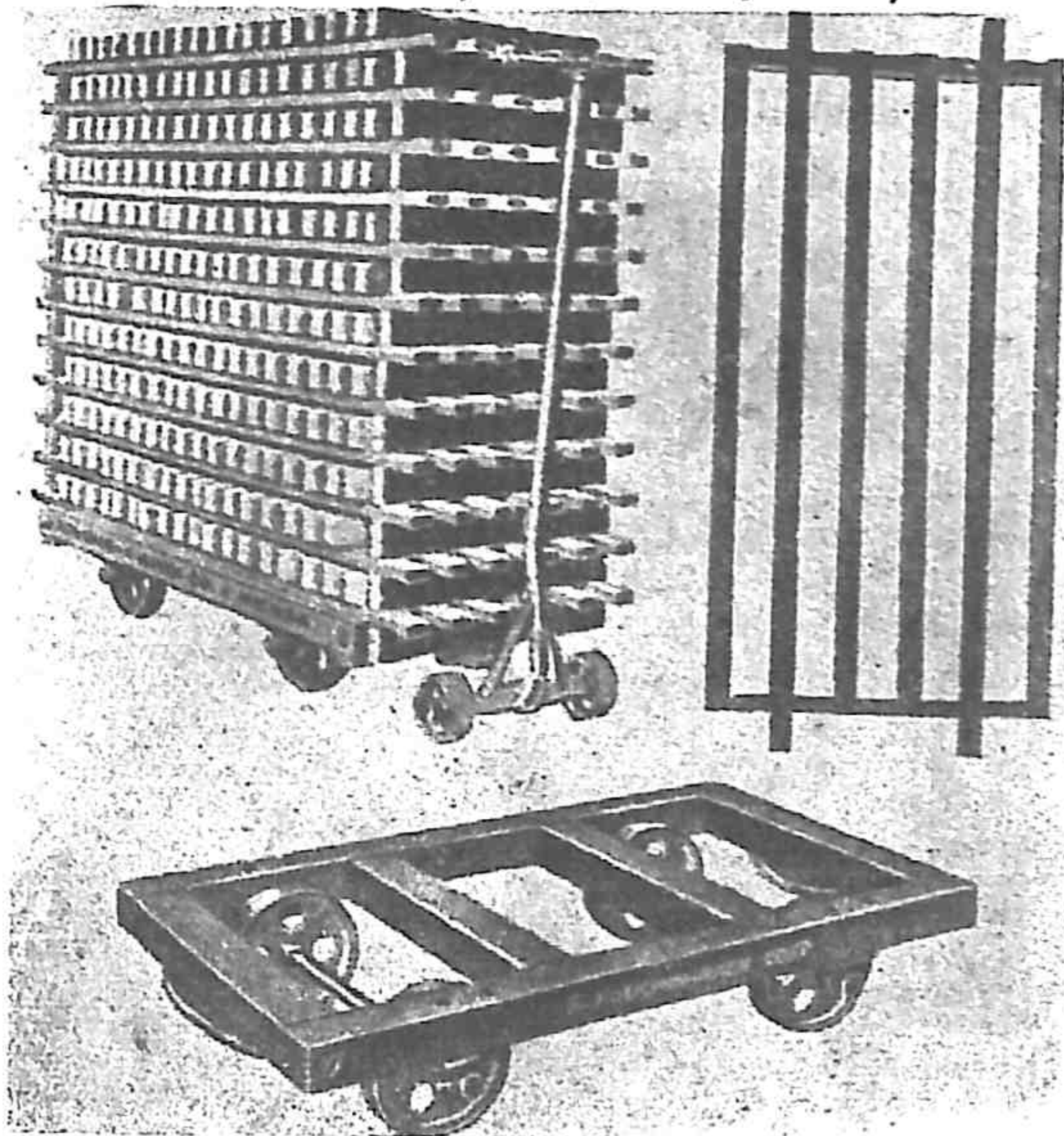


第七十六圖 切板機

(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)



第七十七圖 切條機
此機加以適當之附屬品可將皂切成圓形或多方形之條
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)



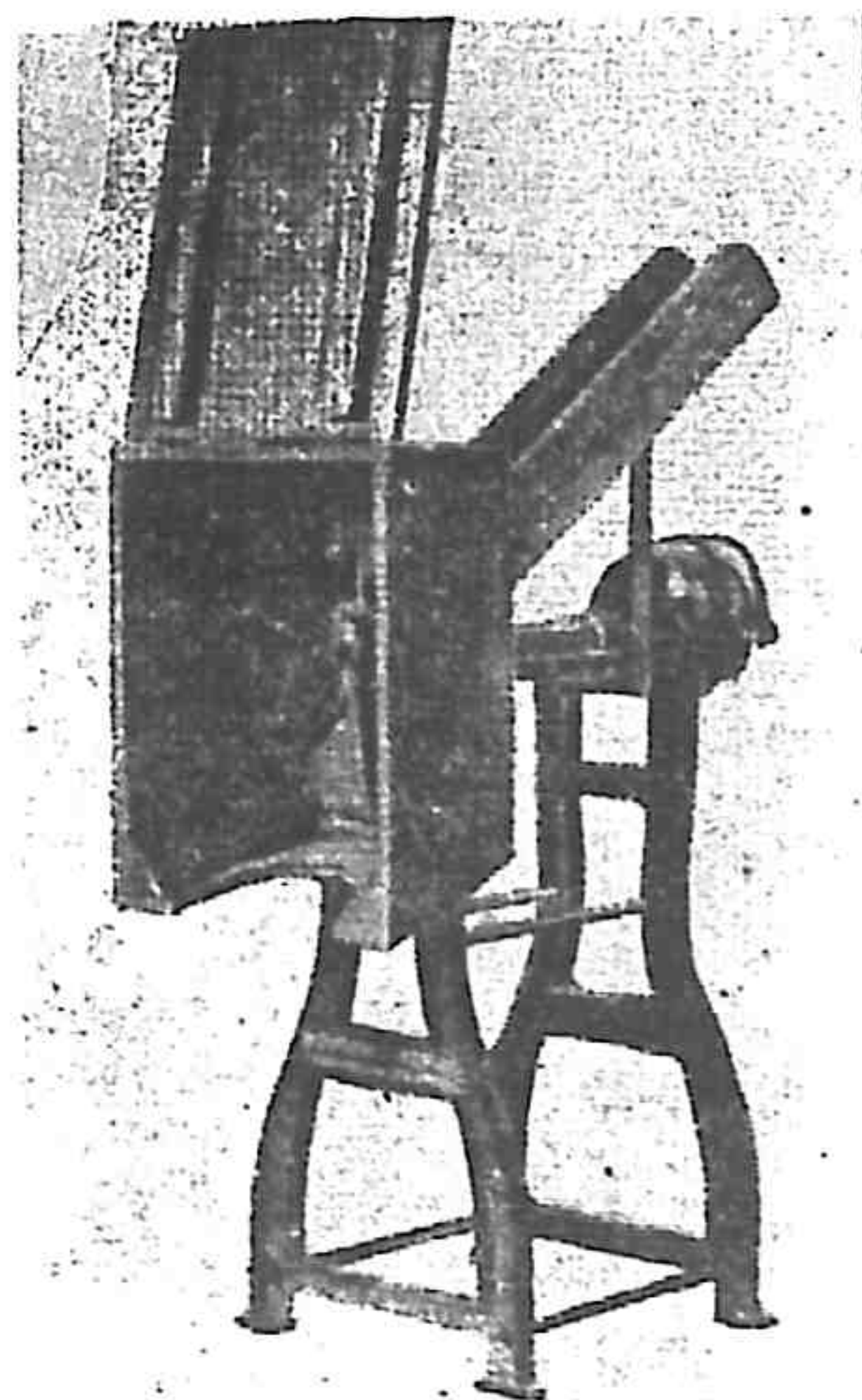
第七十八圖 乾燥架
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

燥室中。放置數日，以使全體乾燥。移乾燥之肥皂條至第七十九圖之切片機中，切成厚約1.6耗($\frac{1}{16}$ 英寸)之薄片。鋪所有之薄片於金屬絲之架上，再入乾燥室中，俟乾至脆而易碎時，始用下述之方法研碎之。

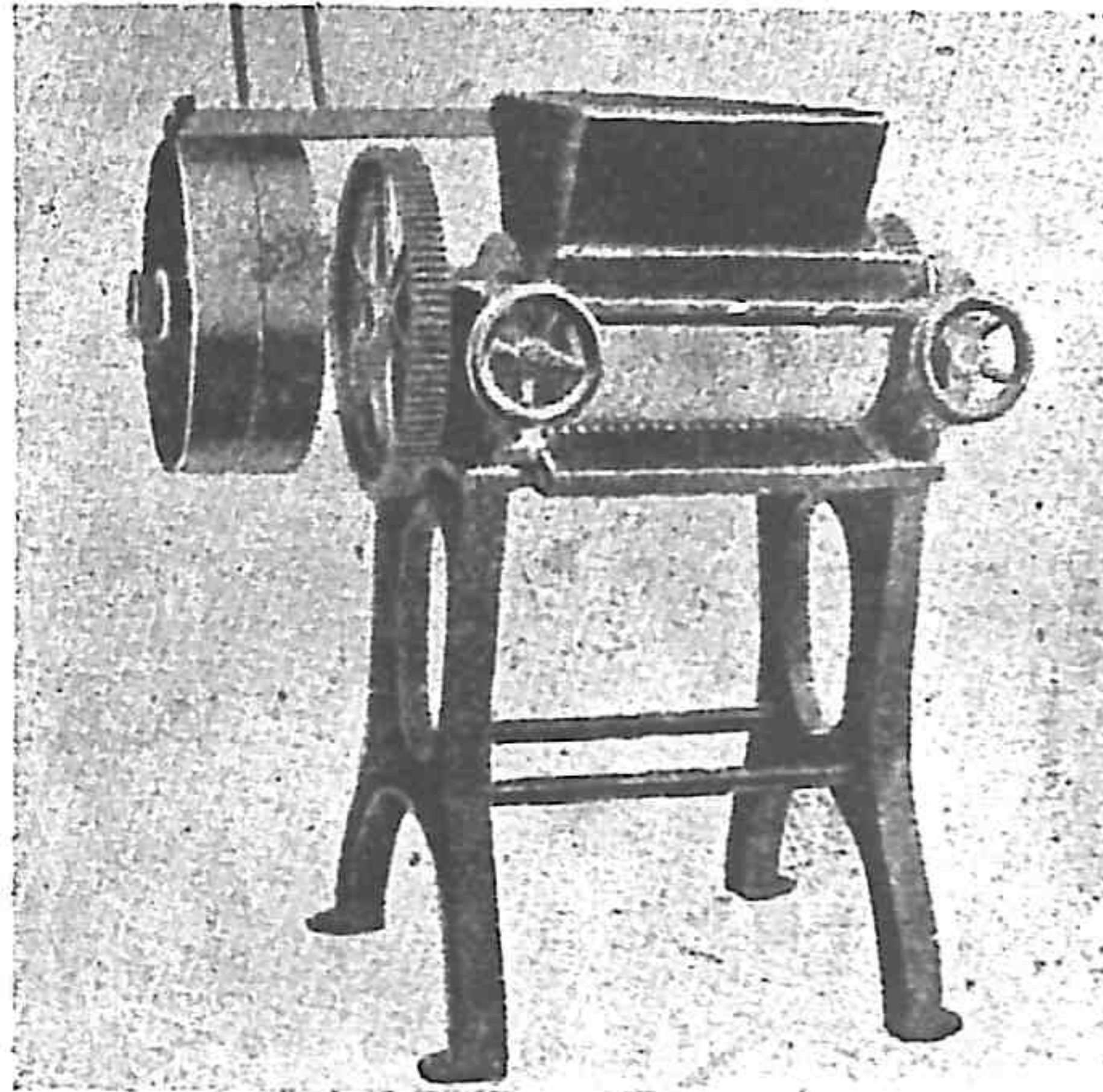
(乙)研皂：將肥皂之乾燥薄片，入於第八十圖之花崗石轆轤研皂機中。先不和他物，單獨研一次，所得之粉末，須用箱接受之(箱之大小，應足以將此次所製之皂，全量裝入)。取

上等之肥皂香料(可用風呂草油 Oil of rose geranium) 227克(8盎斯)，撒於其上。將箱搖動，使肥皂與香料混合均勻。將花崗石轆轤研皂機推緊少許，重研一次。最後尚須將轆轤加緊，續研數次，直至肥皂從機之刀口推出時，薄如紙片，並牽連成帶而止。

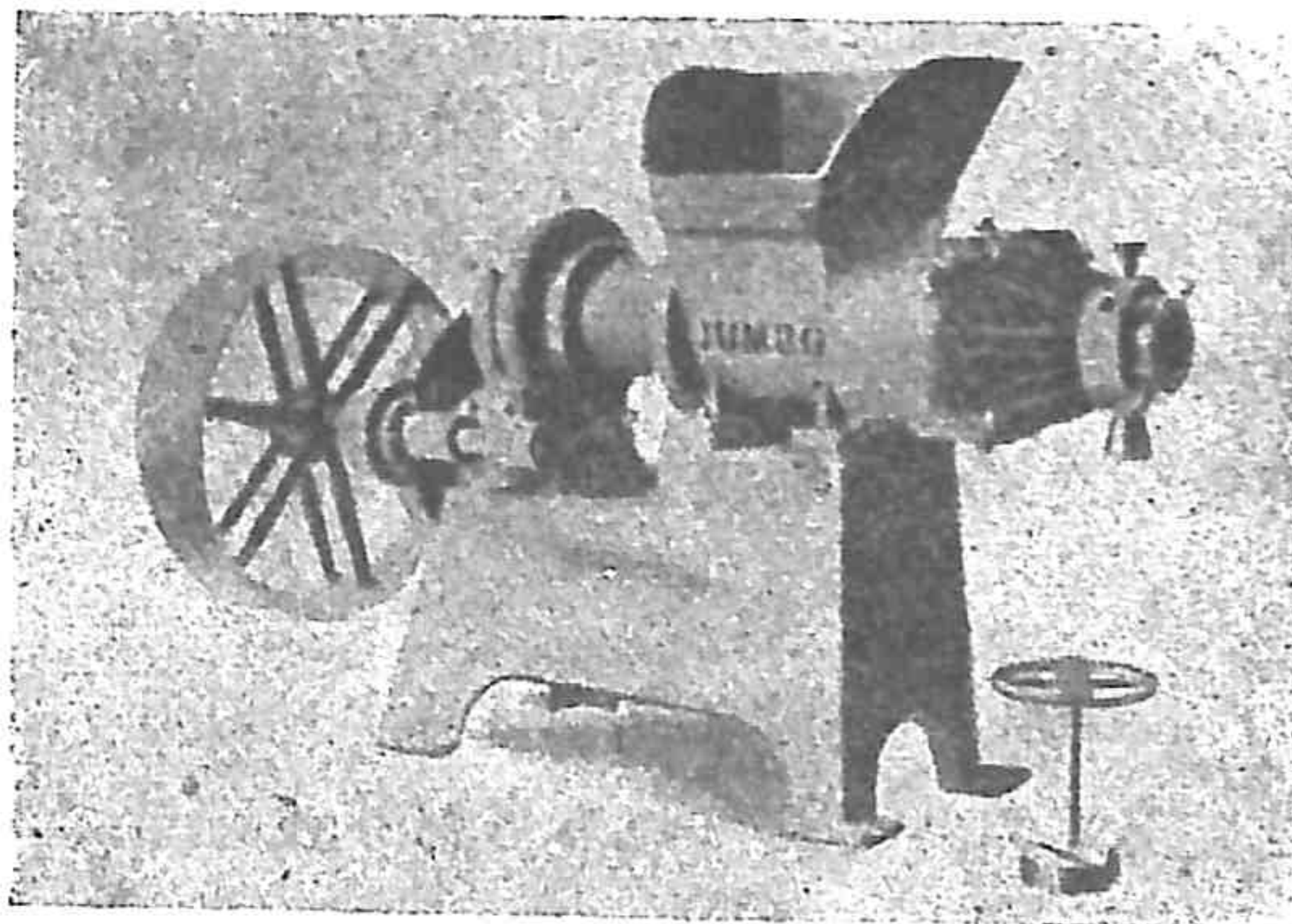
(丙)壓合：壓合機之形，如(第八十一圖)所示。內有一螺旋式之壓緊器。用時先加熱於鼻形部分，使之溫暖。次將研勻之肥皂放入機頂之皂斗中。俟肥皂已有擠出者，始裝上模型板 Forming plate，並繼續斗中物料之添入，不令稍有空虛。致



第七十九圖 切片機
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn,
N. Y., U. S. A.)



第八十圖 研皂機
 此機有花崗石製之鏡輪二個
 (Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

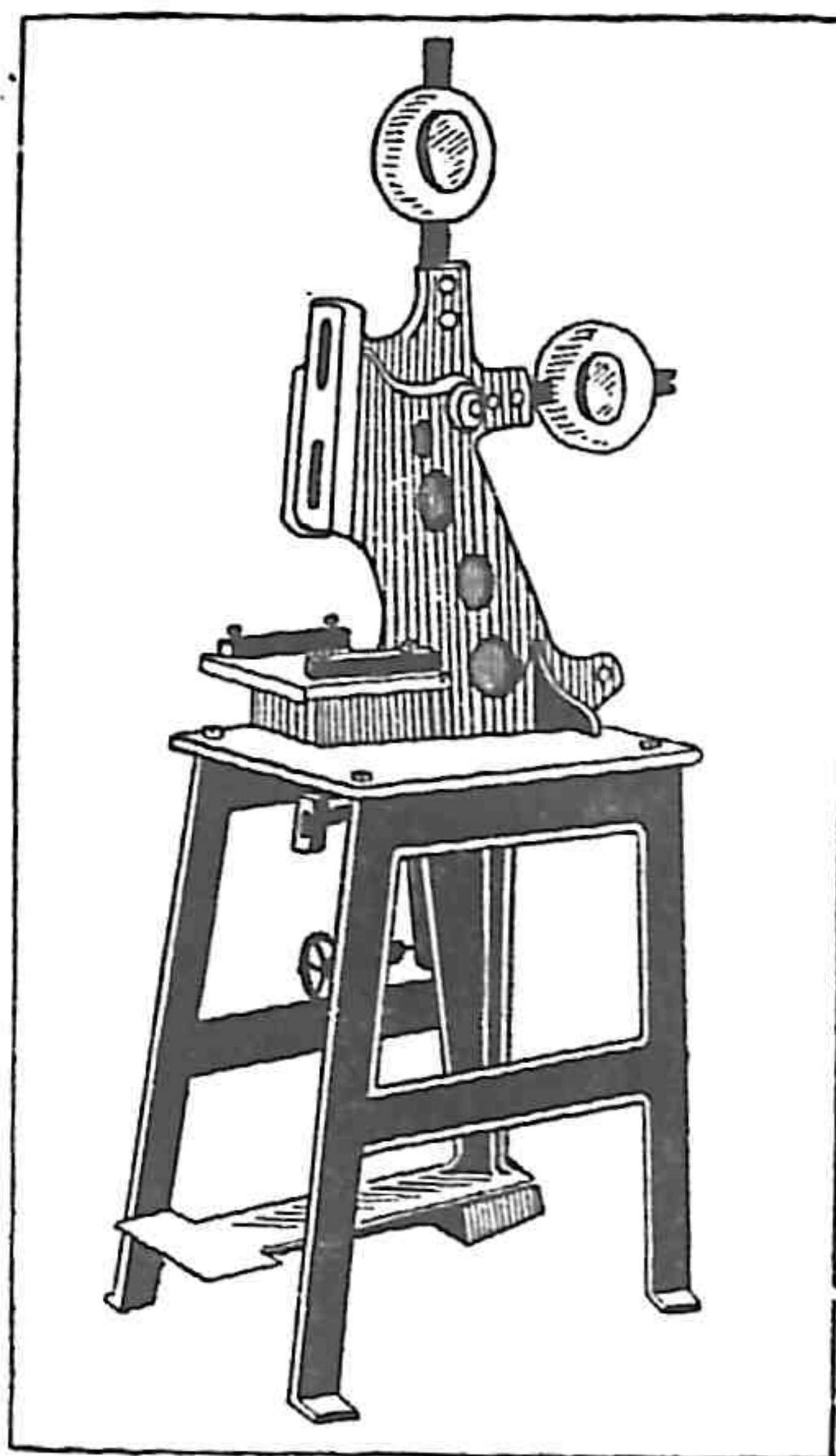


第八十一圖 壓合機
 (Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

令壓合之肥皂棒中，夾有氣泡而現斑點。

最初壓得之 5 呎乃至 7 呎之肥皂壓棒，因壓力尙未達滿足之點，帶有斑紋，應重行研勻，再壓一次。俟所出之肥皂棒，光華毫無斑點時，始可切成長短適宜之小段，以備壓字。

(丁)壓字：將壓字機(第八十二圖)中之壓字模(第八十三圖)裝好，擦油少許，並塗食鹽之濃厚溶液於壓字模之表面。裝入肥皂塊，用足猛踏壓機，使模型印入皂塊之內。當壓機因反動力退回時，復用足踏之(不及初次之猛)，使補印一次。每壓印十塊乃至十二塊，即應重塗脂油及食鹽溶液一次，以免肥皂粘着於模面。



第八十二圖 壓字機
(Huchin-Aiken Co., Brooklyn,
N. Y., U. S. A.)

§ 328 綠色卡斯提爾肥

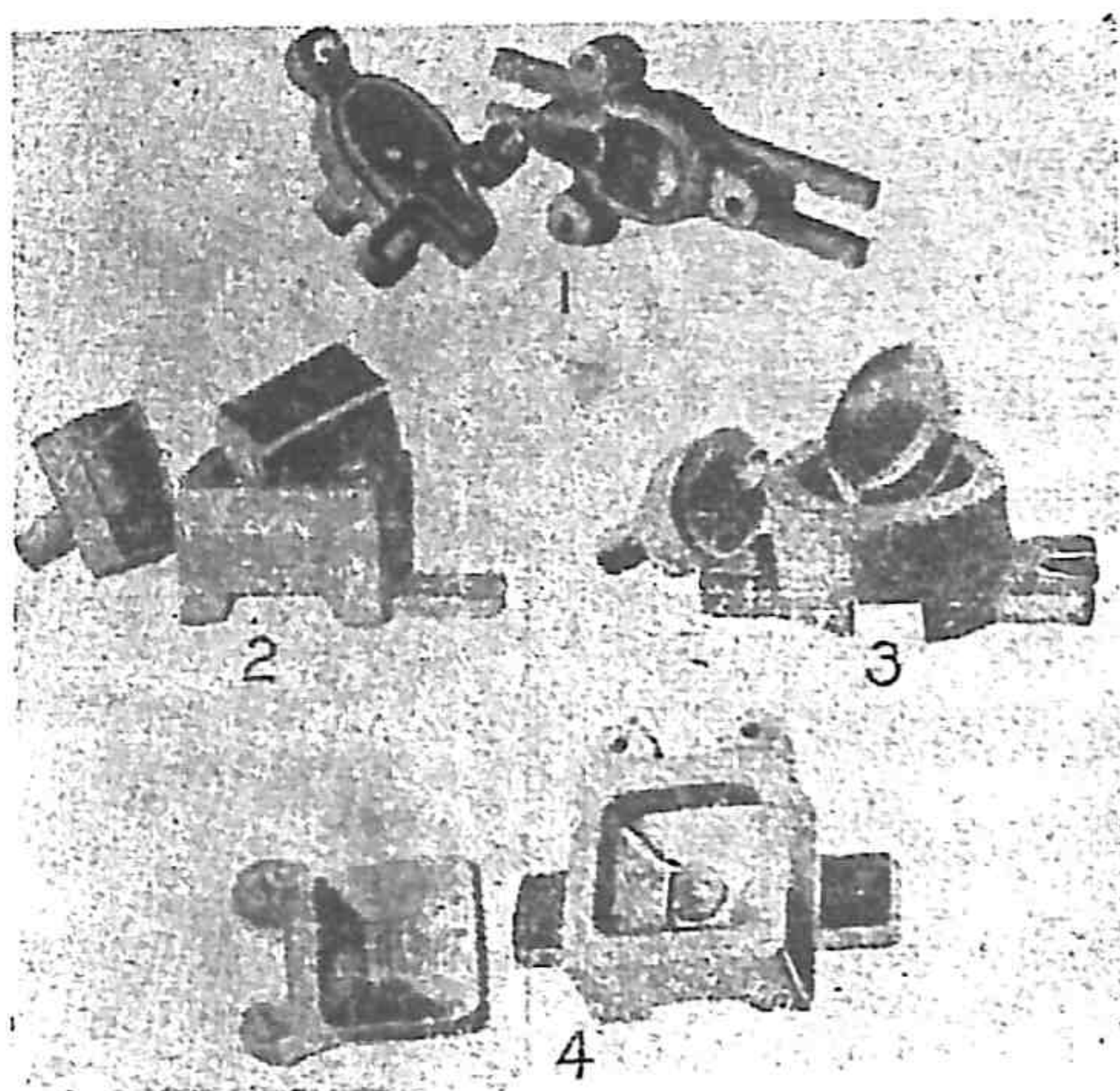
皂⁽¹⁾ Green castile soap 之製法(冷法)

牛脂，	11.35 尅(25 磅)
椰子油，	5.45 尅(12 磅)
綠色橄欖油底 ⁽²⁾ ，	11.35 尅(25 磅)

椰子油, 4.09 尅(9 磅)

35° Bé. 之燒鹼溶液, 16.34 尅(36 磅)

將各種脂油加熱至 110° F., 當被攪和時加入鹼液, 成皂之後, 令其流入凝皂箱中, 以使凝固。其餘手續, 均與第 327 條同。



第八十三圖 壓字模

1. 針釘式壓字模, 此模所壓之皂塊光滑無縫紋; 2. 及 3. 均係尋常之匣形壓字模; 4. 係針釘式而并匣形之壓字模
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

附註 (1) 卡斯提爾 Castile 係西班牙之省名, 原先此種肥皂皆該處所製。

(2) 綠色橄欖油底 Green olive oil foots: 從橄欖壓油時, 第一次所得者為原油 Virgin oil (壓時不令其核破裂)。所剩之殘渣, 用水處理之後, 第二次所壓得者為生菜油 Salad oil。此次之殘渣, 再用熱水處理之, 第三次壓得者, 即橄欖油底。用以塗機械, 並製肥皂。

§ 329 洗衣肥皂 Laundry soap 之製法(冷法)

牛脂,	13.62 尪(30 磅)
椰子油,	13.62 尪(30 磅)
36° B _é 之燒鹼溶液,	13.62 尪(30 磅)
35° B _é 之燒鹼溶液,	3.63 尪(8 磅)
假杏仁油,	0.23 尪(8 盎斯)

仿第 327 條之方法製造之。惟此種肥皂因非化妝用品,故切條後,即切成厚薄適宜之小塊,而乾燥之。無須經過研粉及壓合等手續,即直接壓字出售。

第三節 半熱法

§ 330 半熱法之說明

此法可製極佳之肥皂,其純潔之程度,可與全熱法所製最上等之肥皂相等。惟原料則如冷法,必擇新鮮純淨者。

§ 331 棕櫚肥皂 Palm oil soap 之製法

將下列各物料裝入和皂機中:

棕櫚油,	8.17 尪(18 磅)
椰子油,	16.34 尪(36 磅)
牛脂,	4.09 尪(9 磅)

用蒸氣加熱至 150° F.

加入 35° B_é 之燒鹼溶液 16.34 尪(36 磅),緩緩攪和三分鐘。加蓋,以免熱力散失,靜置 1 $\frac{1}{4}$ 小時。時間滿足後,機中之溫度,必因

鹼化所發生之熱力,上升至 170° - 180° F.。再攪和存於機中之肥皂,先應極緩,漸漸加速(初時因肥皂較稠,不易攪動。其後肥皂漸漸變稀,溫度漸漸上升,攪和亦較容易)。倘攪和十分鐘後,肥皂仍不變稀,溫度亦未升高,則應導入新鮮蒸氣少許,以增加熱力。惟以 180° F. 為限,不可過高。俟混勻毫無團塊時,即試取少許,於掌中擦之。倘鹼化之反應已完畢,則必可牽連成條。倘鹼液不足,則必現脂油之狀。再於舌上嘗之,微帶辣味者最佳。倘毫無辣味,則應再加鹼液少許,至和勻之後,能嘗出微辣味而止。切不可過多。倘初時嘗試,即有強烈辣味,則為遊離鹼質過多之證。此時則應加入椰子油少許。

第二次加入脂油或鹼液後,攪和均勻,至將凝固時(觸以攪板,能牽連成條,即將凝固之證),立即流入凝皂箱中,以使凝固。

附加香料法 如所製之肥皂係洗滌衣裳之用者則香料常在將入凝皂箱之前摻入之。如係化妝肥皂,則應於研粉時加入之。蕃香草油 Oil of citronella 係製洗衣肥皂常用之香料。大概每肥皂 45.4 斤(100 磅),約須此油或其他香油 227 克(8 盎司)。

§ 332 綠色卡斯提爾肥皂之製法(半熱法)

牛脂,	12.71 斤(28 磅)
綠色橄欖油底,	12.71 斤(28 磅)
椰子油,	6.36 斤(14 磅)

攪和均勻,用蒸汽熱至 150° F., 加入下列之混合物:

33° Bé. 之燒鹼溶液, 16.34 尅(36 磅)

35° Bé. 之苛性鉀溶液, 1.82 尅(4 磅)

§ 333 松焦油肥皂 Tar soap 之製法(半熱法)

椰子油, 11.35 尅(25 磅)

橄欖油底, 11.35 尅(25 磅)

35° Bé. 之燒鹼溶液, 13.62 尅(30 磅)

松焦油 Pine tar, 2.27 尅(5 磅)

甘油, 2.27 尅(5 磅)

先混合脂油,⁽¹⁾松焦油及甘油,加熱使達 150° F. 之溫度,攪入鹼液,並繼續攪和,至極均勻而止。加蓋,靜置一小時半,乃至二小時,其餘手續,與第 331 條同。

附註 (1)指椰子油及橄欖油,動植物之脂肪或油,統稱脂油 Fatty oils, 使與礦油,香油有區別。

§ 334 洗衣肥皂之製法(半熱法)

牛脂, 14.07 尅(31 磅)

椰子油, 2.72 尅(6 磅)

水玻璃松脂⁽¹⁾ Rosin WG, 8.73 尅(19 磅)

33° Bé. 之燒鹼溶液, 14.53 尅(32 磅)

先溶化牛脂及椰子油,加松脂 8.73 尅(19 磅),熔融混勻,冷卻至 130° F., 加入鹼液,攪勻放置一小時半乃至二小時,成皂之後,於將入冷凝箱時,加 35° Bé. 之碳酸鈉溶液 3.63 尅(8 磅),及蕃香草油 2.27 尅(8 盎斯),攪和均勻,流入冷凝箱中,俟完全凝固後,

啓開箱之四周，將皂切成小塊，乾燥後，即可使用。

附註 (1) 說明見第六章第 280 條附註(1)。

§ 335 狗肥皂 Dog soap 之製法(半熱法)

牛脂,	22.70 尅(50 磅)
椰子油,	2.27 尅(5 磅)
36° B _é . 之燒鹼溶液,	12.48 尅(27.5 磅)
濃厚之菸莖溶液,	2.27 尅(5 磅)
硫黃粉,	2.27 尅(5 磅)
石炭酸,	142 克(5 盎斯)

菸莖溶液，係將菸草之莖，和水沸騰所製，硫黃粉，應預先與此溶液相混和，俟成皂後，尚未入凝皂箱時，加入肥皂中，攪和均勻，再加石炭酸，繼續攪至極勻，然後入箱。

第四節 熱 法

§ 336 熱法之說明

脂油中含甘油⁽¹⁾甚多。冷法及半熱法所析出之甘油，皆混和肥皂中。惟熱法則肥皂與甘油由鹽析而分離，可從廢液於中取回。大工廠多用此法，市間肥皂之大多數，皆由此法所製。茲為說明普通方法起見，特擇定棕櫚肥皂一種為模範，詳述各步之手續，其餘各種熱法肥皂，均可改換原料，仿此法製之。

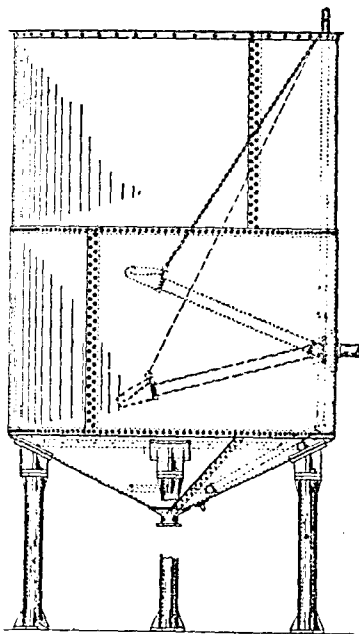
附註 (1) 甘油 Glycerine 係丙三醇 Propan-triol，即冬日擦面之洋蠟，為製造爆發物之重要原料，化妝品及醫藥亦均用之，民國十年進口總量

為 2,428 磅，值銀不銀 93,000 兩，製肥皂時，可從鹽析之廢液中提取之。

§ 337 棕櫚肥皂之製法(熱法)

牛脂,	45.36 尪(100 磅)
松脂,	45.36 尪(100 磅)
棕櫚油,	4.54 尪(10 磅)

(甲)脂油鹼化 將牛脂放入第八十四圖之鹼化釜中，吹入蒸氣，以供熱力。加入 10°Bé. 之燒鹼溶液，約 40.86 尪 (90 磅)，繼續蒸氣之吹入，以使沸騰。直至所有鹼類，全被脂油吸收而止。繼續沸騰，加入濃度較高之鹼液(15°Bé.) 約 45.4 尪 (100 磅)，至完全被吸收而止。仍繼續沸騰，再加更強之鹼液(約 20°Bé. 左右)，其量以足使肥皂稠厚，並將結團析出而止。沸騰少時後，加入食鹽，其量應足令肥皂與鹼液完全分離(此即鹽析 Salting out)。停止加熱，而靜置之。使肥皂上浮，鹼液下沉。



第八十四圖 鹼化釜
直徑 10 英尺及更大者，皆用鐵柱支持；直徑 8 英尺或更小者，可用鐵耳托於板上
(Houchin-Aiken Co., Brooklyn, N. Y., U. S. A.)

(乙)松脂鹼化 Rosining 澄清後,將所有廢液完全放出,加入 15° Bé. 之鹼液約 72.64 尅(160 磅)吹入蒸氣,使全體沸騰,並令肥皂結團而析出。當沸騰進行時,將碎松脂(45.36 克之一部分)鋪於表面俟鹼類吸收後,再加 15° Bé. 之鹼液,並繼續松脂之加入。迄 45.36 克將加完時,投入食鹽,使鹼液與肥皂完全相分離,並令松脂浮於鹽液而不浮於鹼液。將剩餘之松脂全量加入後,改用無孔之蒸氣管加熱三小時乃至四小時之久。直至肥皂結合成乾塊,與廢液完全分離而止。靜置一夜以待澄清。

(丙)加增鹼力 Strengthening 次日放出廢液,以備提取甘油之用。

吹蒸氣入於肥皂中,使之沸騰。加入 10° Bé. 之鹼液約 36.32 尅(80 磅)。煮至肥皂變稀時,再加 20° Bé. 之鹼液,其量以足使肥皂從溶液中析出,並具強劇之辣味為度。於是改用無孔蒸氣管加熱,使再沸騰五小時。此時肥皂應結固體之團塊,且應具粗糙之表面。停止加熱,靜置一夜。

(丁)反應完畢 次晨將廢液放出,貯於特備之受器中,不令與其餘廢液相混雜,因其尚有餘鹼,可以再用也。吹蒸氣入肥皂中,加棕櫚油 4.54 尅(10 磅),並少量之水,以使肥皂稀薄。如鹼量不足,此時可再加 5° Bé. 之鹼液少許。反應完畢後,肥皂應平滑光亮。沸騰時,應能起大浪而對流。用攪板試取少許,應能下流,且牽連成條形。

(戊)凝成固體 反應完畢後，尚須靜置數日，俟溫度降至 145° F. 時，始將一箱(凝皂箱)能容之量，流入和皂機內，加入肥皂重量之百分之六至百分之八之鹼粉溶液(36° Bé.)，攪和二分鐘，加入香料，繼續攪和，至光滑均勻而止。移入凝皂箱中，靜置數日，以使凝固。移去箱之四周，先切板，後切條。惟不似化妝肥皂，無須研和。

§ 338 摻有水玻璃之松脂肥皂 Sodium silicate filled rosin soap 之製法(熱法)

純用牛脂所製之肥皂，洗滌時恆無泡沫，故多加以松脂及水玻璃，使其發泡之性。松脂遇鹼，即直接反應而成梘酸鹽，與肥皂相似，有滌垢之性。水玻璃亦能滌垢，且能使肥皂堅硬；又因其價廉，故摻入之，可以減輕成本。製洗衣之肥皂，多有利用之者。配合之法，舉例於次：

牛脂， 68.10 斤(150 磅)

松脂， 34.05 斤(75 磅)

水玻璃(即硅酸鈉)， 9.81 斤(15 磅)

製造手續與第 337 條相同。水玻璃係在鹼化反應完畢後，尚未入凝皂箱之前，於和皂機中摻入之。詳細方法，說明於次：

將水玻璃貯於小釜中，加水煮沸，使熱溶液之密度在 5° Bé.，加入鹼粉，使增至 7° Bé.。再加入食鹽，使達 8° Bé.。(一切密度，皆指沸騰溶液而言)。移肥皂約 31.78 斤(70 磅)於和皂機中，加入水玻璃之熱溶液 13.62 斤(30 磅)，攪勻，再加香料，繼續攪和，直

至肥皂將凝成固體而止。移入凝皂箱中，俟完全冷卻後，仿第337條之方法處理之。

第五節 特種肥皂之製造

§ 339 軟肥皂 Soft soap

透明之軟肥皂，在商業中稱為甘油軟肥皂或“冠皂” Crown soap，購者頗多。其主要原料為胡麻油；鹼類則以氫氧化鉀為最適宜。鹼液製成後，須靜置數日，以使澄清。下述之方法，可製得上等之肥皂：

取松脂 1.82 尅(4 磅)，入於和皂機或鐵釜中，加入胡麻油及棉子油各 9.53 尅(21 磅)。熱至 160° F.，再加 22° B_é. 之氫氧化鉀溶液 19.07 尅(42 磅)，及 25° B_é. 之氫氧化鈉溶液 5.45 尅(12 磅)。攪和五分鐘，靜置二小時，再攪至光滑均勻而止。裝入貯器中，冷卻後，即可取用。

§ 340 液體肥皂 Liquid soap

取椰子油 18.16 尅(40 磅)，熱至 220° F.。加入 22° B_é. 之氫氧化鈉溶液 22.70 尅(50 磅)，攪和至光滑時(約須五分鐘)，再加酒精 2.27 尅(5 磅)，及甘油 2.27 尅(5 磅)之混合物，繼續攪和五分鐘。靜置二小時，再行攪和，直至光滑而止。冷卻後，變成一種稠厚之膏狀物，即製造液體肥皂之原料。

製液體肥皂時，取原料 150 尅，溶解於沸水 825 坵中。冷卻時，加入酒精 50 坵即成。

§ 341 膏狀砂肥皂 Sand soap paste

仿液體肥皂之製法，先製肥皂原料。惟不須加入沸水及酒精，靜置二小時，混入海砂 22.7 尅 (50 磅)，攪和均勻後，移入凝皂箱中，以使凝成稠厚之膏狀物。

§ 342 肥皂粉

商場中之肥皂粉，種類甚多，均係加鹼粉或礬砂於肥皂而製成，(加鹼粉者較加礬砂者為普通)。茲特舉例於次：

取牛脂及椰子油各 3.63 尅 (8 磅)，入於和皂機中，加熱至 150°-160° F.。當攪和進行時，加入 33° Bé. 之燒鹼溶液 3.63 尅 (8 磅)。將所成之肥皂靜置二小時。其後再攪動所成之肥皂，俟變稀時，加以熱水，使之更稀。繼續攪和，先加硫酸鈉 227 克 (0.5 磅) 在熱水中之溶液，繼加鹼粉 11.35 尅 (25 磅) 及適量之熱水，以免變稠厚。混合極勻後，令其流入凝皂箱中，靜置一夜次日切條，堆成空架，於乾燥室中乾燥之。俟完全乾燥時，切成碎片，研磨成粉。

附註 (1) 重熔肥皂 Remelted soaps: 此種肥皂之製法，英人常用之。係以一種或數種肥皂，加以香料及攪和品，於夾層蒸氣釜中熔和之。如於其熔化時，用機器迅速攪和之，則空氣混入肥皂之中。壓印成塊後，其體甚輕，能浮於水面。

(2) 煮成之肥皂 Boiled down soaps: 此種肥皂之製法，係於放出過剩之鹼液後，加以濃厚之食鹽溶液，蒸發其水分，使肥皂沉澱而成。有時不須蒸發，其中之肥皂即與鹼液及黑液相分離。此法能減少肥皂中之水分，使成乾燥之固體。未加入松脂之肥皂，用此法煮之，俟鹼液之濃度

足以沉澱其肥皂，再移置於凝皂箱內緩冷，冷却之肥皂中如有過剩之鹼液，或他種不純物雜於其間，則於冷却時，與肥皂分離，而存於最後凝固之各部分中，成爲斑紋之形，倘於肥皂中須先加以硫酸鐵、羣青、烟灰，或他種顏料，則所成之斑紋，更爲明顯。卡斯提爾肥皂 Castile soap 及馬賽肥皂 Marseilles soap，有綠色之斑紋，置空氣中，則變爲赤色，此係因硫酸鐵與肥皂中所雜鹼液沉澱時，變爲二氧化鐵，露於空氣，則氧化而成赤色之三氧化鐵也。松脂所製之肥皂，質較均勻，常無斑紋。

(3) 透明肥皂 Transparent soaps 有二種製法：(甲) 用酒精溶解普通之肥皂，用傾瀉法使與不溶解物相分離，再用蒸餾法除去其酒精，留下之肥皂即成膏凍狀，再於模型中緩冷乾燥之，遂成塊狀。(乙) 於冷法肥皂中，摻以香料及染料，冷法肥皂中，因含有甘油，故多係半透明體，如另加甘油及少許之酒精（或蔗糖溶液），則更透明。

(4) 此外尚有數種不可溶性之重金屬肥皂，爲醫藥所用，其中最重要者爲鉛肥皂（又名鉛膏 Lead plaster），係以可溶性之鉛鹽，分解中性之肥皂而成。用橄欖油與氧化鉛之漿狀物於水中加熱，亦可製鉛肥皂。

關於肥皂之參考書：

Christiani, R. S.—Technology of Soap and Candles, Philadelphia, 1881.

Koppe, S. W.—Das Glycerine, Wien, 1883 (Hartleben).

Watt, A.—The Art of Soap Making, London, 1857.

Dieter, C.—Handbuch der Seifenfabrikation, Berlin, 1887.

Calmeil, G. and Saulnier, E.—Guide pratique du Fabricant de Savons, Paris, 1887.

Morride, E.—Traité pratique de Savonnerie, Paris, 1888.

Brannt, W. T.—Manufacture of Soaps and Candles, Philadelphia, 1888.

Engelhardt, A.—Seifenfabrikation (2 Bänder), Wien, 1888.

- Fischer, H.—*Der praktische Seifensieder*, Weimar, 1889 (Viogt).
- Wiltner, F.—*Die Seifenfabrikation*, Wien, 1891 (Hartleben).
- Lefevre, J.—*Savons et Bougies*, Paris, 1894.
- Carpenter, W. L.—*Soaps, Candles, Lubricators and Glycerine*, 2nd Ed., London, 1895.
- Cameron, J.—*Soaps and Candles*, 2nd Ed., London, 1896 (Churchill).
- Hurst, G. H.—*Manufacture of Soaps* 1898.
- Gadd, W. L.—*Soap Manufacture*. London, 1899 (Bell & Sons).
- Gathman, H.—*American Soaps*, 2nd Ed., 1899.
- Watts, A.—*Manufacture of Hard and Soft Soaps*, 1901.
- Lamborn, L. I.—*Modern Soaps, Candles and Glycerine*, 1918.
- Manual of Toilet Soap Making*, 2nd Ed., Revised, London, 1920.
- Simmons, W. H.—*Soap: Its Composition, Manufacture and Properties*, 1920.
- Fischer, H.—*The Colloid Chemistry of Soaps and Soap Manufacture* Martin 1921.
- Hurst, G. H. and Simmons, W. H.—*Textile Soaps and Oils*, 3rd Ed., London, 1921.
- Thomssen, E. G.—*Soap Making Manual*, 1922.

第八章 製革

第一節 製造尋常皮革之分步實驗

製革之目的，在使獸皮變成軟韌不腐之物。帶毛之革，用途較少，故鞣製之前，多須除去之。⁽¹⁾

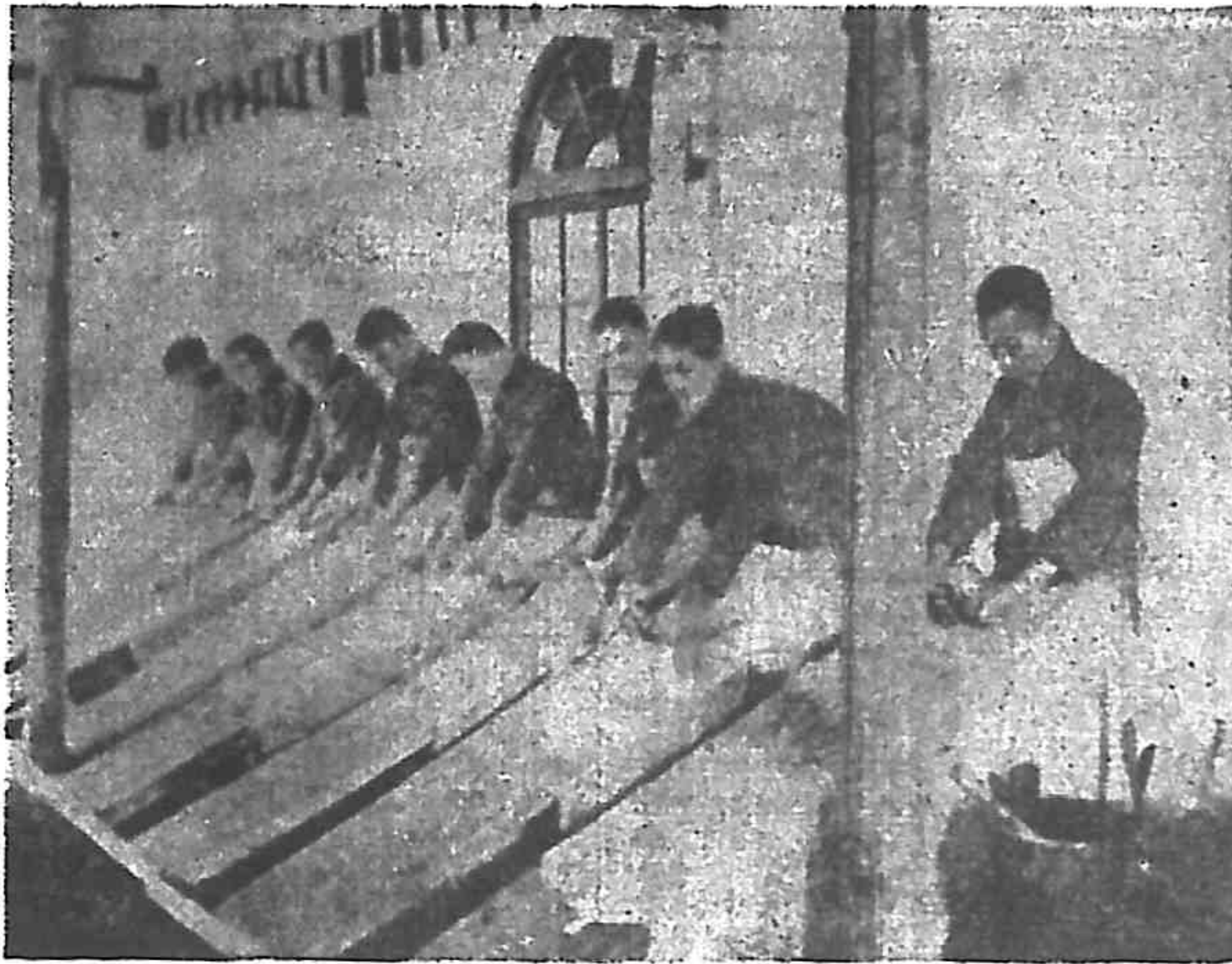
附註 (1) 我國之皮袍及外套之皮領，均係帶毛之革。

第一步 生皮之浸軟 Soaking

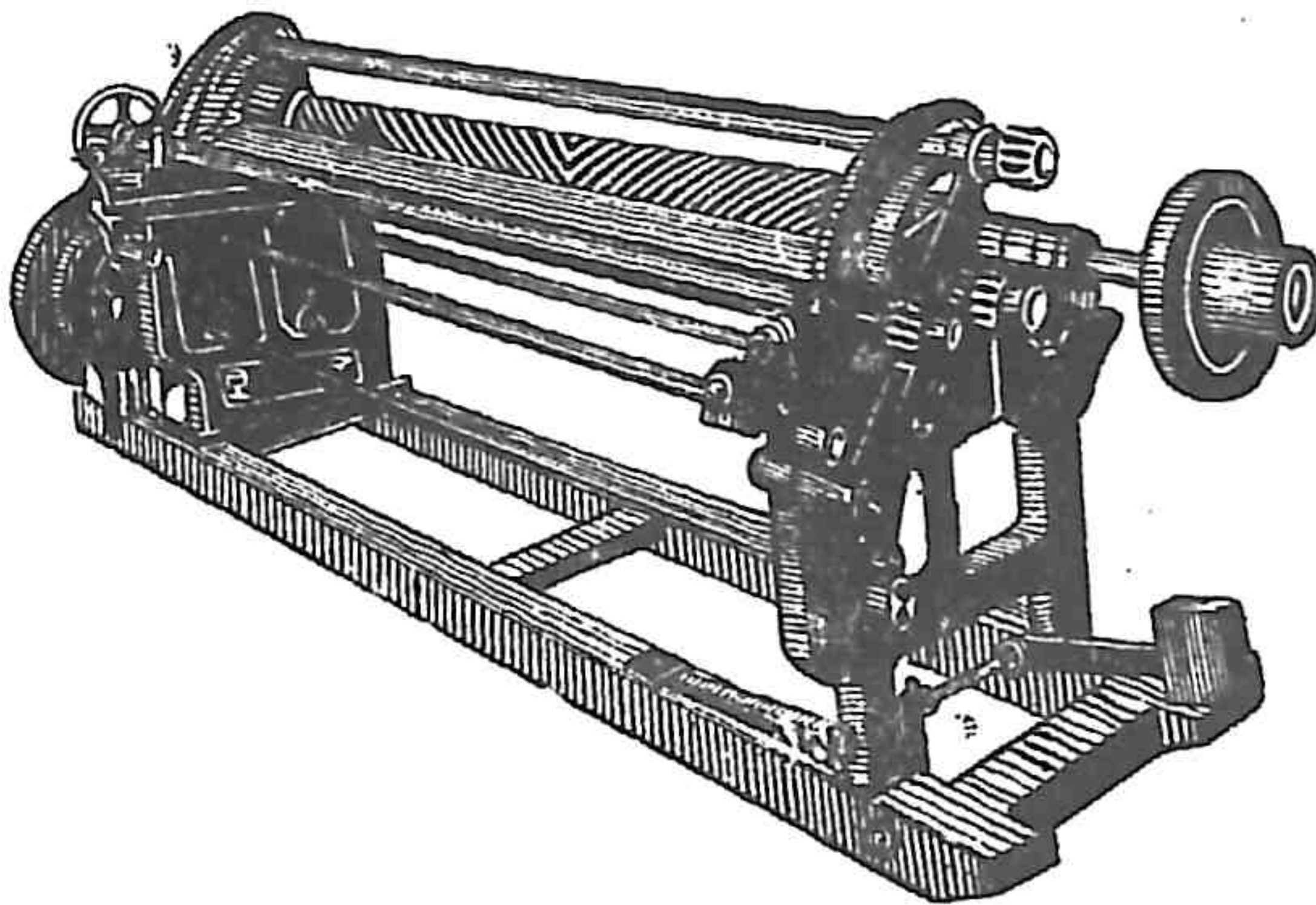
§ 343 製革者所用之皮料分三類：(一) 鮮皮 Green pelt (二) 乾皮 Dry pelt; (三) 鹽皮 Salted pelt, 均帶有血、肉、灰土(以及食鹽)等不潔之物質。先應浸入水中，以使變軟。繼於清水中滌之，以除去血垢、食鹽。移於傾斜之桌 Beam, 用肉刀 Flesher⁽¹⁾ 將屠者遺留之筋肉、耳、尾等物一律割除(第八十五圖)。在新式之工廠，割肉有專備之機械(除肉機 Fleshing machine, 如第八十六圖所示)，機中有一鋼製之圓柱，柱面有多數斜行刀狀之凸紋，旋轉時，能割除附著於生皮之餘肉。

乾皮浸漬之時間，較久於鮮皮，須用水先浸二天，移入乾鼓中，旋轉一小時(第八十七圖)，再浸入水中，直至柔軟而止。倘於所用之水中加入百分之一之燒鹼(氫氧化鈉)，或千分之一之蟻酸⁽²⁾，則浸漬之時間，可大縮短。生皮非至完全浸軟，不可即移入第二步工程中。

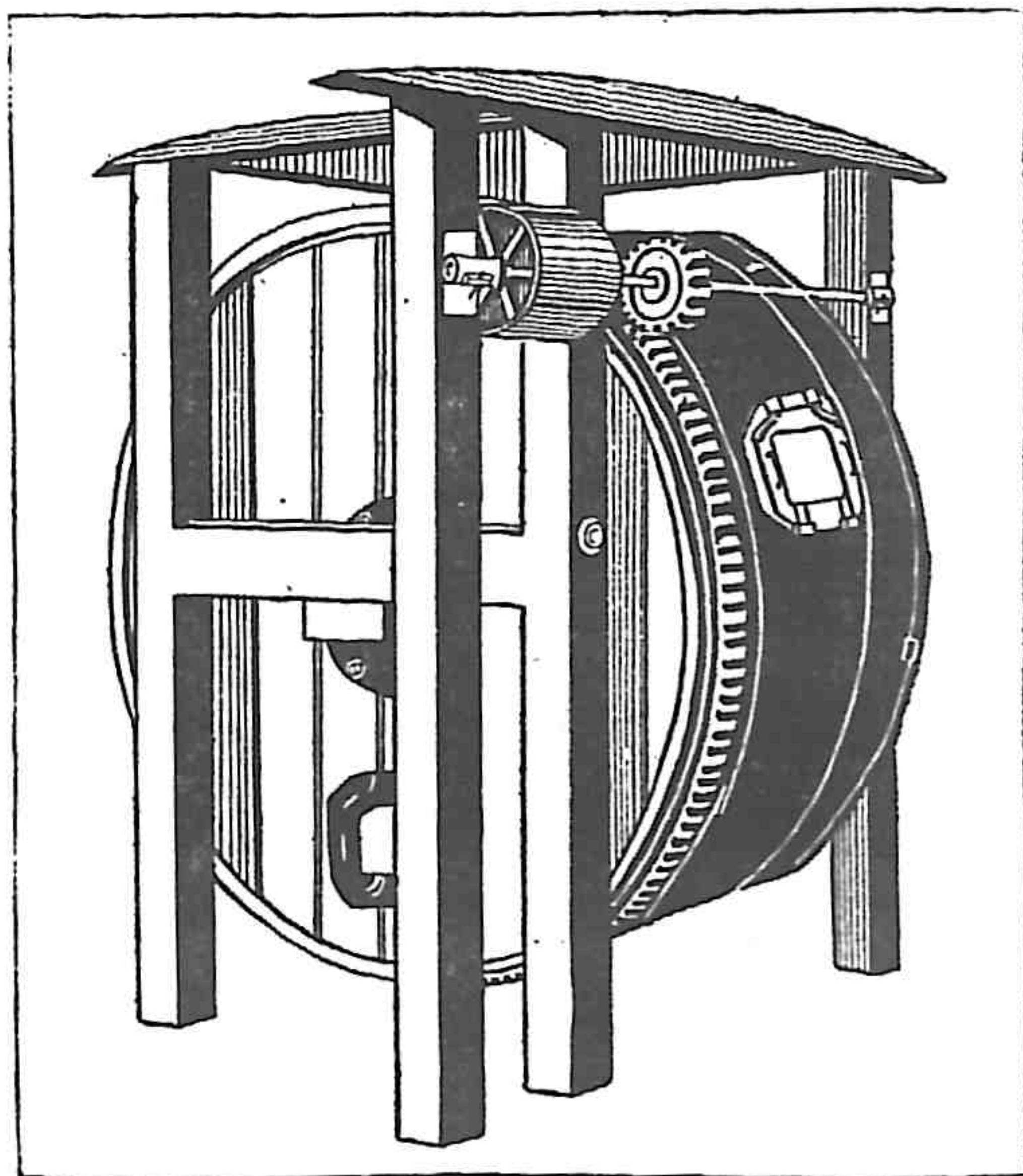
附註 (1) 製革所用之刀器，日本製者頗佳。



第八十五圖 人工除肉法
所用之肉刀,俗稱刨子,係日本所製 (天津華北製革廠)



第八十六圖 除肉機
(The Turner Tanning Machinery Company, Peabody, Mass., U. S. A.)



第八十七圖 旋轉鼓

(Vaughn Machine Co., Peabody, Mass., U. S. A.)

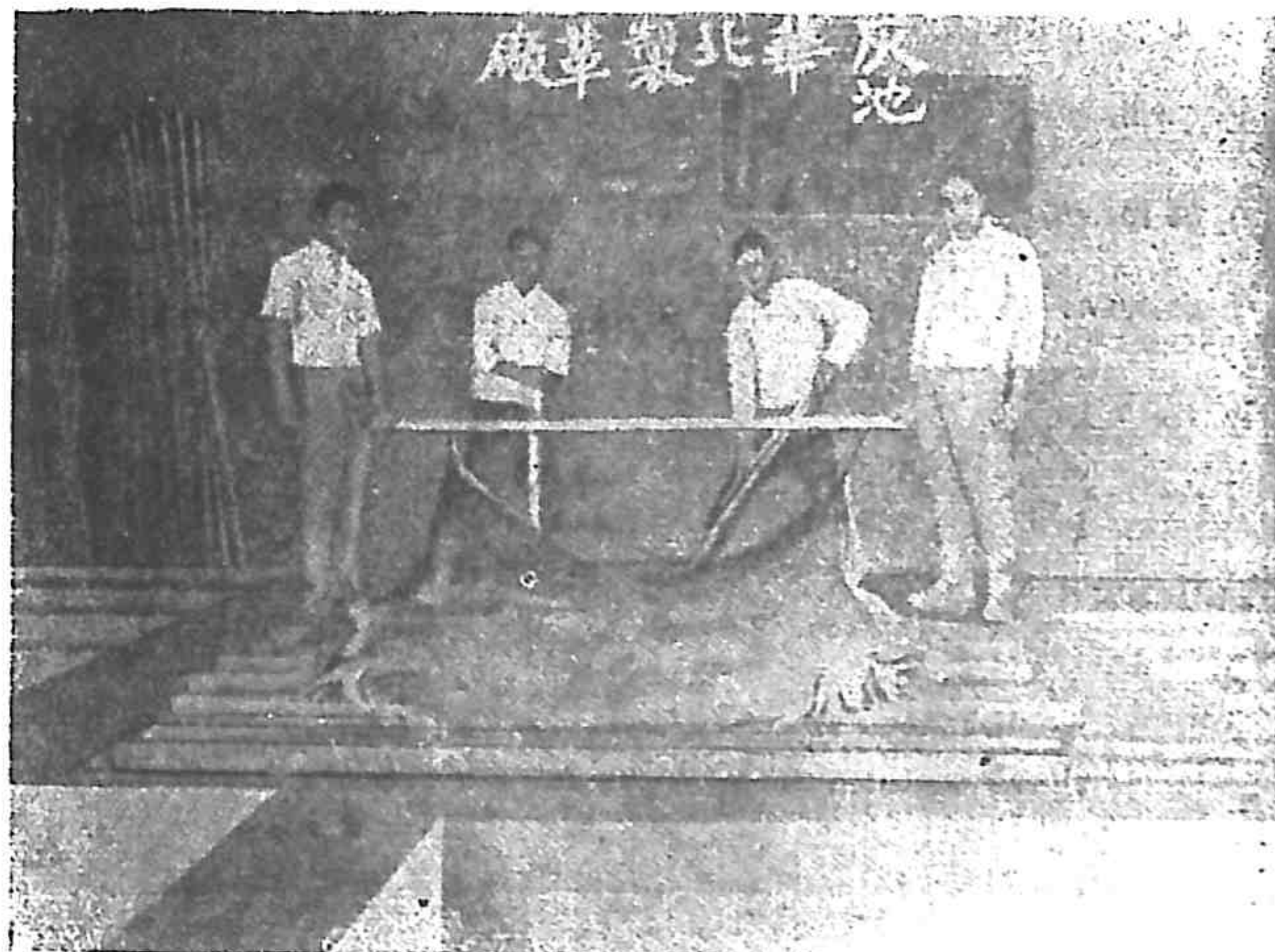
(2) 燒鹼及蟻酸之外,亦可用鹼粉,硼砂,硫化鈉等物。分量應為水重之千分之三。

第二步 外皮及毛之刮除 Depilation

§ 344 餘肉割除後,即應以適宜之方法處理之,使外皮及毛易於刮落。硫化鈉,氯化鈣,及石灰乳,均可用為脫毛劑。三者中,尤以石灰乳為最普通。

§ 345 (甲)石灰乳法 Milk of lime process 先加水於生石灰,使成石灰乳,貯於桶中。其量應足以蓋過所有之生皮。⁽¹⁾再

按所用石灰之重量,加以二百分之一之硫化鈉,浸入生皮(第八十八圖),每天翻動二次,每次均應澈底顛置。浸漬之久暫,



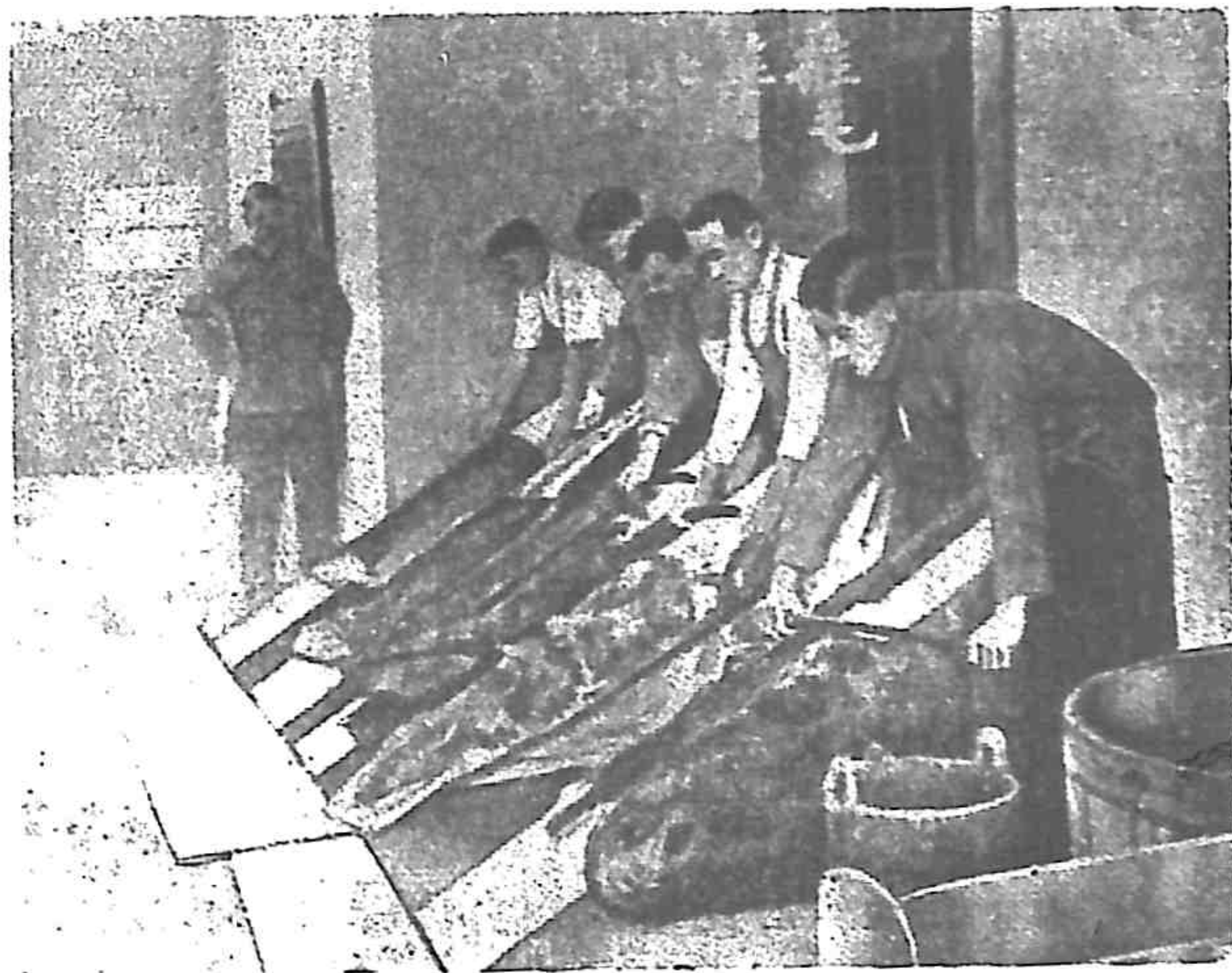
第八十八圖 石灰乳中之浸漬
(天津華北製革廠)

由生皮之厚薄及成品之軟硬而異,自四天乃至八天不等。大概須待用手指試擦外皮及毛時,均易於脫落,始為浸透。此時即可從石灰乳中取出。

生皮浸漬於石灰乳中時,所起之化學反應有二種:(一)氫氧化鈣⁽²⁾與存於包藏毛根之小囊外之脂肪,及膠合纖維之脂肪化合而成石灰肥皂;致使成束之纖維離散,並令外皮易於脫落。(二)石灰及酵素能令蛋白質水解而溶化於水中,然對於毛之本質則無甚作用。曾經使用之舊石灰乳,較之新製

者,脫毛之力為大。惟在鞋底及其他堅硬皮革之製造,則仍以新製者為適宜。

生皮被石灰乳浸透後,⁽³⁾即應取出,滴除餘液,移置於傾斜之桌上。此次皮質之漲鬆,較之第一次用水浸漬時為更甚。第一次割除未盡之肉,可再用肉刀切去。肉存於皮之反面,毛及外皮則存於正面。⁽⁴⁾除去毛及外皮,需用鈍刀(第八十九圖)。



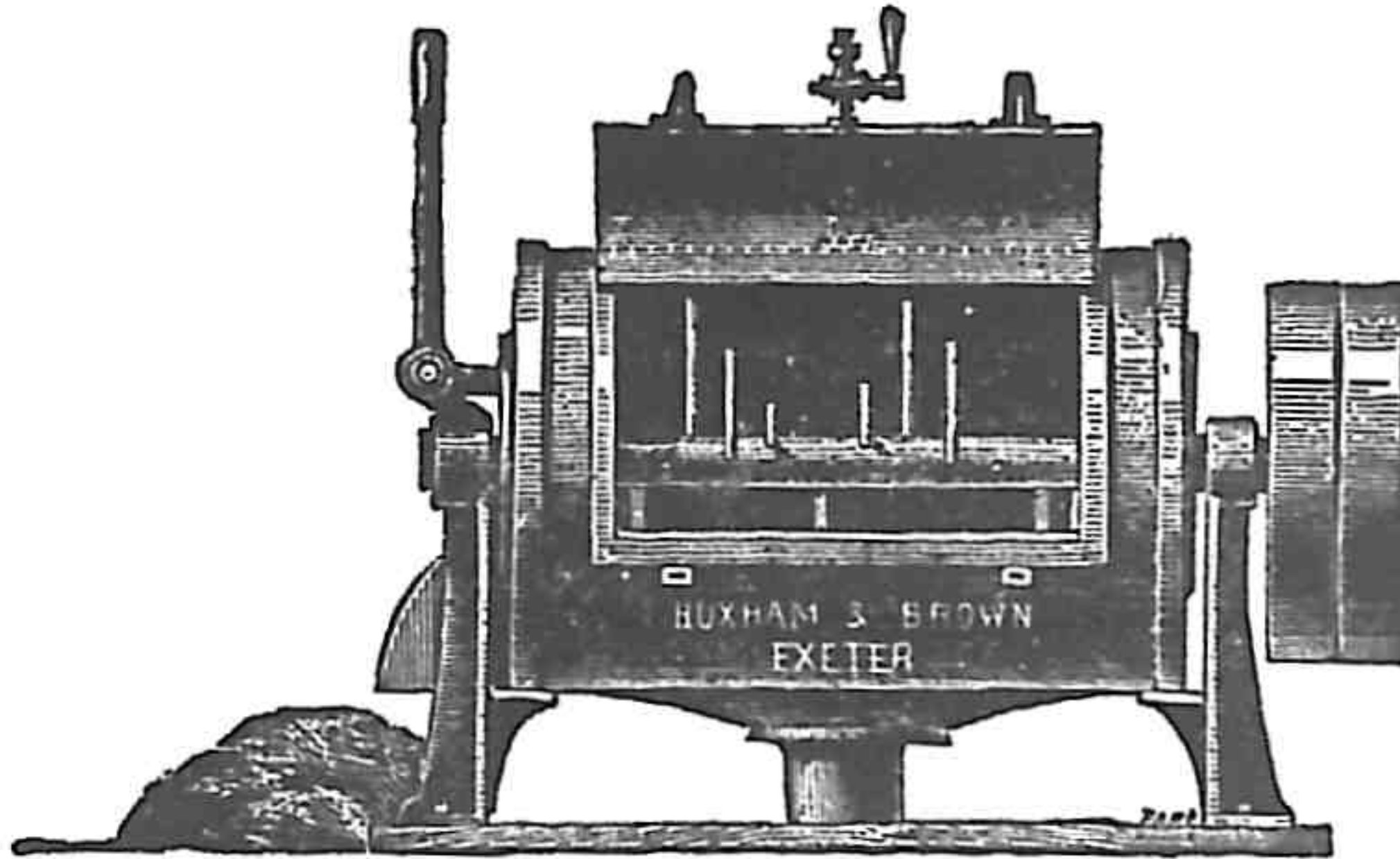
第八十九圖 人工除毛法

所用之彎形鈍刀係國內所製

(天津華北製革廠)

大件皮料(成年大獸皮)⁽⁵⁾浸透後,其中常存有多量之石灰乳;惟當刮毛時即被擠出不少。刮畢,即應移皮入於針釘旋轉器 Pin-mill (第九十圖)中,用流水沖洗,至細毛除盡而止(大概須

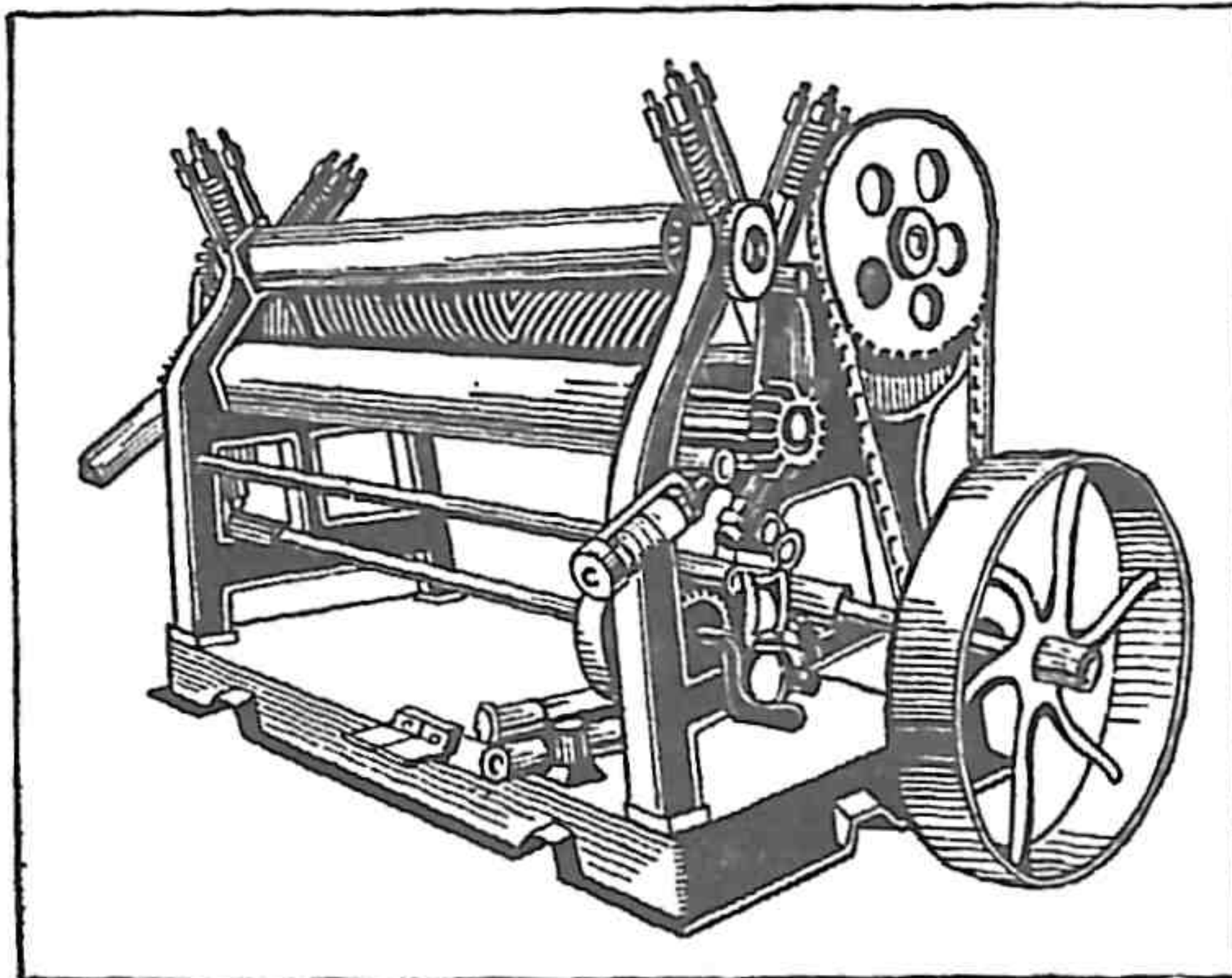
半小時)自器中取出後,第二步之工程即已完畢。



第九十圖 針釘旋轉器
(Huxham & Browns, Exeter, England)

附註 (1)皮之大者約須石灰1.8 缸(4磅),最小者只須 230 克(0.5 磅),大概為皮重之百分之十。

(2)生石灰係氧化鈣 CaO , 加入水分,即成熟石灰,為氫氧化鈣 $\text{Ca}(\text{OH})_2$



第九十一圖 除毛機
(J. W. Aulson & Sons, Inc., Salem, Mass., U. S. A.)

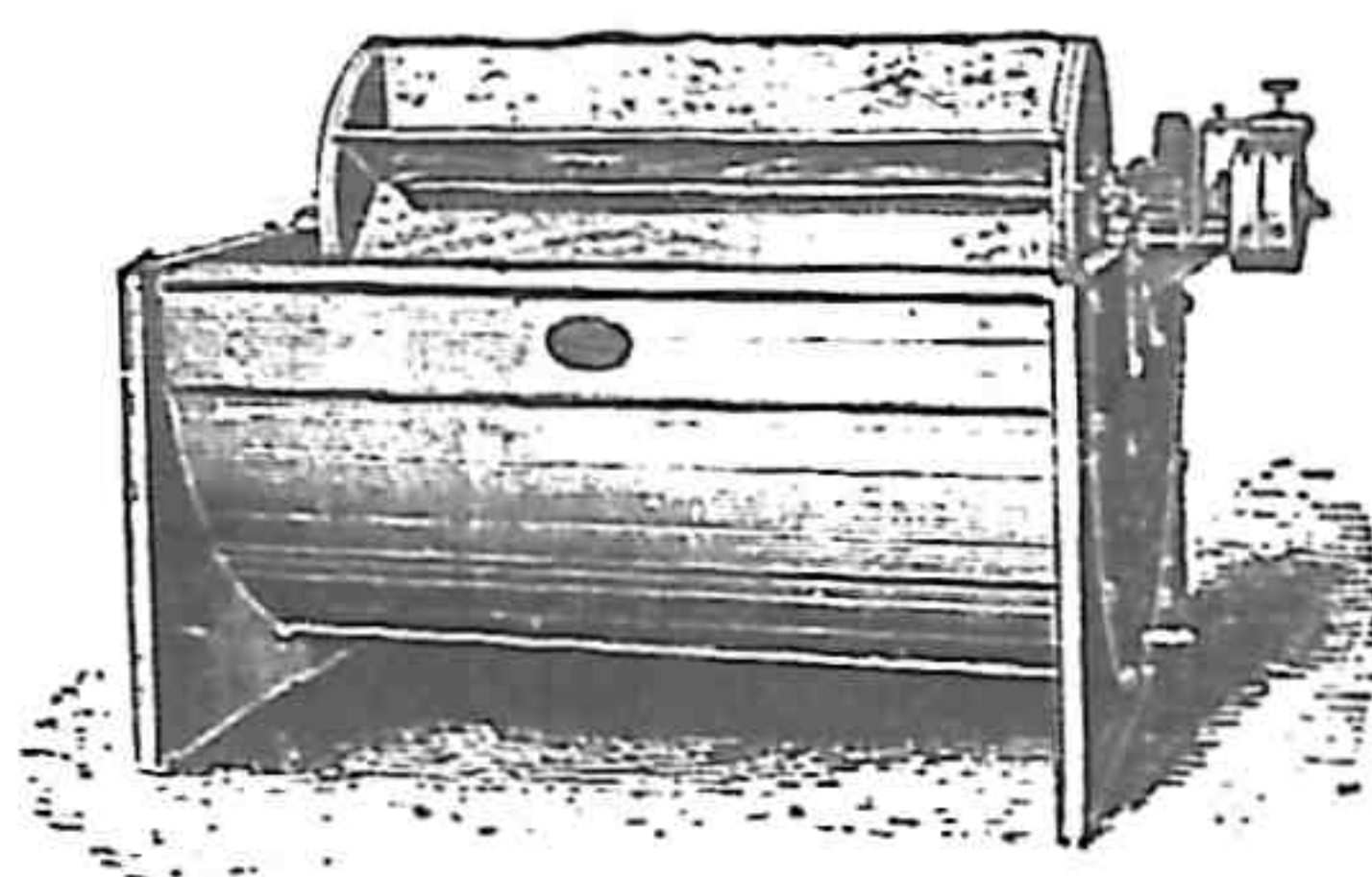
(3) 浸漬之時間,製硬皮時只須數日,製軟皮則須延至十日乃至二十日以上。如將溫度增高至85-90° F.,則可較速,惟皮質則縮薄而不漲厚。

(4) 毛及外皮之刮除,亦有專用之機械,名曰除毛機 Unhairing machine, (第九十一圖)其構造與除肉機相似,惟凸紋較鈍。

(5) 獸皮分三種:(一)成年大獸皮 Hides,係從成年或體大之牛,馬,駱駝,以及野牛,海馬等獸所得。(二)未成年之大獸皮 Kips,係從未成年之牛,馬,駱駝,野牛,海馬等獸所得。(三)小獸皮 Skins,係從牛犢,山羊,綿羊,犬,等小獸所得。第一類之皮,厚而硬,第二類及第三類之皮,均輕而軟。

§ 346 (乙) 硫化鈉法 Sulphide process

將完全浸透並已洗滌之生皮,浸入貯於攪和器 Paddle (第九十二圖)中之硫化鈉溶液(此溶液應有4° Tw.之密度及70°F.之溫度)內。先攪二小時,暫行停止。其後每小時,攪五分鐘。夜間則任其靜浸,無須攪動。次晨攪和數次,至午拔去其器之塞,令廢液流出。換以清水,攪半小時,加入皮重百分之一之酸性碳酸鈉,續攪一小時。此後尚須重換清水三次,每次均須攪和,以除去硫化鈉之大部分,並令皮質縮薄而柔軟。皮料至此⁽¹⁾程度,即可取出。



第九十二圖 攪和器
(Huxham & Browns, Exeter, England.)

附註 (1) 縮薄而柔軟,西文為 Fallen condition,與漲厚而質硬 Swollen condition 相反。

§ 347 (丙) 硫化鈉及氯化鈣並用法 Sodium sulphide and calcium chloride process

貯硫化鈉及水於攪和器中，二者之比例，以合成 $20^{\circ}\text{Bk.}^{(1)}$ 之溶液為標準。俟溶解後，再加入硫化鈉重量之四分之一之氯化鈣，緩緩加熱於溶液，使達 50°F 。浸入生皮，日間時常攪動，夜間靜置浸漬二十四小時後，用水洗滌半小時，換以百分之二之酸性亞硫酸鈉溶液，使之中和，再洗一小時，此步工程即已完畢，此法之優點，在浸畢之皮，與用石灰乳者相似，不致發生假紋，且面積之縮小，亦較單用硫化鈉者為少。

附註 (1) Bk. 即樹皮浸液浮表 Barkometer 之符號，詳見第一章。

§ 348 (丁) 綿羊皮用塗劑使毛及外皮易於脫落法 Painted sheepskin pelts

(一) 浸軟 生皮之原非完全柔軟者，應浸入水中，迄達適宜之柔度而止，取出滴除餘液。

(二) 塗劑 溶解硫化鈉 2.27 尅 (5 磅) 於最少量之熱水中，加入生石灰塊 0.91 尅 (二磅)，石灰吸收水分後，立即變成一種濃厚之漿狀物，倘過於稀薄，則可另加生石灰少許。又合熟石灰於硫化鈣，使成稠厚之漿狀物，亦可製成適宜之塗劑。

(三) 處理法 將已滴除餘液之綿羊皮一張，放於桌上或地上，令肉面向上，擦以塗劑一厚層，再取第二張，依樣塗之，舉起翻轉，使肉面向下，放於第一張之上，令兩皮塗有藥劑之面相合，第三張塗畢，以毛面向下，放於第二張之上，令毛面與

毛面相接，第四張以藥面向下，放於第三張之上。第五張又如第三張，依法堆疊之。次日依次逐一取下，用人工除去其毛。按毛色之深淺，分別投入貯器中（尋常多按毛色深淺，分為四種）。所得之羊毛，先用百分之五酸性碳酸鈉溶液，或百分之五之酸性亞硫酸鈉溶液洗滌。繼用流水洗滌，於離心機中除去餘水，然後晾乾之。

§ 349 (戊)帶毛之革 將生皮於攪和器中，用百分之五之石灰乳液，浸漬二日或三日。其後即可繼續用軟化、酸洗、鞣浸等方法處理之。

第三步 軟化 Puering and Bating

§ 350 軟化之說明 此步工程之目的，在除去皮中所存剩餘之石灰，及消滅其凸紋，並令皮質柔軟。工業中軟化之方法雖多，然大都不離發酵作用。尋常之軟化劑，如雞、鴿、犬等禽獸之排泄物，含乳酸之生皮劑 Dermiformer，發酵糖甙軟化精 Puerine，腓質軟化劑 Oropon，皆屬發酵性類者。商場亦有多種非發酵性之軟化劑，其中最普通者即乳酸。

發酵性之軟化劑，較佳於非發酵性者，因其所浸成之皮質，非常柔軟，且後來用鞣液處理時，與鞣酸之化合，亦較為均勻也。

附註 (1) Puer及Bate均排泄物之意，因此步工程多用動物之糞為軟化劑也。Bating可譯作粗皮之軟化，Puering可譯作細皮之軟化，因二者之方法完全相同，惟用於粗厚之皮料，則稱Bating，用於細薄之皮料則稱Puering也。

(2) 軟化劑 Puerino 係美國 Martin, Dennis & Co., New York City, N. Y. 之專利品。必須預先發酵，始可使用。每次製備後，可用至數月之久，惟須時常添加新料，使不致因消耗而稀薄。

(3) 生皮劑 Dermiformer 係乳酒、乳酸及其他有機酸所合成。商場中出售者，皆係液體。使用時，溶液之溫度與常法同。

(4) 膠質軟化劑 Oropon 係氯化銨、木纖維及乾燥之膠所合成。商場中所售者，係一種乾粉末。使用時，因不須經過繁雜之調製，故較其他藥劑為便利。所用之量，為皮料重量之百分之 0.5 至百分之一。溫度應在 90°-100° F.。皮料浸入後，最先之反應，即石灰被氯化銨所中和，故立即變軟。其次連合纖維之膠質，受其中酵素之作用，而被溶解於液體中，故皮料漸漸放鬆。

§ 351 (甲) 奧氏軟化劑 Oakes' bath

美國紐約城奧克斯氏 Francis J. Oakes 發明一優點甚多且操作極安全之方法，曾於政府請得專利，茲簡略說明之於次：先於攪和器中，貯以清水，其量以便於攪和為標準。再依皮料之重量，加以百分之五之葡萄糖漿，及百分之 0.5 分之硫華。緩緩加熱，使溫度升至 105° F.。再加以百分之 0.1 分之酵母，(如皮料不多，每小獸皮六件，可用酵餅一枚)，放置二十四小時，俟發酵作用甚活潑時，始將皮料浸入，再加入葡萄糖漿及硫華，其量均為第一次所用者之半數。先攪五分鐘，放置一小時，其後每小時均攪五分鐘，直至於皮料最厚之部分割取少許，試點以⁽¹⁾ 煖醇指示劑一滴，不變紅色時，始知石灰已全量被中和，浸漬方可停止。此時皮革之纖維，應已放鬆(不如前之漲大擁擠，

不留餘隙),皮質必已變軟,凸紋亦應平滑如絲。在粗厚之皮,此段工程,約需六小時至八小時,在薄軟之皮,則較此為短少。

附註 (1)酚酞指示劑 Phenolphthalein 遇鹼呈紅色。

§ 352 (乙)尋常皮料用之羅氏 C 脲質軟化劑⁽¹⁾使用法

預備 未入軟化液以前之各手續,與常法相同,推洗滌必須格外潔淨,不令石灰有絲毫留存,如使毛及外皮脫落時,曾用硫化鈉,則必用尋常方法預先中和之。

軟化液配合法:

水量, 與常法同(見甲條)

溫度, 高低與常法同(見甲條)

浸漬時間, 小獸皮須二小時乃至四小時,成年獸皮須四小時乃至六小時。

脲質軟化劑之分量,須視濕皮之重量與性質計算之:

在犢皮及層析之皮,每 100 尅須用此軟化劑 500 克至 625 克。在非層析之皮(如製傢具所用者),則每 1.0 尅應增至 625 克乃至 750 克。

此液可以使用多次,惟自第二次起,每次尚須加以脲質軟化劑若干,其量應為第一次所用者之半數,或少於半數,舊液重用時,最初兩天,均應於夜間溫之,以使發酵作用增速。自第三日起,此項作用即益形發達,然為節制其過於劇烈起見,每天應卸除一部分,至桶中液體之高度減低 15 吋乃至 30 吋而止。瀉除之量,夏日宜多,冬日宜少,惟未瀉除之前,應將液體澈

底攪拌，令渣滓隨同流出。每兩星期，應卸去舊液之四分之三，重換新鮮者一次。⁽²⁾

用法 先加熱於所用之水，隨後將未溶解之脥質軟化劑加入，攪和均勻，將皮料浸入。其餘手續，均與甲條相同。當反應進行時，應時常察看軟化之情形，必俟其達所欲得之軟度時，始可取出。倘作用太速，則下次可按比例減少脥質軟化劑之分量。倘軟化之力不足，則應取皮重之百分之 0.1 分乃至 0.2 分之脥質軟化劑，溶解於熱水一小桶中，當皮料被攪和時加入之。倘液體冷卻太速，則可加熱以增高之。如一小時後，尚未軟至所欲得之程度，則應依此法，再加軟化劑一次。如是繼續為之，直待軟至適宜之程度而後已。下次再製軟化液時，即應照所得之經驗，增高其濃度。如欲將軟化之時間延長至次日，則所用脥質軟化劑之分量，應自以上所述者內減去百分之二十。皮料浸入之前，液體之加熱以 $85^{\circ}-90^{\circ}\text{F}$. 為度。

軟化完畢後，用水將皮料完全洗淨，再用酸漬法處理之。

附註 (1) 羅氏 C 脥質軟化劑 Dr. Rohm's bato "Oropon C"

(2) 保存四分之一舊液，加入四分之三之新液，合成原有之容量。

§ 353 (丙) 曾用石灰處理之山羊皮用羅氏 A. B. 脥質軟化劑⁽¹⁾軟化法

每山羊皮 100 斤，用水 250 斤，如係尋常之皮料，則用水之量亦與常法同（見甲條）。

(一) 浸漬前之洗滌： 將山羊皮依常法用流水洗滌之。

(二)第一次浸漬：將用流水洗淨之皮，先以舊脬質軟化液浸漬一次。如無舊者，可用新鮮之稀薄脬質溶液，(每山羊皮 100 尅，用脬質軟化劑之未溶解者 250 克乃至 375 克)。如能得曾經用過之犬糞軟化液則更佳。

溫度：如皮質柔軟，則浸漬前只須將液體熱至 90°-95° F.；如皮質堅硬，則應增至 95°-100° F.

(三)第二次浸漬：設第一日在下午四時左右浸入皮料，攪和十分鐘乃至十五分鐘，放置一夜。次日再攪和十五分鐘，倘已達適宜之軟度，即可取出。當製備軟化液時，所用之水，應預先加熱，加入未溶解之脬質軟化劑，然後浸入山羊皮。

脬質軟化劑之分量：

南美洲及巴西等處之山羊皮，每皮料 100 尅用脬質軟化劑 500-625 克。

俄國山羊皮，每皮料 100 尅用脬質軟化劑 500-625 克。

中國山羊皮，每皮料 100 尅用脬質軟化劑 750 克-1 尅。

亞刺伯之摩加，Mochas 及 印度之帕特那 Patnas 之山羊皮，每皮料 100 尅用脬質軟化劑 875 克-1 尅。

美國西北部之山羊皮，每皮料 100 尅用脬質軟化劑 1-1.125 尅。

溫度：當皮料尚未浸入之前，依其厚薄軟硬，預先加熱至 65°-105° F.

倘以上之分量，不能使皮料軟化，則應添加脬質軟化劑。惟

每次只應加入原有重量之百分之二十。如一小時後，尚未軟化，則再加一次。繼續添加，直至達到所欲得之軟度而止。下次再製軟化液時，即應依所得之經驗，多用藥劑。如令皮在軟化液中浸漬一夜，則皮必因發酵作用，上浮於表面。此等作用，於皮質最為有益。新製之軟化液，最先三次所浸之皮，有時因反應微弱，不能上浮。然自第四次起，反應必漸變強，全夜浸漬，迨無不上浮者。

附註 (1) 羅氏 A. B. 膠質軟化劑 Dr. Rohm's bate "Oropou A. B."

§ 354 (丁) 鄧里士公司之軟化精用法⁽¹⁾

(一) 軟化精溶液之製備：取容量 190 呎之潔淨鐵製空鼓一個，除去其頂，裝入清水 95 呎，加熱至 130° F.，當急劇攪拌時，加入軟化精 45.5 呎，用粗布袋作蓋，以防熱力之散失，二十四小時後，加入 140° F. 之溫水 38 呎，極力攪勻，再過二十四小時，再加 140° F. 之溫水 38 呎攪勻，再放二十四小時，即已製成，可以取用矣。此時桶中之液體已滿及其頂，每 42 呎中有軟化精 1 呎。

(二) 溶液之用法：每次從桶中取出溶液之前，均應澈底攪和，使之均勻。初次浸漬時，因無舊液作底，故所用藥劑之量略多，以後每次重配新液時，只須添加一部分之藥劑，即已合用。

第一次用之軟化液配合法：於攪和器中，貯以適量之水（以便於工作為標準），溫之至 95° F.，先浸入皮料，然後加入藥

劑，每皮料 100 尅，應有軟化精 1.2 尅，故應取所製之軟化精溶液 5.04 呷加入之。

第二次用之軟化液配合法：每皮料 100 尅，應添入軟化精 0.8 尅，故應取所製之軟化精溶液 3.36 呷加入之。

第三次用之軟化液配合法：每皮料 100 尅，應添入軟化精 0.6 尅，故應取所製之軟化精溶液 2.52 呷加入之。

第四次及以後各次之軟化液配合法：每皮料 100 尅，每次應添入軟化精 0.4 尅，故應取所製之溶液 1.68 呷加入之。

每星期攪和器應停歇攪和四小時，以使澄清，然後將近於表面之五分之一之液體瀉出。該器之邊傍應有一孔眼，平時用塞塞住，當放瀉液體時，即將此塞拔去，其高低應適足以放瀉液體總量之五分之一為度。每經三個月後，即應將所有舊液，全量放除，重換新鮮製備者。器之底部，應另有一塞，專備此用。

皮料在軟化液中，應浸若干時，並無一定規例，須由工作者察視其軟化進行之程度，俟達到適宜之軟性時，即可取出。

軟化精所製之軟化液，以陳者為最佳。新配合者最初所漬之皮料，恒不及後來者之佳。就此一端而論，則其性質實與糞質軟化液相似。當其呈石板石之藍色時，即其軟化作用最佳之際，倘軟化進行時，溶液忽變黃色，則所用之軟化精之量必太少。

附註 (1) 鄂里士公司之軟化精 Martin Dennis's Puerine

§ 355 (戊)氯化銻軟化液

先於攪和器中，貯以清水，其量以適於工作為度。加入皮料重量之百分之三之氯化銻，熱至90°F，浸入皮料，而攪和之，迨脫除石灰並軟化至適宜之程度而止。再加入鹽酸少許，以中和其中之鹼類。此後即可取出。在第二次浸漬之前，應加添皮料重量之百分之1.5分之氯化銻，其餘手續均與第一次同。此液每次只須加入氯化銻，可以長久繼續使用，無須全換新者。

第四步 酸漬 Pickling

§ 356 凡皮料之將用單液鉻法鞣浸者，從軟化液中取出後，多應經過酸漬之手續。行酸漬之實驗，應從製備酸液始。其法即取食鹽20尅，溶解於125呎之水中，加入硫酸2.5尅，再加水使容量合為166呎即成。浸漬時每皮料100尅，應用此溶液100呎，將皮料及溶液同入於旋轉鼓中，而轉動之，直至浸透而止。

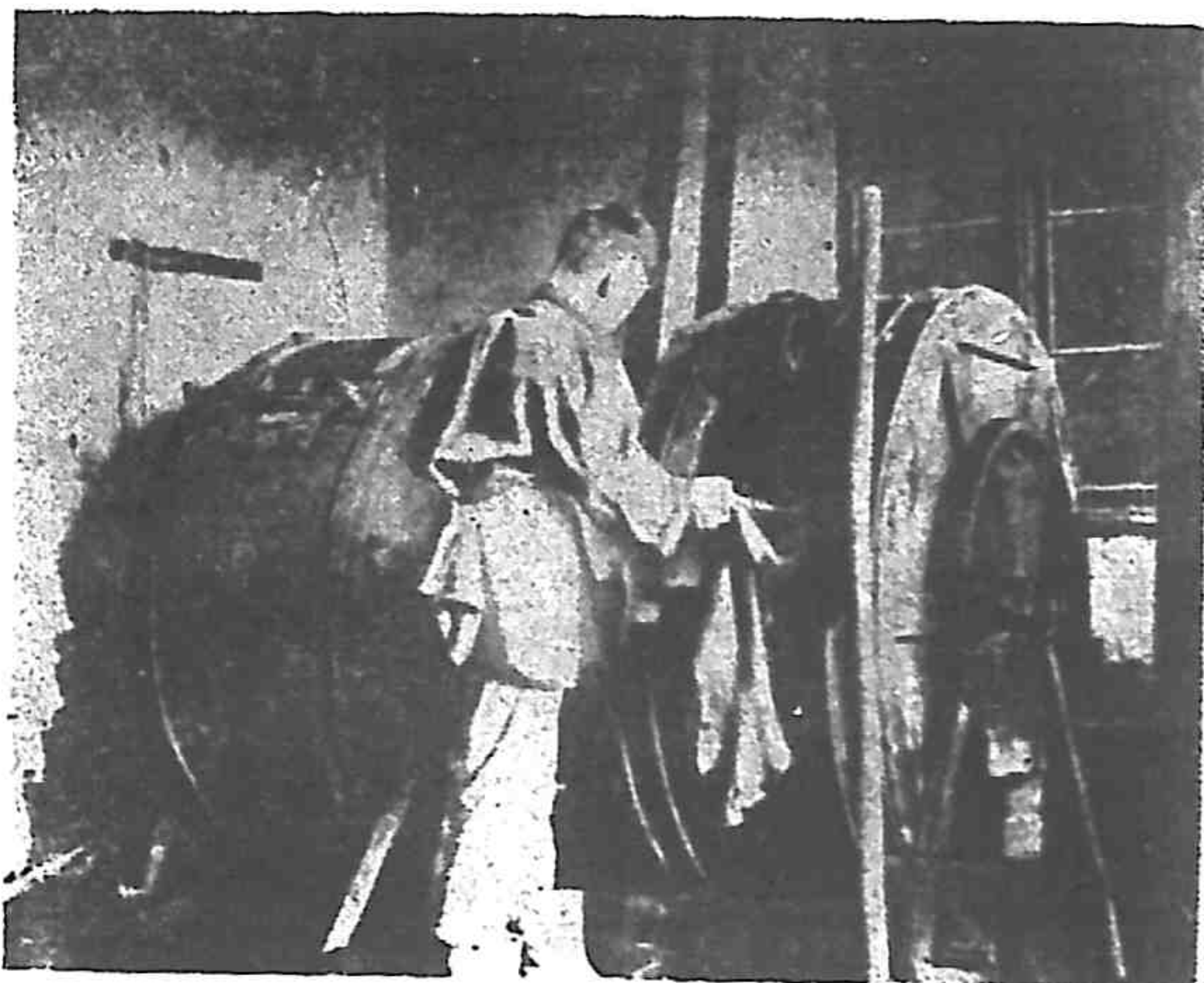
第五步 鞣製 Tanning

鞣劑種類甚多，共分三類：(一)植物性鞣劑；(二)礦物性鞣劑；(三)脂油類鞣劑。同類之鞣劑，又因皮料之性質，及所欲製成之皮革之性質之不同，而使用之方法又分若干種。本條所述者，係用雙液鉻法，鞣製曾經酸漬之綿羊皮，使合於製造有光之革之實驗。其他鞣製方法，詳見第二節中。

§ 357 雙液鉻鞣製酸漬山羊皮法 Two bath chrome on pickled sheepskins

(一)一縮二鉻酸鈉溶液中之處理法

皮料軟化完畢後,不論經過酸漬與否,均可用此法。先將皮料之重量權定,裝入旋轉鼓(第九十三圖)中,關閉其門,再按



第九十三圖 鞣製用旋轉鼓
(天津華北製革廠)

皮料之重,配合下列之溶液:

甲液: 一縮二鉻酸鈉,	皮重之百分之六
食鹽,	皮重之百分之四
鹽酸,	皮重之百分之三
水,	皮重之五倍

當鼓旋轉時，將此溶液從其軸管中加入之，繼續旋轉，直至浸透而止（大概須 $1\frac{1}{2}$ 小時）。將皮料取出，晾於架上，使餘液下滴，並令鉻質固着，須至次晨始可取下。

(二) 一硫硫酸鈉溶液中之處理法

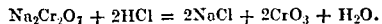
次晨將皮料從架上逐一取下，先浸入百分之十之酸性亞硫酸鈉 NaHSO_3 溶液中，隨即取出，放入鼓中。將鼓旋轉，同時將下列之溶液從軸管加入之：

乙液：一硫硫酸鈉，	皮重之百分之十二
食鹽，	皮重之百分之三
鹽酸，	皮重之百分之六
水，	皮重之五倍

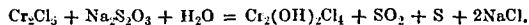
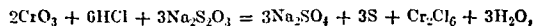
繼續旋轉，直至皮料呈淺藍色（如知更雀 Robin 之蛋之色）而止（大概須 $1\frac{1}{2}$ 小時）。將皮取出，再晾於木架上，過一夜，次晨始取下。

附註 (1) 鉻鞣革時所發生之反應，可由下列各方程式表示之：

一鉻二鉻酸鈉與鹽酸反應，即得三氧化鉻，氯化鈉，與水：



三氧化鉻與皮中之動物膠質化合而成一種新物質，其後受一硫磺酸鈉之還原作用，即自酸體還原而成鹽基體：



所成之鉻之鹽基性氯化物，存於皮革之纖維間，在用酸性炭酸鈉溶液中和時，大概即復變為三氫氧化鉻 $\text{Cr}_2(\text{OH})_6$ 。

第六步 中和 Neutralization

§ 358 次晨將皮料從架上取下,放入鼓中,當其旋轉時,加入下列之溶液:

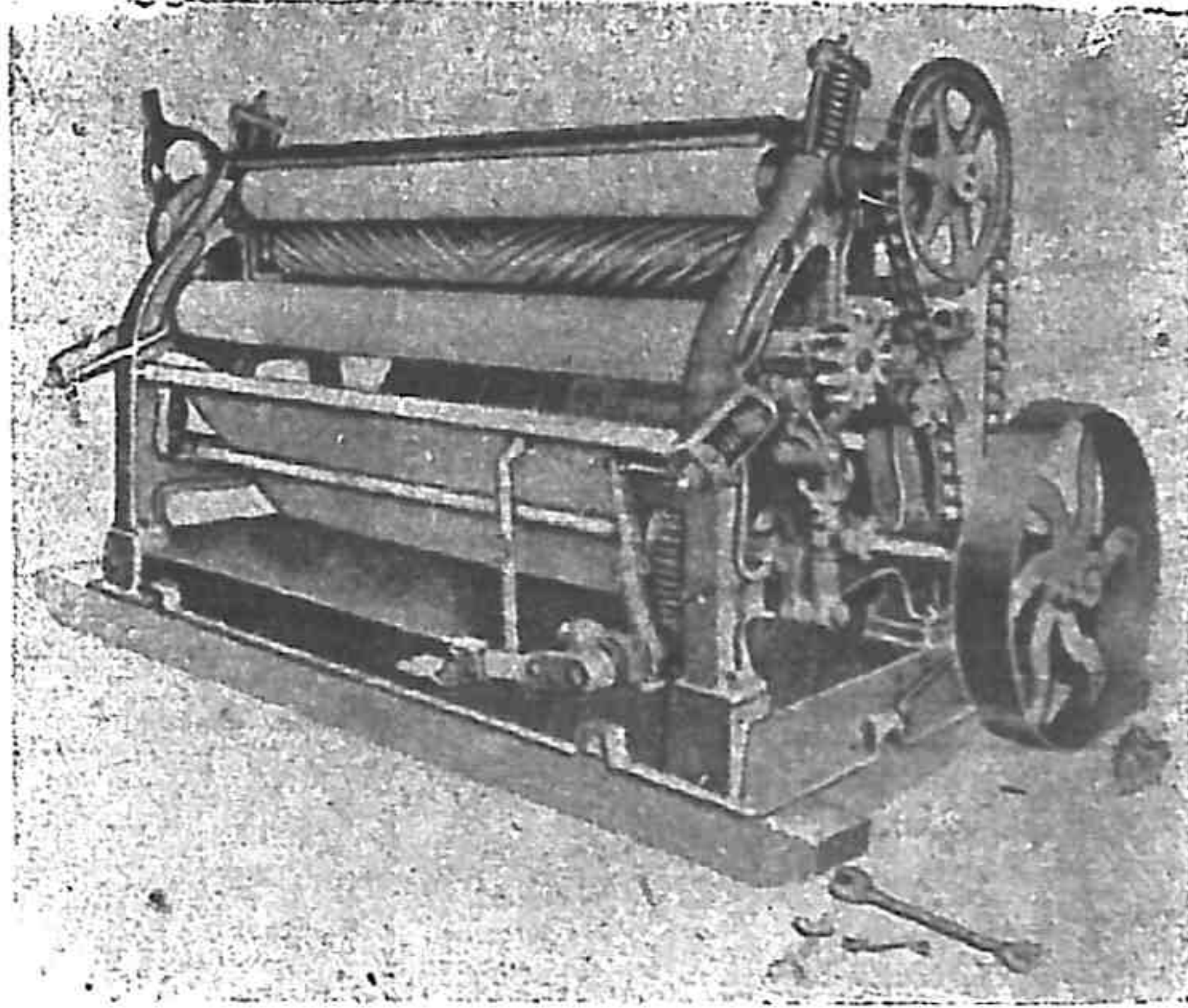
酸性碳酸鈉,	皮重之百分之0.5分
水,	皮重之五倍

繼續旋轉半小時,然後啓開水之入口及出口,放入流水,將皮料洗滌一小時之久。取出,刮除餘脂⁽¹⁾(第九十四圖),剃平⁽²⁾,此步工程即已完畢。



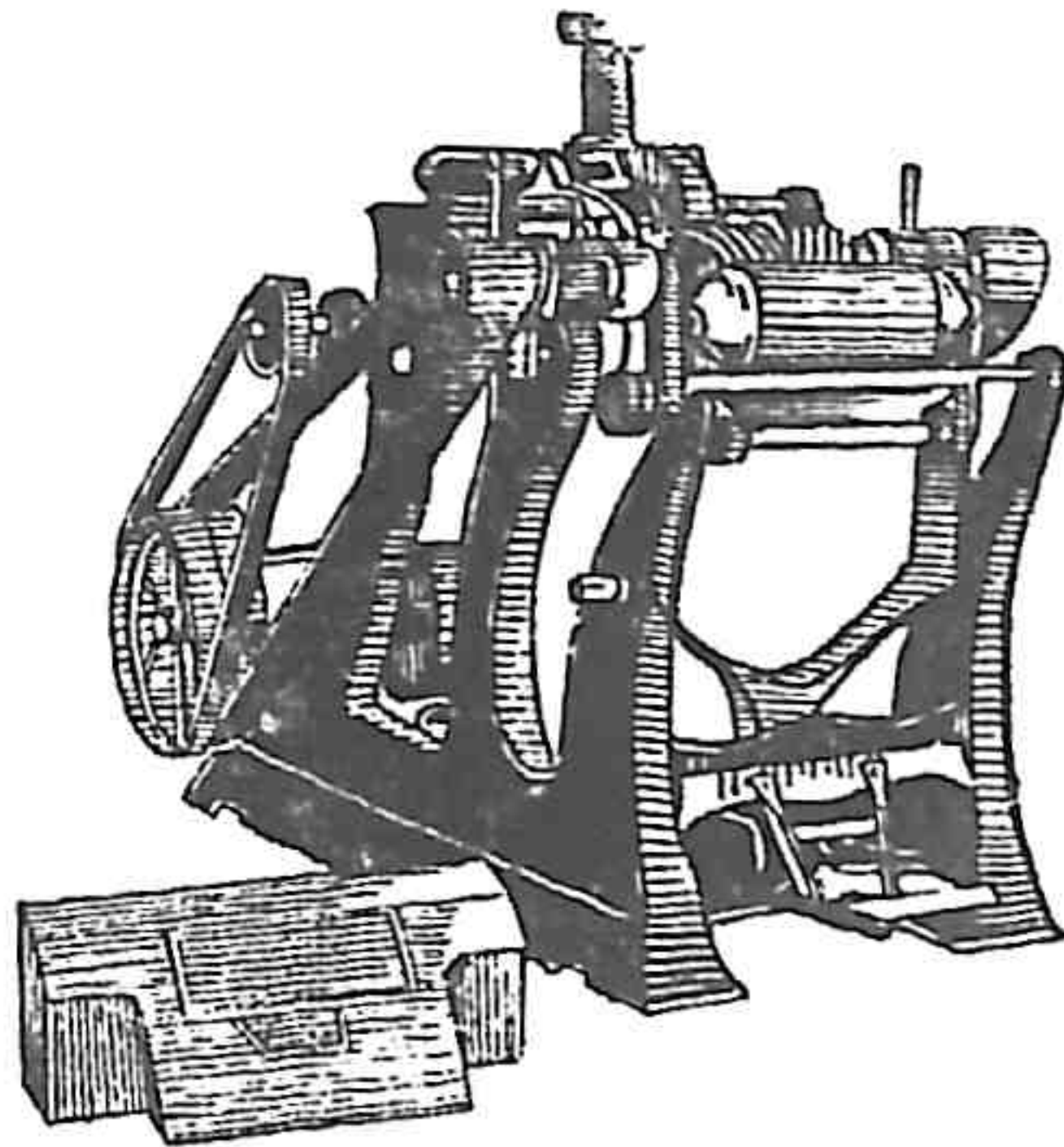
第九十四圖 人工刮除餘脂法
所用之刮器係銅板所製,連有木柄
(天津華北製革廠)

附註 (1) 刮除餘脂 Setting out, 須用機械(第九十五圖)爲之,皮料所粘着之餘脂,在機上盡被刮除,同時受一種伸張之推動,使其平整而柔軟。



第九十五圖 刮除餘脂機

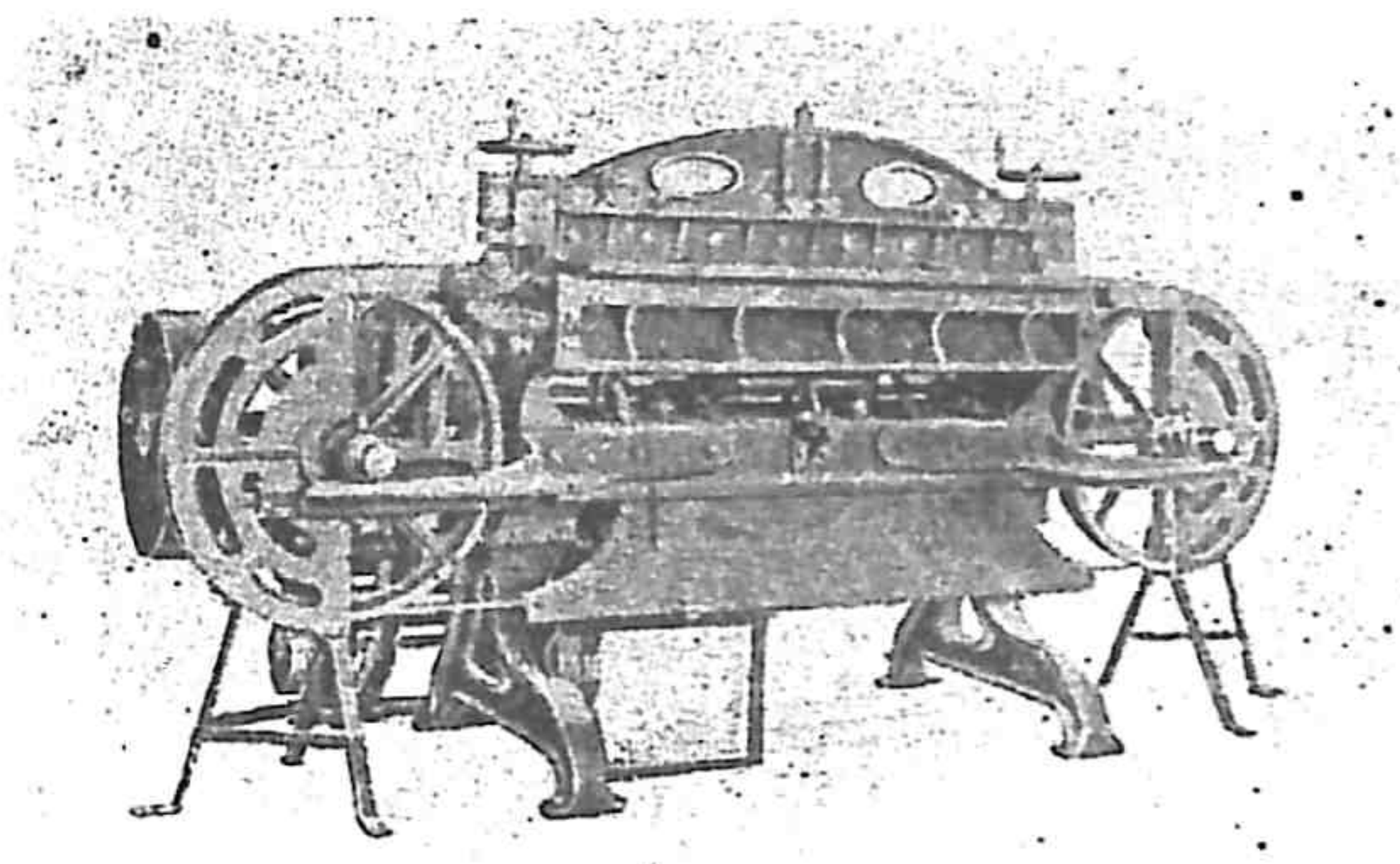
(The Turner Tanning Machinery Co., Peabody, Mass., U. S. A.)



第九十六圖 剝平機

(The Turner Tanning Machinery Co., Peabody, Mass., U. S. A.)

(2) 剃平 Shaving 小試可用利刃,工廠則用機械(第九十六圖)。機中有一螺旋形之利刀,旋轉至速,皮受軸之推動,與刀相接,即被剃平。近年工廠多有用析皮機 Splitting machine (第九十七圖),以代剃平機者,其刀係



第九十七圖 析皮機

(The Turner Tanning Machinery Co., Peabody, Mass., U. S. A.)

一種無端之條,由兩滑車轉動之。所切下之皮,與正紋皮同面積,每皮一張,至多可析為五張。皮革在剃平或析薄之前,均須使之潮潤。

第七步 染色 Coloring

§ 359 將已剃平之濕皮,入於鼓中,加以 125° F. 之溫水,其量以足使皮革浮起為度。取皮重之百分之一之結晶蘇木血色質⁽¹⁾,溶解於 125° F. 之溫水中,加以鹵精 NH₃,使呈鹼性反應,當鼓旋轉時,從軸管中加入,繼續旋轉十五分鐘。另取皮重之百分之 1.5 分之 C 鉻革用黑 Chrome leather black C, 溶解於 140° F. 之溫水中,加入蘇木血色質溶液內,再轉十五分鐘。

附註 (1) 蘇木血色質 Haematin crystals, 詳見第四章第 129 條。

第八步 油液處理法 Fat Liquoring

§ 360 不放除染料溶液，即加入下列之油液：

BXX <u>維多利亞</u> 油液， ⁽¹⁾	皮重之百分之一
鱉魚油，	皮重之百分之0.5分
水，	皮重之二倍

將鼓旋轉半小時，放出其中之廢液，用溫水洗滌五分鐘，取出皮料，刮除餘脂，塗以甘油一分水二分之溶液一薄層，晾於架上。

附註 (1) BXX 維多利亞油液 Victoria fat liquor BXX 可向售賣製革原料之商號購之，係一種脂肪之懸浮液，能混合於水中，並能使另加之油脂亦懸浮於水中。

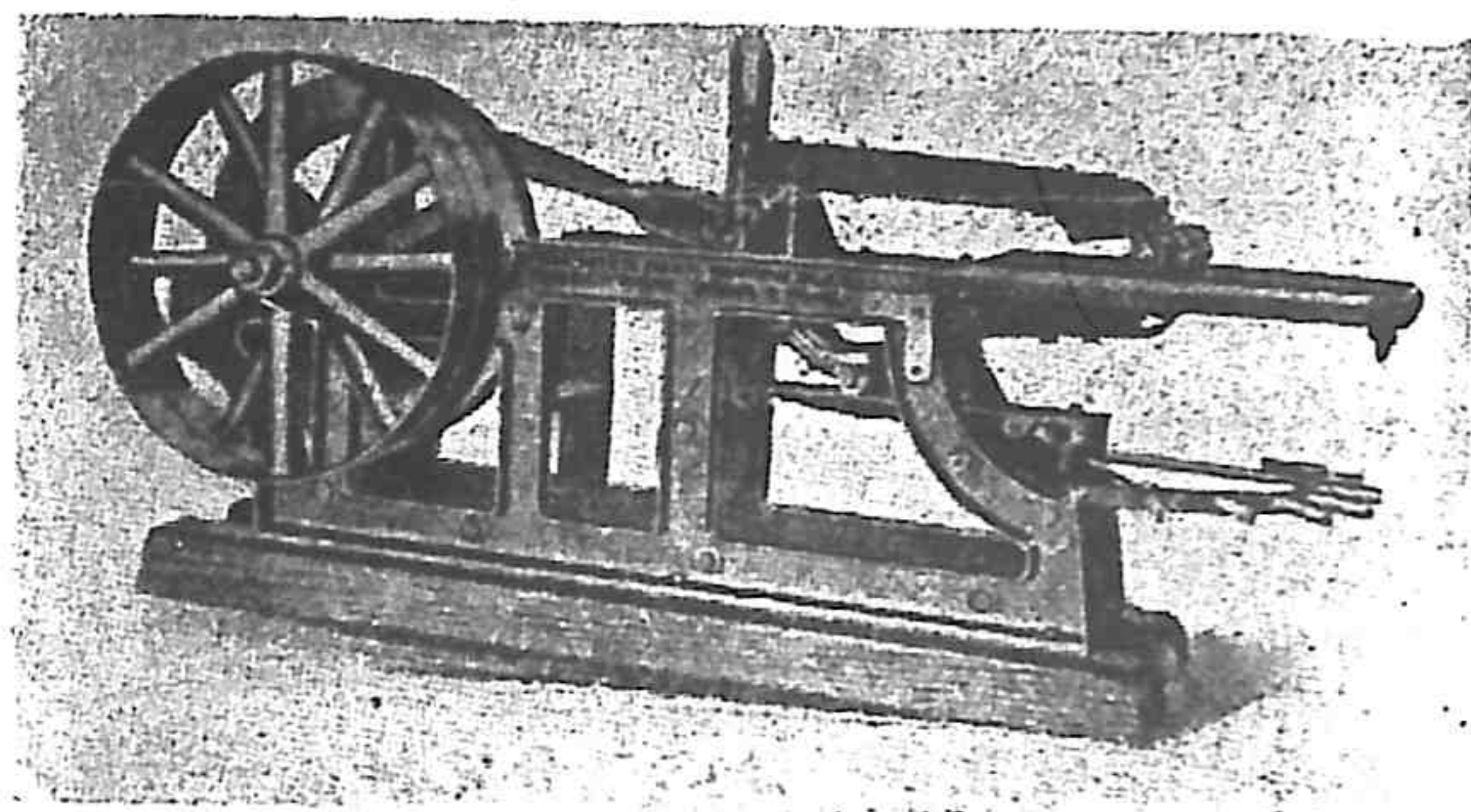
第九步 溶除油脂法 Degreasing

§ 361 皮料之油脂過多時，可浸入石腦油中，至十五分鐘之久，以溶解之，然後晾於架上以令乾燥。

附註 (1) 石腦油 Naphtha 從石油 Petroleum 中取出，能溶解脂肪。

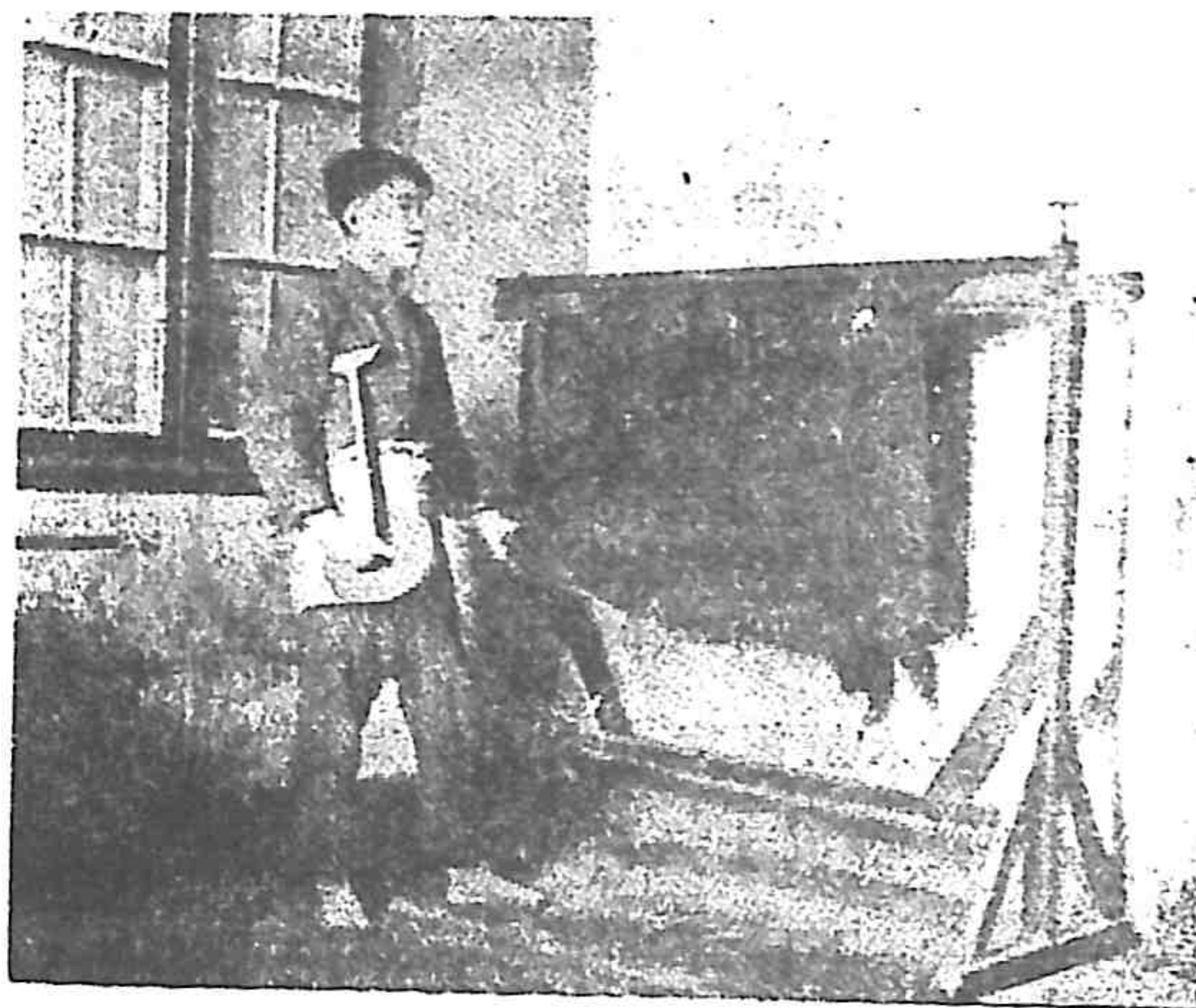
第十步 修飾 Finishing

將已乾燥之皮，放入於濕鋸屑中，至潮潤⁽¹⁾而止（大概須一夜之久）。移於括軟機（第九十八圖）之上，括軟⁽²⁾而伸平之。取下，釘於框上，以令伸平⁽³⁾。取下，後用刀切除不整齊之邊沿，塗以光亮脣飾劑⁽⁴⁾一層，用玻璃軸滾光⁽⁵⁾，再用括軟機輕微括軟一次，並用熨斗壓平，再塗光亮脣飾劑一層。乾燥後，用玻璃軸重行滾光即成。



第九十八圖 括軟機

(F. F. Slocumb & Co., Inc., Wilmington, Del., U. S. A.)



第九十九圖 人工刮軟法

此係輕微刮軟法 Perching, 所用之半月形刀係中國所製

(天津華北製革廠)

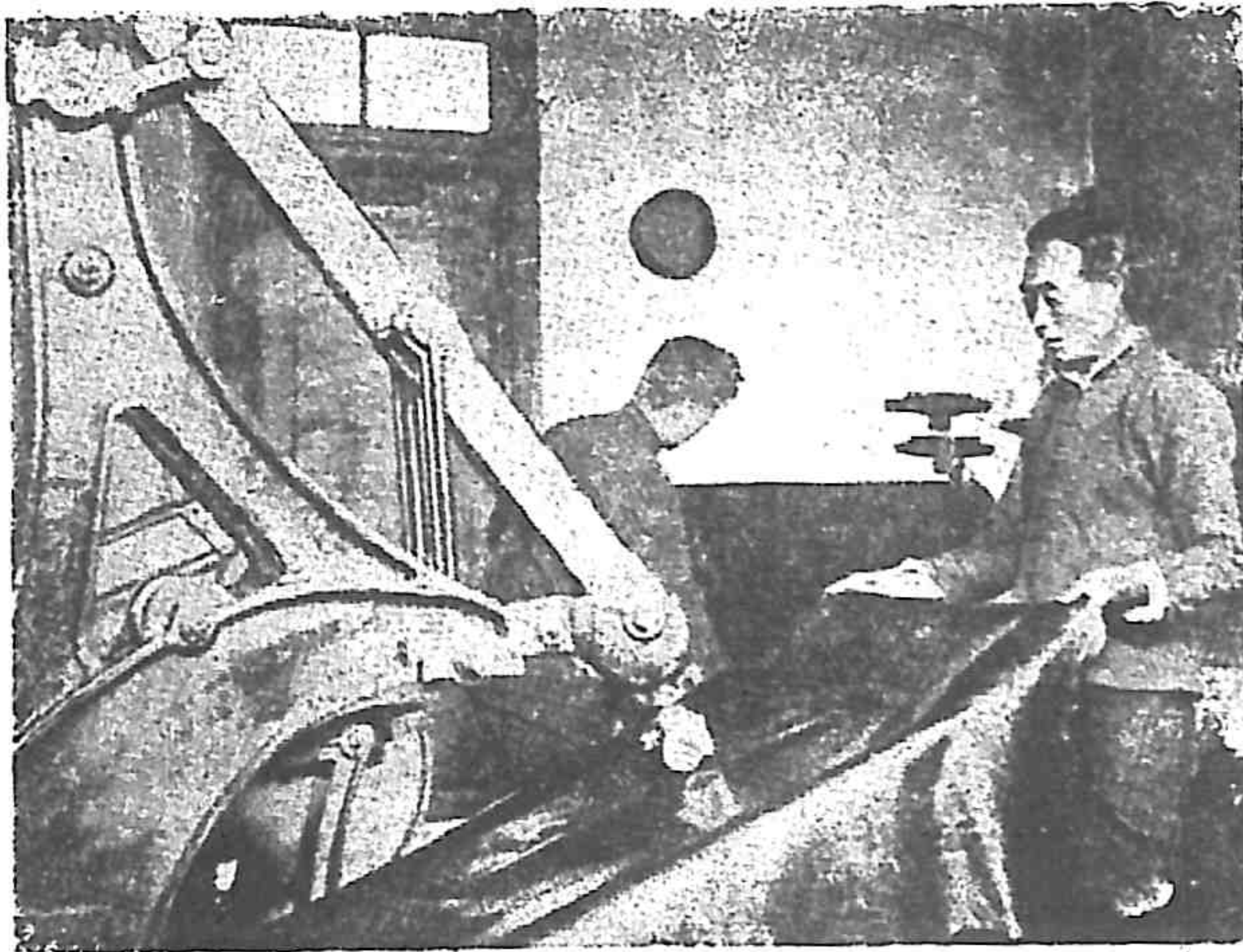
附註 (1)潮潤,工業中稱為 Sanned condition.

(2)括軟 Staking 係將皮於括軟機上括之,以使柔軟,並令伸張。如無機械可用時,可以人手將皮於豎立之木板上括之(第九十九圖)。

(3)用釘將潮潤之皮,緊張於木框上,使乾燥時平整不捲,英文稱曰 Tacking。

(4)光亮修飾劑 Glazing finish。

(5)滾光 Glazing 之機械,名曰滾光機 Glazing jack (第一百圖及第一百〇一圖),其上有玻璃製之輓器一個,於皮革之面來回滾動,以令光滑。如無此機,則可用厚玻璃一塊,將邊磨平,於皮上括之,以令光滑。

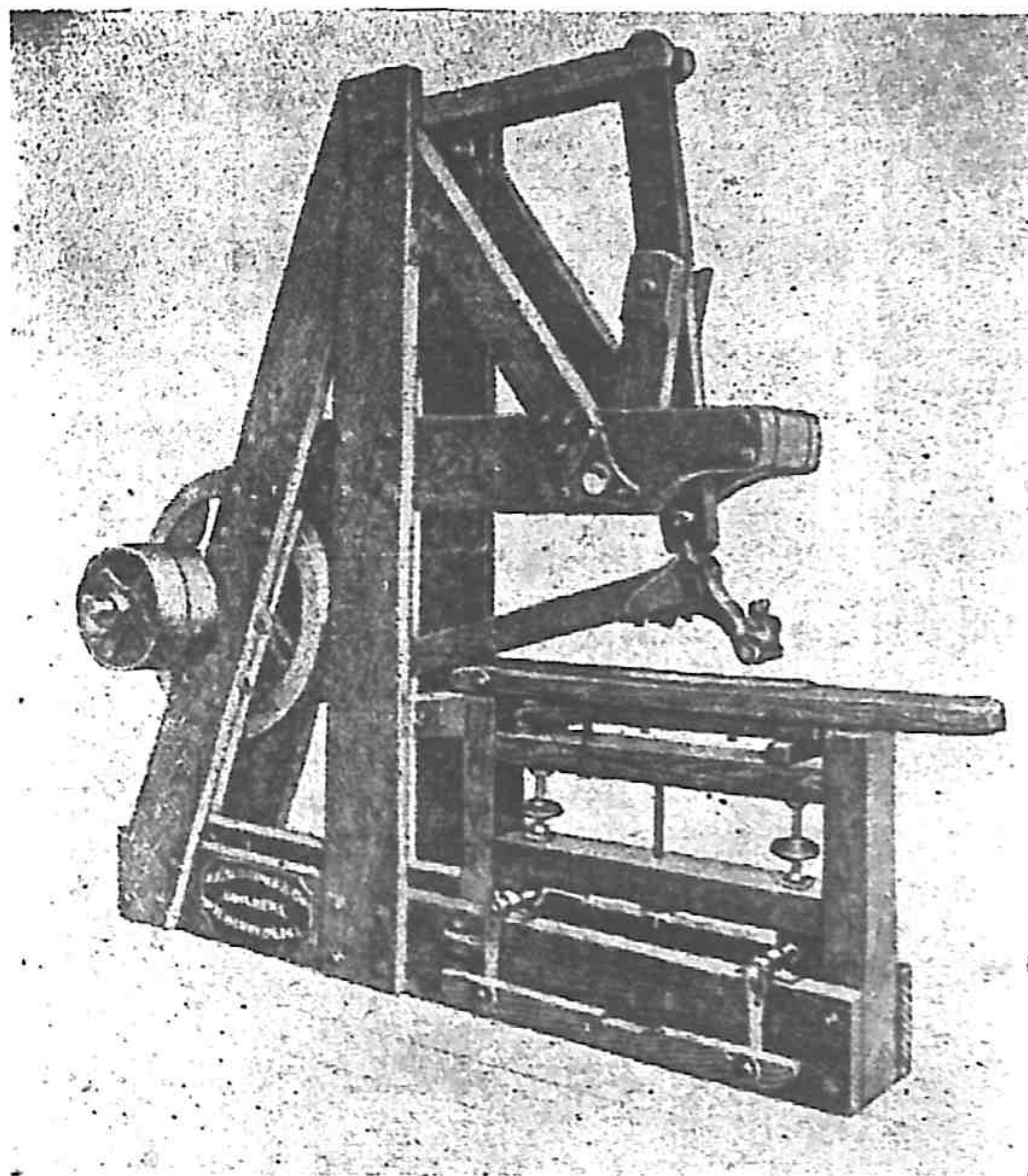


第一百圖 滾光機用法

滾光機亦稱滾平機,但,滾平時用鋼製輓器滾光則改用

玻璃輓器。此機係華北鐵工廠所製

(天津華北製革廠)



第一百〇一圖 滾光機

(F. F. Slocumb & Co., Inc., Wilmington, Del., U. S. A.)

第二節 各種鞣革方法之實驗

§ 362 用雙液鉻法,鞣製曾經酸漬之綿羊皮,使合於製造
無光之革之實驗

鞣製 先將軟化完畢曾經酸漬或未經酸漬之皮,權定重量,放入旋轉鼓內,加入下列之溶液:

一縮二鉻酸鉀,	皮重之百分之六
硫酸,	皮重之百分之二
食鹽,	皮重之百分之四
水,	以便於工作為標準

將皮料放於鼓之隔板上,溶液貯於板下,關閉鼓門,套緊皮帶,使之旋轉,直至浸透始行停止(大概須一小時半),取出皮料,晾於架上,經過一夜,以滴除餘液,次日再裝入鼓中,加入下列之溶液:

酸性亞硫酸鈉,	皮重之百分之六
水,	以足令皮料上浮為度

將皮料在此溶液中旋轉,直至現出淺藍色(如知更雀蛋之藍色)而止,取出皮料,或晾於架上,或摺疊堆置24小時之久,以水和Hydration。⁽¹⁾此時皮中尚有餘酸,應用下列之溶液中中和之:

酸性碳酸鈉,	皮重之百分之0.5分
水,	以足使皮料上浮為度

旋轉半小時後,將皮料取出,用流水洗淨。

染色: 將洗淨之皮料,取出剝平,權定重量,取皮重百分之一之粉末蘇木血色質,⁽²⁾溶解於130° F. 之溫水中,加入礮精水,使呈鹼性反應,將皮料與染液於鼓中旋轉十五分鐘,在140° F. 時,再從軸管加入含下一染料之溶液:

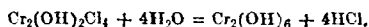
明亮鉻革用黑, ⁽³⁾	皮重之百分之二
------------------------	---------

旋轉十五分鐘,不放除染液,另加以溫度在140° F. 之皮重百

分之一之BXX維多利亞油液繼續旋轉一小時，取出皮料，塗油一薄層晾於架上，以令乾燥。

脩飾：將已乾之皮，埋於濕鋸木屑中，迄潮潤至適宜之程度而止（大概須經過一夜），用人工或機械括軟，繼用釘緊張於木框上，以令伸平。從框上取下後，即應切去不整齊之邊皮，再略行括軟一次，塗以無光脩飾劑⁽⁴⁾，乾後，再塗脩飾油⁽⁵⁾一層，熨平即成。

附註 (1)水和 Hydration，係所沉澱之鉻之鹽基性氯化物與水相反應，成爲三氫氧化鉻與鹽酸之反應：



(2)蘇木色質 Hematin 詳見第四章第129條。

(3)明亮鉻革用黑 Brilliant Chrome Leather Black O。

(4)無光脩飾劑 Mat finish。

(5)脩飾油 Finishing oil。

§ 363 單液鉻鞣製箱用犢革法 Box calf by one-bath Chrome

皮料：重2.3疋至3.2疋之鹽製鮮犢皮。

浸漬：先搖振其皮，使鹽粒脫落，用刀將耳尾各部分切去，浸漬於水中，至二十四小時之久。

洗滌：用流水將皮沖洗十五分鐘，以除去附着其上之灰土食鹽等物。

除肉：用利刀或除肉機，將餘存之肉切去。

毛根及外皮之浸軟：將皮重之百分之五之熟石灰，及百

分之一之硫化鈉和於適量之水中，裝於攪和器內，升高其溫度至70°F. 浸入皮料，每日攪和數次。第二日及第三日早晨均應照第一日所用熟石灰及硫化鈉之分量，權取加入溶液內。第四日不再加藥料，自始至終，均應保持70°F. 之溫度。第四日黃昏時即可取出。

毛及外皮之括除：皮料從石灰及硫化鈉之混合液中取出後，改用85°F. 之溫水，再浸半小時。移於桌上，用鈍刀將外皮及毛，全行括除後，再用水洗淨。

軟化：每皮料100 尅，用C膠質軟化精0.5 尅，水量則以適於工作為度。初浸時，溶液之溫度應在100°F. 第一日應攪和數次，靜浸一夜，次晨其革即應呈柔軟鬆弛之狀，且不應再含餘存之石灰。

酸漬：酸液應預先製備，以便隨時取用。其法即取食鹽20 尅溶解於125 磅之水中，加入硫酸2.5 尅，再加水使容量合為166 磅。浸漬時，每皮料100 尅，應用此溶液100 磅。將皮料及溶液入於旋轉鼓中而轉動之，直至浸透而止。

鞣製：將酸漬完畢並已滌除餘液之皮料，放入鼓中，每皮料100 尅，用水66.6 磅及食鹽6 尅之溶液，一同旋轉十五分鐘。又按皮重每100 尅，另取“鞣皮精”Tanolin 6 尅，用沸水溶解（每鞣皮精1 尅用沸水2.78 磅）。俟溶液冷卻後，取其三分之一，加入鼓內，旋轉半小時，再加三分之一，再轉半小時。最後將所餘之三分之一亦全量加入，繼續轉動一小時。每皮料100 尅，取

酸性碳酸鈉0.5 尅,溶解於少許之水加入鼓中之鞣液內,轉二小時後,再按皮重每100 尅,取酸性碳酸鈉 0.375 尅,溶解於水,依樣加入,繼續旋轉,直至鞣成而止。試驗鞣製已否成功之法,即於皮料較厚之部分割取少許,於水中沸騰之,倘不彎捲,則為已經鞣成之證。從鼓中取出後,須晾於架上,至四十八小時之久,以令氫氧化鉻固着於革中。

中和: 晾四十八小時後,又將皮料放入鼓中,加入礫砂溶液(每皮重100 尅,應取礫砂1 尅,溶解於83.3 呎之水中),旋轉半小時,繼用流水沖洗半小時,取出,用人工或機械剝平之。

染色: 將剝平之皮,權定重量,放入鼓中,加入125° F. 之溫水,至能上浮為度,每皮料100 尅,應取蘇木血色質1 尅,以125° F. 之溫水83.3 呎溶解之。加入鞣精,使呈鹼性反應,當鼓旋轉時,從軸管加入之,續轉十五分鐘。再按皮重每100 尅,取C 鉻革用黑(Chrome Leather Black C) 1.5 尅,用125° F. 之溫水83.3 呎溶解之,加入鼓內之溶液中,再轉十五分鐘。

加油: 每皮料100 尅,用BXX 維多利亞油液2.5 尅,溶解於83.3 呎之水中,溶液之溫度,應為140° F.。不放除鼓內之染液,即將油液加入,旋轉半小時,取出皮料,鋪平於桌上,刮除餘脂,⁽¹⁾塗以第二號息丁油一薄層,⁽²⁾晾於架上,以令乾燥。

刮軟 將已乾之皮料,埋於濕鋸木屑中,至潮潤而止(大概須一夜),用人工或機械刮軟,用釘緊張於木框上令乾,取下後,切去不整齊之邊皮,再行刮軟一次。

脩飾：於已刮軟之革面，塗以光亮脩飾劑一層，乾燥後，用滾光機滾光（或用厚玻片以人工刮光）。塗以第六號脩飾油⁽³⁾一層，用熨斗燙乾。再塗光亮脩飾劑一層，俟完全乾燥後，重行滾光。再仿尋常方法，用軟木板擦成縐紋⁽⁴⁾（第一百〇二圖）。



第一百〇二圖 用軟木板擦紋法
(天津華北製革廠)

附註 (1) 刮除餘脂 Setting out: 皮革附着有過多之脂油時，應用鈍刀刮除之，同時皮質亦受一種伸張之作用。

(2) 第二號息丁油 Setino No. 2。

(3) 第六號脩飾油 Finishing oil No. 6。

(4) 此法英文稱爲 Graining or boarding, 係將皮鋪於斜木板上, 用軟木片擦之, 使摺摺成紋。在層折之皮, 不能用此法, 使起皮紋者, 則須用印板於壓紋機上壓成之。

§ 364 單液鉻鞣製無光犢革法 Mat calf by one-bath chrome

皮料: 擦鹽鮮皮共重 2.3-3.2 尅。

浸漬: 先搖振其皮, 使鹽粒脫落, 切去耳尾等部分, 浸漬於水中, 至二十四小時之久。

洗滌: 用流水將皮沖洗十五分鐘, 以除去附着其上之灰屑食鹽等物。

除肉: 用除肉機或人工除去多餘之肉。

毛根及外皮之浸軟: 依皮重取百分之五之熟石灰, 和水入於攪和器中, 溫至 70°F., 浸入皮料, 時常攪和。第二日早晨, 再加百分之五之熟石灰。第三日及第四日, 每晨均應加以同量之熟石灰。溫度始終應保持在 70°F. 左右。第五日黃昏時取出皮料, 此時毛及外皮均應易於脫落。

除毛: 皮料從石灰乳中取出後, 即應浸入 85°F. 之溫水中至半小時之久。移於桌上, 用鈍刀刮除毛及外皮。

軟化: 按皮重每百分取 C 膠質軟化精 0.5 分, 依以前所述之方法, 製成軟化液。浸入皮料時, 溶液之溫度應在 100°F.。第一日共須攪和數次, 靜置一夜, 次晨其革即應變為柔軟鬆弛之狀, 且不應再含未除盡之石灰。

酸漬：將已洗滌之皮裝入鼓中，於另一空桶內，按皮重每 100 尅裝以清水 416.5 呎，加入食鹽 12 尅，及硫酸 1.5 尅，溶解混勻後，當貯皮之鼓旋轉時從軸管加入之，繼續旋轉一小時半，靜置之，次晨再轉半小時，即可取出，晾於架上，以使餘液滴除。

鞣製：將已經酸漬並已滴除餘液之皮料，放入鼓中，加以清水 66.6 呎，及皮重百分之六之食鹽，旋轉十五分鐘。再按皮重，權取百分之六之“鞣皮精” Tanolin。每用此質 1 尅，應用沸水 2.78 呎溶解之，俟冷卻後，量取三分之一，加入鼓中，旋轉半小時，再加三分之一，再旋半小時，將最後之三分之一亦全量加入，繼續轉動一小時。再取酸性碳酸鈉 0.5 尅，溶解於少許之水中，加入鼓內，旋轉二小時。按皮重每 100 尅，再加入酸性碳酸鈉 375 克，繼續旋轉至鞣製完畢而止。

中和：取出皮料，晾於架上至四十八小時之久，滴除餘液後，復移入鼓中。權取百分之一之硼砂，溶解於水，加入其中，旋轉半小時，洗滌半小時，取出，刮除餘脂，剝平。

染色：將已剝平之皮，權定重量，移入鼓中，加以 125° F. 之溫水，其量以足使皮料浮起為度，取百分之一之蘇木血色質，溶解於 125° F. 之溫水內，加入鹵精，使呈鹼性反應，當鼓旋轉時，從軸管加入之，續轉十五分鐘，再取皮重百分之十五分之 C 路革用黑，溶解於水，加入其內，再轉十五分鐘即成。

加油：按皮重權百分之四之 BXX 維多利亞油液，溶解於 140° F. 之溫水中，不放除染液，即加入鼓中，旋轉半小時後，即

可取出皮料，塗以第二號息丁油，晾於架上，以便乾燥。

刮軟：將已乾之皮，埋於濕錫木屑中，以使潮潤，用刮軟機或人工刮軟法刮軟之，用釘緊張於木框上，晾乾，取下，將不整齊之邊切去，再行刮軟一次。

脩飾：於已刮軟之皮上，塗以無光脩飾劑一層，晾乾。再塗以第六號脩飾油，用熨斗壓乾。倘皮紋不美觀，則須另加溶融之油脂⁽¹⁾一層。

附註 (1) 加溶融之油脂稱曰 Stuffing

§ 365 光亮犢皮及分邊革皮製造法⁽¹⁾

外皮及毛根之浸軟：皮料已浸漬並割除餘肉後，即須將毛根及外皮浸軟，以便刮下。浸軟之法，即按濕皮之重，權取百分之五之熟石灰，及百分之一之硫化鈉，製成溶液，於攪和器中處理之。如能延長時間，則於桶中靜漬亦可。靜漬之方法說明於後。

桶共用三只，以 A, B, C 代表之。皮料用三組，以 1, 2, 3 區別之。溶液之溫度，應保持在 70° F. 左右。

第一日 皮料 1 浸入 A 桶(桶中有百分之五之熟石灰及百分之一之硫化鈉)。

第二日 皮料 1 移入 B 桶(桶中有百分之五之熟石灰及百分之一之硫化鈉)。

皮料 2 浸入 A 桶(桶中之溶液已用過一次)

第三日 皮料 1 移入 C 桶(桶中有百分之五之熟石灰及

百分之一之硫化鈉)。

皮料 2 移入 C 桶(桶中溶液已用過一次)。

皮料 3 移入 A 桶(桶中溶液已用過二次)。

第四日 皮料 1 從溶液中取出,停止浸漬。

皮料 3 從 A 桶取出,傾去該桶中之舊液,重換新鮮溶液(內有百分之五之熟石灰及百分之一之硫化鈉)。

皮料 2 移入 A 桶(即貯新製之溶液者)。

皮料 3 移入 C 桶(桶中溶液已用過一次)。

皮料 4 浸入 B 桶(桶中溶液已用過二次)。

第五日 皮料 2 從溶液中取出,停止浸漬。

皮料 4 從 B 桶取出,傾去該桶之舊液,重換新液,
皮料 3 浸入 B 桶。

皮料 4 浸入 A 桶(桶中溶液已用過一次)。

皮料 5 浸入 C 桶(桶中溶液已用過二次)。

第六日 皮料 3 從溶液中取出,停止浸漬。

皮料 5 從 C 桶取出,傾去該桶之舊液,重換新液。

皮料 4 移入 C 桶。

皮料 5 移入 B 桶(桶中溶液已用過一次)。

皮料 6 移入 A 桶(桶中溶液已用過二次)。

溶液製就,開始浸漬後,如依以上之方法調換之,則手續上殊為簡便,此法所製之皮,紋質均佳。

除毛：生皮從石灰及硫化鈉之溶液中取出後，即令浸入 85°F. 之溫水中，至半小時之久，用人工或機械刮除毛及外皮。

軟化：用尋常之軟化法，惟應注意不令縮薄過甚，致令皮紋過鬆。

酸漬：所用之酸液，應用下列之方法配合之：

食鹽，	20 尅
硫酸，	2.5 尅
水，	以合成 166 磅為度

先將皮料放入鼓中，再依皮重每 100 尅加入此溶液 100 磅。將鼓旋轉，直至完全浸透而止；大概須一小時半之久。

鞣製：皮料從酸漬液中取出後，即應滴除餘液，再就尋常鞣革各種方法中，任擇一種鞣製之。

染色：鞣製完畢，用人工或機械，將皮剝平。權定重量，放入鼓中，加入 125°F. 之溫水，其量以足使皮革浮起為度。每剝平之皮 100 尅，需用蘇木精⁽²⁾ 1 尅，溶解於 125°F. 之溫水 83.3 磅中，並加入鹵精，使呈鹼性反應，從軸管加入之，旋轉十五分鐘。再按皮重每 100 尅，權 C 鉻革用黑 1.5 尅，溶解於 140°F. 之溫水 83.3 磅中，亦從軸管加入鼓中，繼續旋十五分鐘，即已染成。

加油：油液配合之法，開列於次，其分量係按皮料 100 尅計算者：

BXX 維多利亞油液，	15 尅
140°F. 之溫水，	83.3 磅

將以上二種液體混合均勻，再加入

鯊魚油， 1 尅，製成乳狀體

將以上之油液乳狀體，從軸管加入鼓中（並不放除染液），旋轉半小時。皮料取出時，可以不必洗滌。如製革者必欲洗滌，則需用溫水於短少時間內爲之。

如係製藍黑色之革，則廠家多於染色完畢時，始行剝平。用此法則染液中之蘇木精及黑染料均可減去一半，惟油液中則應加入適格若黑，⁽³⁾以填補因剝刮而來之深淺不勻處。

脩飾：皮料從鼓中取出，即應將餘脂刮除，晾於架上，使之乾燥，有時亦塗以礦物油一層。乾燥後，埋入濕鋸木屑，以令潮潤。用人工或機械刮軟，釘於板上，俟乾，取下，再行刮軟，塗以光亮脩飾劑一層，乾時，用玻製轆器滾光，再塗光亮脩飾劑一層，俟乾，再滾光一次。如不用滾光之法，則於塗脩飾劑後，緊壓於光鐵板，亦可使之光亮美觀。

附註 (1) 光亮犢皮 Bright calf 及光亮分邊革皮 Bright side leather, 均係商用名詞。製革者常將一革分爲兩中，謂之爲分邊皮料 Sides。

(2) 蘇木精英文名 Logwood extract.

(3) 適格若黑 Nigrosine, 見第四章第 111 條。

§ 366 製光亮山羊皮法 ⁽¹⁾ Glazed goat skins

浸漬：浸生皮於 60° F. 之溫水中，至完全柔軟而止大概需三天。裝入鼓中，用流水沖洗十五分鐘，卸出鼓中之水，再乾旋五分鐘。

毛根及外皮之浸軟：按皮重權取百分之十之生石灰，和以皮重百分之一之三硫化二砷⁽²⁾，然後加水使成熟石灰，稀薄後，浸入皮料，以令毛根及外皮柔軟。貯石灰乳之器(或坑)，應共有若干具，將皮料先後移換，大概共須浸十二日乃至十五日之久。其後即用人工或機械，將毛及外皮刮除，再改換器械將餘肉切去。

軟化：刮除餘肉，權定淨皮之重，放入攪和器內，按皮重權取百分之0.5分之AA腓質軟化劑⁽³⁾，溶解於100° F.之溫水中，加入器內，攪和至黃昏而止，任其靜漬一夜，次晨再攪，至皮料完全柔軟而止(大概須一小時)。

酸漬：此段工程，可有可無，如欲加入，則應移已軟化之皮料於鼓中，按皮料之重量取百分之12分之食鹽，及百分之1.5分之硫酸，製成溶液(先將食鹽每1担溶解於8.33呎之水中，再加入硫酸)，加入鼓中，旋轉一小時半，即可取出。

鞣製：已軟化而未經酸漬，或已經酸漬之皮料，滴除餘液後，再裝入鼓中，加入下列之鞣液而旋轉之，直至鞣成而止(大概須一小時半)：

一縮二鉻酸鈉，	皮重之百分之六
硫酸，	皮重之百分之二
食鹽，	皮重之百分之四
水，	皮重之三倍

皮料取出後，即應晾於架上，經過一夜，以便餘液滴盡，次晨

浸入水九分酸性亞硫酸鈉一分所製之溶液中(每次只浸入一件),取出後,即移入鼓中。當其旋轉時,從軸管加入下列之溶液:

酸性亞硫酸鈉,	皮重之百分之六
水,	皮重之三倍

繼續旋轉,直至皮料全體均呈知更雀蛋之淺藍色而止(大概須一小時半),晾於架上,至數日之久,然後用壓榨法或尋常之刮皮法,除去餘脂,再行剃平。

染色: 剃平後,權定重量,放入鼓中,加以適量之水,以足使皮件上浮為度。按皮重加入百分之一之硼酸,旋轉半小時,再用流水洗滌半小時。權取皮重之百分之一之蘇木血色質,溶解於 125° F. 之溫水中,加入鹵精,使呈鹼性。將染液隨同適量之水(以足使皮料上浮為度),加入鼓中,旋轉半小時。另取皮重之百分之 1.5 分之明亮鉻革用黑溶解於 140° F. 之溫水 166.7 呎中,加入鼓內,續旋十五分鐘。

加油: 染色完畢時,不卸除染液,即從軸管加入下列之溶液:

肥皂碎片,	皮重之百分之 1.5 分
骨蹄油, ⁽⁴⁾ 凝固點 20° C. 者,	皮重之百分之二
水,	皮重之二倍

旋轉半小時,將皮料取出,用溫水洗滌十分鐘,刮除餘脂,塗以 1 比 3 之甘油水溶液,懸掛令乾。

脩飾：皮料乾燥後，再放置數日，然後埋入濕鋸木屑中，以令潮潤，俟變軟後，始移於刮軟機上刮軟，塗以光亮脩飾劑一層，又刮軟。用玻璃機器滾光，⁽⁵⁾輕微刮軟，重塗光亮脩飾劑一層，炭乾，用玻璃機器再行滾光。

附註 (1) 光亮山羊皮商業中稱金漆皮。

(2) 三硫化二砷 As_2S_3 ：雄黃即為天然之三硫化二砷。

(3) AA 膠質軟化劑 Oropon AA。

(4) 骨脂油，英文為 Neatsfoot oil。

(5) 輕微刮軟英文為 *Perehing*，與 *Staking* 相似，惟作用較為輕微。

§ 367 兼用數種鞣劑製豬皮法 *Combination pig-skin tannage*

浸漬：將鹽製鮮皮於水中浸漬二十四小時，移入鼓中，用流水沖洗十五分鐘。

毛根及外皮之浸軟：溶解硫化鈉於 $80^{\circ} F.$ 之溫水中，使成 4% 之溶液，並皮料一同放入攪和器中，攪和至黃昏始止。淨浸一夜，次晨繼續攪和，迄皮料易於脫落而止（大概須一小時）。卸除所餘之硫化物溶液，換以熱水，攪半小時，另換清水，加入皮重百分之二之酸性碳酸鈉，亦攪半小時，儘水管之水量，令流入器中，沖洗三小時。

軟化：適於此種皮料之軟化劑為 AB 膠質軟化劑。應按皮料之重量，攪取百分之 0.5 分，溶解於 $90^{\circ} F.$ 之溫水中，製成軟化液。下午浸入皮料，靜漬一夜。次晨即可取出，預備酸漬。

酸漬：酸漬液之製法，須按皮料之重每 100 尅取食鹽 12 尅，及硫酸 1.5 尅，並水 100 呎，配合之。皮料在此液中浸漬一小時半後，取出懸掛令乾，其後又埋入濕鋸木屑中，復令潮潤。

溶除油脂：將潮潤之皮，用真空除油劑 Vacuum oil degreasing compound 浸之，⁽¹⁾ 以使油脂溶解，取出懸掛令乾。

第一次鞣製：將已知重量並曾經酸漬除脂之皮料，入於鼓中，當其旋轉時，將適量之水及下列之溶液從軸管加入之：

一縮二鉻酸鈉， 皮重之百分之六

食鹽， 皮重之百分之四

硫酸， 皮重之百分之二

旋轉一小時半後，取出皮料，懸掛令乾，次晨再放入鼓中，加以

酸性亞硫酸鈉， 皮重之百分之六

及適量之水之溶液，同於鼓中旋轉一小時半，懸掛令乾。乾後，埋入濕鋸木屑中，以令潮潤，取出剝平。

中和：剝平後，再權定重量，放入鼓中，加入百分之 0.5 分之酸性碳酸鈉溶液，旋轉半小時，卸去鹼液，用清水沖洗半小時，取出懸掛令乾。

第二次鞣製：入皮料於鼓中，按其重量取百分之二十之奎布拉科木精⁽²⁾和水製成 20° Bk. 之溶液，當鼓旋轉時，由軸管加入之。繼續旋轉半小時，放出餘液，用清水洗滌十五分鐘，再權百分之 0.25 分之吐酒石，溶解於 125° F. 之溫水中，加入鼓內，旋轉半小時。

染色：吐酒石處理後，即可染色，各種鹽基性染料均可用，染後尚須用水洗滌。

加油：染色並洗滌完畢後，可按皮重取百分之三之無水土耳其紅油⁽²⁾，溶解於140° F.之水中，以加油脂。

脩飾：仿脩飾犢皮之法處理之。

附註 (1) 此段工程，有時將溶劑及皮料同入於鼓中而旋轉之，然後再用蒸餾法取回溶劑。

(2) 奎布拉科 Quebracho 係南美洲所產之一種木，含鞣質百分之二十。

(3) 土耳其紅油 Turkey red oil 係將蓖麻油於40° C. 以下之溫度，受過硫酸之作用所製成，再用濃食鹽溶液洗滌之，除去剩餘之酸。

§ 368 用奎布拉科鞣製綿羊皮法 Quebracho tanned sheepskins

皮料經過酸漬後，權定重量，放入鼓中，按其重量取百分之30之奎布拉科木精，溶解於適量之水，製成30° Bk. 之溶液。再取百分之10之食鹽，加入其中。俟溶解後，注入貯皮料之鼓中，將鼓旋轉，直至鞣成而止（大概須一小時乃至二小時）。拔開栓塞，導水入鼓，將皮料洗滌完全潔淨。如欲求節儉，則鞣製完畢時，不宜將舊液卸除，洗滌應另用一鼓。此等舊液中，可再浸入皮料，旋轉半小時，將所餘之鞣質，全量吸收，其後再換以百分之25之奎布拉科木精所製30° Bk. 之溶液（其中應加入百分之10之食鹽），繼續旋轉，直至鞣製完畢而止（此次大概亦須一小時半）。用此法，可減省皮重百分之五之奎布拉科

木精皮料洗淨後，即應取百分之一之無水土耳其紅油，溶解於 110° F. 之溫水中，與皮料同於鼓中旋轉之，以加油脂（大概須半小時）。再洗淨，刮除餘脂，削平，懸掛令乾。乾後，用溶劑除去油脂。如欲磨平，可於革輪⁽¹⁾上磨擦之，然後依下節方法染色。

染色之預備：植物鞣質所製之革，欲染成美觀之顏色，則必須經過一種適宜之預備。其法即將皮料入於鼓中，加以清水，旋轉若干時，迄紋縫間之灰塵完全洗除而止，加入皮重之百分之二之茶萸精，再轉動一小時。卸除溶液，用清水將粘附於革紋間之微量鞣質全量洗除即成。倘皮料之本色甚深，則預備時多有用百分之一之稀硫酸或百分之一之蟻酸者。其法即將皮料與稀薄酸液同於鼓中旋轉之，至二十分鐘之久，繼用流水洗淨餘酸。

含油脂過多之革，染以顏色時，多發現污點斑紋，極不美觀。欲除此弊，在油脂最多之皮，則應用擬焔 Benzine 溶解之；在油脂較少者，則可用硼砂或鹼粉之二千分之一之溶液於旋轉之鼓中洗滌之。卸除溶液後，用水將鹼質洗淨，換以每水 80 呎合乳酸 360 克之溶液，再旋轉半小時之久。

染色法：（一）用鹽基性染料在鼓中染色法

將鞣成之革及皮重百分之二之茶萸精，入於鼓中，加以適量之水（以足使皮革上浮為度），旋轉半小時。又加皮重之百分之 1.5 分之吐酒石，再旋轉半小時。啟鼓塞，導入清水，洗淨革質。

所用之染液，係將適量之染料，溶解於 115° F. 之溫水中，加

入蟻酸，使呈酸性反應(每皮重100尅，應有蟻酸250克)，皮料用流水洗淨後，將水管塞緊，加115° F.之溫水(其量以足使皮件上浮爲度)，將鼓轉動，從軸管加入染液之三分之一，轉動三分鐘後，再加三分之一，俟再轉二分鐘，即將最後之三分之一，亦全量加入，經過半小時後，即可用清水洗滌。用皮重百分之一乃至百分之四之土耳其紅油，加上油脂。從鼓中取出後，細心將餘脂刮除。有時在未刮除餘脂之前，再塗以骨蹄油及甘油之混合物一層。

(二)用鹽基性染料在攪和器中染色法

染色之前，應於鼓中將皮料再行鞣製一次，再用吐酒石或草酸銨依上節(用吐酒石)之方法加上固色劑。染液可用115° F.之溫水，及皮重百分之0.25分之蟻酸與適量之染料配合之，裝入攪和器中，當攪和進行時，將濕皮展開，放入，繼續攪和，至皮革所染之色深淺適宜而止(大概須半小時乃至一小時)。取出，刮除餘脂(在未刮除餘脂之前，亦可加塗油脂一次)。

伸張：餘脂刮除後，即應用釘張於木框，愈緊愈佳，乾後，取下，隨意所喜，任擇下列各法之一種，以脩飾之。

滾平脩飾法：⁽¹⁾取亞麻仁Flaxseed 1尅與水25卮，一同煮沸。濾除固體，所得之濾液，即亞麻仁浸液。冷卻後，用海棉塗於皮之正面(即有皮紋之面)，趁其未乾時，即用鋼製機器滾之使平，刷光，刮軟，再塗脩飾劑一層，乾後，重行滾平。此法光滑之程度，已足合滾平之革之用。

滾光脩飾法：⁽¹⁾如欲光亮之程度，合於滾光之革，則塗脩飾劑後，應用玻製軋器滾之使光。

無光脩飾法：製此等皮料時，必須特別小心，紋面或肉面均可用作正面，惟肉面實較紋面為佳。鞣成之皮乾燥後，即應用砂輪將肉面磨平，先用粗砂輪，後用細砂輪（第一百〇三圖）。染色可依上節之方法，洗淨後，用皮重之百分之一之無水土耳其紅油加上油液，然後於肉面將餘脂細心刮除，張於框上。



第一百〇三圖 用砂輪磨肉面法
砂輪係將砂布包裹軋器而成
(天津華北製革廠)

乾後,取下,切去不整齊之邊皮,略行刮軟,擀平 Block, 再入於乾鼓中,旋轉令軟,

附註 (1) 該平 Rolling 與滾光 Glazing 相似,惟用銅製轆轤 Rolling jack 以代玻璃轆轤 Glazing jack。

§ 369 銻鞣革染褐黃色法 Dark tan chrome

下述之多種配合方法,均適於分邊革皮及犢皮之用,所有分量,皆係按剃平之皮料之淨重 100 尅計算者。

染色: 將洗淨之皮料,入於鼓中加入下列之溶液中(溫度在 125° F.)旋轉半小時:

右巴黃木精之粉末 Fustic powder,	3 尅
水,	250 磅

再用 125° F. 之溫度,配製下列之溶液:

草酸鉀鉀,	250 克
水,	83.3 磅

從軸管加入鼓中,再轉十五分鐘,其後用 125° F. 之溫水,將皮料洗滌五分鐘。

染液之配合法如次(就 100 尅已剃平之皮料計算者):

磷光黃 Flavo-phosphine GG conc.,	1.375 尅
俾斯麥褐 Bismarck Brown,	188 克
甲基藍 Methylene Blue B,	7.8 克
140° F. 之溫水,	333.5 磅

入 150°F. 之溫水 83.4 磅於貯皮料之鼓中,關閉鼓門,而旋轉之,取染液之三分之一,用布過濾,從軸管加入;五分鐘後,再取染液之三分之一,過濾,加入;三分鐘後,再將最後之三分之一,亦過濾加入繼續旋轉半小時,卸除廢液,用溫水洗淨皮料,再從軸管加入下列之油液(就 100 疋之已剝平,皮料計算者),繼續旋轉半小時:

BX, <u>維多利亞</u> 油液,	3 疋
鹵精,	375 克
蛋黃,	1 疋
100° F. 之溫水,	166 磅

用溫水洗滌皮料,迄潔淨而止,小心刮除餘脂,懸掛令乾。乾後,復浸入熱水中,以令潮潤,取出,相疊成堆,直至柔軟而止(大概須放置一夜之久),用人工或機械將潮潤之皮刮軟,釘於框上,以令伸張,乾後,取下,切去不整齊之邊皮,再行刮軟,塗以亞麻子浸液一層,趁其濕時刷之,使光,並用鋼製轉器滾平。重塗亞麻子浸液一層,俟乾,再行刷光滾平。

§ 370 用酸性染料及直接染料染鉻製革法

入已剝平之革於鼓中,加以 140° F. 之溫水,以足使皮料上浮為度,而將鼓轉動。按皮重取百分之一之硼砂,溶解於水,從軸管加入,旋轉一小時。拔除水管之阻塞,導入流動之溫水,將皮料洗滌十五分鐘之久。關閉栓塞,加入 125° F. 之溫水,使皮料浮起,將鼓轉動。另取皮重之百分之三之已顯色之古巴黃

木精 Developed fustic 溶解於同溫度之水，加入其中。旋轉半小時，卸除廢液，再權取皮重之百分之 0.25 分之草酸鉀，溶解於 140° F. 之溫水中，加入鼓內，而旋轉十五分鐘。（在製淺色之革可用吐酒石以代鉀鹽。）

用水將粘着於皮料之鉀鹽洗淨，即可染色。

染液之製法不一，茲舉例於次（就皮重之百分之幾計算）：

革用不褪色黃 Fast Leather Yellow RXX, 百分之 0.5 分

革用不褪色褐 Fast Leather Brown R, 百分之一

革用不褪色紅 Fast Leather Red B, 百分之 0.25 分

所用之水，應加入水重百分之一之礫砂，溫至 140° F.，以令變軟。染料溶解其中，即成染液。

入 140° F. 之溫水於鼓中，其量以足使皮料上浮為度，旋轉其鼓，將染液分作三次加入其中。半小時後，取皮重百分之三之蟻酸，用水稀薄，緩緩加入其中，再旋轉十五分鐘，即可將廢染液卸出。

此後又須取

無水土耳其紅油， 皮重之百分之二

溶解於 140° F. 之溫水中，貯於鼓內，與皮料旋轉半小時，以加油脂。拔除水管之栓塞，導入溫水，將皮料完全洗淨。取出，刮除餘脂，懸掛令乾。乾後，又浸入熱水中，以令潮濕。入於鼓中，不加水而旋轉之。取出刮軟，釘於框上，以使伸張。乾後，取下，依尋常脩飾革皮之法，擇其合意者脩飾之。

§ 371 銻鞣之犢皮或分邊革皮染不褪之褐色法

將完全中和之皮料在125° F. 時與

皮重百分之五之兒茶精 Gambia extract

或 皮重百分之三之無光兒茶精 Mat gambia

同於鼓中旋轉半小時,再加入

皮重百分之0.5分之草酸鉀

在 140° F. 之水溶液,再轉半小時。用流水將皮料沖洗五分
鐘,取出,懸掛,令滴除餘液,其後復放入鼓中,加入 140° F. 之溫
水,以足使皮料上浮為度,加入皮重百分之一之矽砂,將鼓轉
動,取下列之染液,分作三次加入其中,再繼續旋轉半小時:

水,	皮重之三倍
矽砂,	皮重之百分之0.5分
2R革用不褪 ⁽¹⁾	皮重之百分之0.5分
RW革用不褪 ⁽²⁾ 黃粉末,	皮重之百分之1.5分
一縮二鉻酸鈉,	皮重之百分之0.5分

皮料在染液中旋轉半小時後,從軸管中加入

蟻酸,	皮重之百分之三分(用水少 許稀薄之)。
-----	------------------------

繼續旋轉半小時,卸除廢液,另取

無水 <u>土耳其紅油</u> ,	皮重之百分之0.25分(在 140° F. 之溫水之溶液)
-------------------	----------------------------------

加入鼓中,旋轉半小時,拔除水管之栓塞,導入清水,將皮料洗

淨,取出,刮除餘脂,晾乾,用尋常方法脩飾之。

附註 (1) 2 R 革用不褪褐 Fast Leather Brown 2 R。

(2) RW 革用不褪黃粉末 Fast Leather Yellow RW powder。

§ 372 用明礬鞣製曾經酸漬之綿羊皮法

取皮重之百分之五之小麥粉(麵粉),用冷水少許調和均勻。另取皮重百分之三之硫酸鋁,及百分之二之食鹽,溶解於百分之二十之水中,緩緩加入百分之 0.25 分之酸性碳酸鈉,隨後又加百分之 1.5 分之蛋黃,及百分之 0.1 分之橄欖油。混合均勻,傾入前製之麥粉漿內,再和勻。入皮料於鼓中,加以上述之混合液,旋轉二小時,將皮料摺疊於其中,浸漬一夜。次晨取出,用溫和之熱度乾燥之。刮軟,用砂輪磨平,再放入鼓中,加以皮重之百分之一之蛋黃,及百分之五之法國白堊,並適量之水,而旋轉之。取出,刮除餘脂,釘於框上,晾乾。塗以亞麻仁浸液及牛乳,用蛋白為膠劑,熨乾,用玻製轆器滾光。如欲更光,則可塗以蟲膠片⁽¹⁾脩飾劑一層。

附註 (1) 蟲膠片 Shellac 即洋乾漆,從印度所產之紫草茸中製取之。

§ 373 鹿皮製革法 Buckskin leather

取皮重之百分之五之小麥粉(麵粉),與冷水少許調和均勻。另取皮重之百分之三之硫酸鋁,及百分之二之食鹽,溶解於百分之二十之水中。緩緩加入百分之 0.25 分之酸性碳酸鈉,隨後再加入百分之 1.5 分之蛋黃,及百分之 0.1 分之橄欖油,調和均勻。傾入前製之小麥粉漿內,再和勻。入皮料於鼓

加以上述之混合液，旋轉二小時，留皮料於鼓中，淨漬一夜。次晨再轉半小時，放除廢液，取皮重百分之十之兒茶精 Gambia，製成 19° Bk. 之溶液，再加皮重百分之十之食鹽，溶解後，加入鼓中，轉動一小時半。用水洗淨，加入皮重之百分之二之無水土耳其紅油之水溶液，以加油脂。停止旋轉後，取出皮料，刮除餘脂，懸掛令乾。俟完全乾燥時，用人工或機械刮軟，用砂輪磨平，再用皮重之百分之五之兒茶精，行第二次鞣製，洗淨，刮除餘脂，塗以甘油，釘於框上，以令伸張。乾後，取下，薄塗以亞麻子浸液之攪有乳液一半者，趁其未乾，用鋼製機器滾平，刮軟，晾乾，再刮軟榨平，即成。

§ 374 用酸性恆姆辣克松皮精鞣製鞋底用革法

先用尋常方法處理生皮，割除餘肉後，即浸入搖播器內之預備鞣液⁽¹⁾中：

預備液：溶解恆姆辣克松皮精⁽²⁾於水，使成 5° Bk. 之溶液。

再加以皮重之百分之 0.6 分之硫酸。

俟皮料漲大至適宜之程度時（大概須七小時），即轉入稀薄鞣液⁽³⁾之密度最低者中。稀薄鞣液應有數種，自 18° Bk. 乃至 16° Bk. 不等，浸漬之時間，約為八日。其後又移入中等鞣液⁽⁴⁾中，密度亦分數種，自 18° Bk. 乃至 26° Bk. 不等。浸漬之時間，約為十六日。最後尚須將皮料摺疊成堆，浸入濃厚溶液⁽⁵⁾中，其密度當為 40° Bk.。浸漬之時間約為二十日。自濃厚溶液中取出後，尚須移入鼓中，加以 100° Bk. 之奎布拉科木精鞣液，旋轉二

小時，再摺疊成堆，放置兩日，然後洗以百分之二之礮砂溶液，再用百分之0.5分之硫酸溶液中和餘鹼，洗淨，隨同50° Bk.之茱萸精溶液，入於鼓中，旋轉後，再行洗淨，取出，刮除餘脂，擦以砂糖及硫酸鎂，塗以鱈魚油，晾乾。乾後，又埋入濕鋸木屑中，以令潮潤，用鋼製轆器滾平，俟乾，重滾一次即成。

附註 (1)預備液係最稀薄之鞣液，貯於搖播器 Rockers 中。

(2)恆姆辣克 Hemlock 係北美洲所產之一種松樹。

(3)稀薄鞣液亦貯於搖播器中。

(4)中等鞣液貯於坑中或桶中，濃度亦有數種，皮料從稀薄者，漸次移入濃厚者，故又名換置桶液 Handlers。

(5)濃厚鞣液亦貯於坑中或桶中，皮料皆係摺疊成堆者，故又名疊皮鞣液 Layers。

§ 375 數種鞣質合鞣鞋底革法

浸漬：設所用之生皮係鹽製之乾皮，則應先將鹽粒振落，切去不整齊之邊皮，摺全皮為二，於水中浸漬二十四小時。移入鼓中，旋轉半小時，倘此時皮料尙未軟至適宜之程度，則仍須再用清水靜漬一日。

毛根及外皮之浸軟：此類皮料應先用皮重百分之十之熟石灰，及百分之二之硫化鈉所製之混合液，浸一日。次日移入百分之十之熟石灰，及百分之一之硫化鈉之混合液中。第三第四第五等日，均每日換入皮重百分之十之熟石灰所製之石灰乳，不加硫化鈉。第六日移入溫水中，浸一小時。其後即可取出，預備刮毛。浸漬時用桶，或坑，或攪和器均可。

除毛：將皮料鋪於桌上，先將白毛除去，然後用鈍刀或除毛機將其餘之毛全行刮除。

除肉：除毛後，移皮料於除肉機上，或用利刀，將餘存之肉全行割除。移入攪和器內，用水洗滌潔淨（約須半小時），鋪於凸桌上，刮除餘液⁽¹⁾ Scudding，懸於桿上，浸入皮重百分之0.6分之乳酸溶液中，經過一夜，始行取出。

換置鞣液中之浸漬：皮料從乳酸溶液中取出後，即應浸入此液中。此液係用皮重之百分之七十之恆姆辣克松皮精，百分之二十之栗木精，及百分之十之印度柯米⁽²⁾精，溶解於水，而製成之 8° Bk. 之溶液，此液應有百分之0.6之酸度。每日從較稀薄者移入較濃厚者，迄達 12° Bk. 而止。此段工作大概須十四日。

濃厚鞣液中之浸漬：第一種疊皮鞣液中之浸漬：皮料從最後一種稀薄鞣液中取出後，即應移入第一種濃厚鞣液內。此液係用皮重百分之五十之恆姆辣克松皮精，及百分之五十之栗木精，溶解於水，使其密度在 20° Bk. 所製成。皮料在其中浸漬二十日，其間濃度每日均應增高，至停止時，應已入 25° Bk. 之鞣液中。

第二種疊皮鞣液中之浸漬：此液係單用栗木精溶解於水，使其密度為 30° Bk. 所製成。皮料在其中應浸漬十七日之久，初浸入時，即應取栗木碎片撒布皮上。

第三種疊皮鞣液中之浸漬：此液係用尋常之奎布拉科

木精溶解於水，而製成之 40° Bk. 之溶液。皮料應預先摺疊，然後浸入，時間共須三十日之久。

熱鞣液中之浸漬：皮料從第三種濃厚鞣液中取出後，即應移入 40° Bk. 之奎布拉科木精熱溶液中，溫浸一小時，壓除餘液，逐一摺好，放入鼓中。

鼓中 100° Bk. 奎布拉科木精鞣液之處理：取溫度在 130°F.，密度在 100° Bk. 之奎布拉科木精溶液，加入貯皮料之鼓中（每分邊革皮一件，應用奎布拉科木精 0.9 尅）旋轉半小時。

坑中 40° Bk. 奎布拉科木精溶液之處理：皮料從鼓中 100° Bk. 之鞣液內取出後，即應移入貯於坑內或桶內之 40° Bk. 奎布拉科木精溶液中，靜浸至四日之久。此液須預先澄清，始可取用。

漂白：皮料從坑中之 40° Bk. 奎布拉科木精溶液中取出後，即應懸於桿上，浸入百分之一之碳酸鈉（鹼粉）之溫溶液中。五分鐘後，取出，移入溫水中。再過五分鐘，改用稀簿之硫酸浸漬之，先用百分之 1.5 分者，後用百分之 0.5 分者，其後再用溫水浸漬以除去餘酸，取出，壓除餘液，即可預備加入填料。

填料之加入：每分邊之革皮一塊，應用葡萄糖漿 0.9 尅，硫酸鎂 0.7 尅，鞋底革用脂油 Sole leather oil 0.45 尅，製成濃厚溶液，加入貯皮料之鼓中，旋轉半小時。

乾燥：已加填料之革，應放於黑暗之冷樓中，使之緩緩乾燥。如必欲減短其時間，則亦必待二日後，始可稍用加高之溫

度,蒸發其水分。

潮潤: 皮革乾燥後,應再摺疊成堆,浸於葡萄糖漿與硫酸鎂之冷溶液中,經過一夜,以令潮潤。

滾平: 晨間鋪平,塗以鞋皮革用海棉塗劑 Solo leather sponging compound 一厚層,趁其濕時,即行滾平。俟下午皮革乾燥後,再行滾平一次。

刷光: 製皮工廠多於滾平後,不再刷光,然亦有主張再塗以刷光塗劑 Brushing compound 一層,俟乾時,於刷光機上刷之,以增加光澤者。

附註 (1) 刮除餘液與刮除餘脂 Setting out 粗彷彿,須用特備之刀,較除肉用者更鋒利。

(2) 印度柯米 Myrobalans 係一種有效之果,市間所售係已乾燥者,內有鞣質百分之二十八分至三十五分不等不攪和他種鞣料,單用此質,則所製之皮器而多孔。他種鞣料中加入此質,則顏色較佳。

第三節 顏色配合法及各種

溶液並塗劑之製法

§ 376 關於尋常染料常用各字母之意義

B	Blue	藍
R	Red	紅
Y 或 G	Yellow or Gelb	黃
S	Acid	酸性

D	Direct	直接
F	Fast to light	不因光線褪色
FF	Extra fast to light	特別不因光線褪色
O 或 Conc	Concentrated	濃厚

§ 377 顏色之配合

(甲) 黑色之合成:

藍 + 黃 + 紅 = 黑

(乙) 綠紫橙等色之合成:

藍 + 黃 = 綠

藍 + 紅 = 紫

黃 + 紅 = 橙

(丙) 灰色之合成:

藍 + 紅 + 黃 = 灰

紅 + 綠 = 灰

藍 + 橙 = 灰

黃 + 紫 = 灰

附註 (1) 白光經過三稜鏡, 被析為三種光帶, 即(a)紅(b)綠及(c)藍紫, 名曰三原色 Three primary colors。三色於色鏡上旋轉之, 即混合而成白色。又所謂原顏料者, 即此三原色之餘色 Complementary colors, 名曰三原顏料 Three primary pigments, 即(a)藍(b)紅與(c)黃三色, 三原顏料混合一處, 即現黑色。

(2) 甲項中黑色之配合, 即利用此三原顏料為之。

(3) 乙項中綠紫橙三色,均係二種原顏料配合所成。

(4) 丙項中灰色之配合,與甲項所用之三色相同,惟配合之比例不同,故呈灰色而不呈黑色,灰色之深淺,亦全視此項比例而定。

§ 378 陪襯美麗之各顏色 Harmony of colors

朱紅配藍或配綠	玫瑰色配淺藍或黃色
金色或黃色配藍或配紫	橙色配紫或配藍
紫色配淺綠或配黃	藍灰配淺黃或配淺紅
藍色配黃或配紅	橄欖綠色配紅或配橙
洋紅色配綠或配橙	肉色配藍或配深綠
褐色配藍或配紅	深綠配大紅或橙色
葡萄酒紅色配黃或配綠	淺綠配玫瑰或紫色
淺褐配藍色或綠色	

§ 379 配成各種顏色之方法 Rule for mixing or Blending

玫瑰色 Rose, 洋紅色調白顏料即成
紅磚色 Brick red, 褐色調洋紅色
金褐色 Golden brown, 黃色調褐色
葡萄酒紅色 Wine, 紫色調洋紅色
帝王紫色 Royal purple, 洋紅色調淺藍
法國紅色 French red, 洋紅色調肉色
海軍藍色 Navy blue, 紫色調藍色
梅色 Plum, 洋紅色調藍色
醬灰色 Drab, 黃色調紫色

番石榴綠色 Myrtle green, 藍色調綠色

野景綠色 Landscape green, 藍調黃或綠調黃

§ 380 各種正變顏色之配合法 Colors of different shades

紅 B + 藍 R = 紫

紅 B + 橙 = 紅 S

紅 G + 黃 R = 橙

紅 G + 紫 = 紅 B

藍 R + 紅 B = 紫

藍 R + 綠 G = 藍 G

藍 G + 紫 = 藍 R

藍 G + 黃 B = 綠

黃 R + 紅 G = 橙

黃 R + 綠 = 黃 G

黃 B + 橙 = 黃 R

黃 B + 藍 G = 綠

§ 381 堅厚之革皮及鎳或植物鞣質所製之分邊革皮漆
光法

短絲底油 Short daub 之製法:

取生胡麻油 400 克熱至 200°F, 加入煉麩褐 Burnt umber 10 克, 緩緩升高其溫度至 600°F, 並保持此溫度, 迄油能延成不易斷裂之長絲而止。冷却至 525°F, 保持此溫度, 至用勺試取少許, 僅能牽延短絲時為止, 於是任其冷却數分鐘後, 即成膏

凍之狀。當溫度降至 400° F. 與 500° F. 之間時，加入 63° 之石腦油 5.8 磅，將所有之團塊攪碎，並攪和之，使石腦油與膏凍物混合均勻，無餘存之膏凍顆粒而止。再加入烟炭 40 克，使成黑色。

漆法：先用尋常刮除餘液用之刮器，將所製之底油搽於革面，於日光中曬乾。再用刮器，或漆刷，或海棉，塗以攪有擬燭及松節油之稀底油一層，放入蒸氣箱中，用 150° F. 之溫度加熱十二小時，令乾。第三層做次條漆羔皮之方法，搽上透明假漆，亦用 150° F. 之溫度乾燥。其後再塗脣飾劑少許，於日光中曬乾。倘結果不甚光亮，可再加透明假漆一薄層。

§ 382 羔皮漆光法

長絲底油 Long daub 之製法：

取陳胡麻油 (Kellogg and Crave 公司之 Aged linseed oil 最適此用) 4 磅，加熱至 550° F.，保持此溫度，迄能牽延 30 吋之長絲而止。冷卻之，使溫度降至 130° F. (倘胡麻油沸騰時凝結團塊，則應加入蓖麻油少許，以防止之)。加入醋酸戊烷 1.8 磅，攪和至冷卻而止，收存之以待取用。

漆法：第一層塗劑 取長絲底油 1 磅，加入 8 盎斯或 9 盎斯之火棉溶液⁽¹⁾ 2 磅，和勻，再加入醋酸戊烷，使比重在 60° F. 時減至 24° Bé. 即成。

第二層塗劑 原料與第一層塗劑相同，惟加入醋酸戊烷時，應在比重減為 26° Bé. 時停止。加色可用 AA 藍 AA Blue，透明假漆製法 (即第三層用者)：

陳胡麻油	4 罇
中國藍 ⁽²⁾	126 克

同於釜中熱至 600° F., 並保持該溫度, 迄成假漆而止。冷卻至常溫, 加入擬燐及松節油(或用 Turpsine), 使比重等於 38° Bé., 收存一星期後, 方可使用, 塗時應用海棉, 塗後應放入熱氣箱中用 150° F. 之溫度乾燥之。

附註 (1) 8 盎司或 9 盎司之火棉, 英文為 8 or 9 oz "cotton solution" 係火棉在有機溶劑中之溶液, 8 或 9 oz. 則係表示其種類者。

(2) 中國藍 China blue 係上等普魯士藍。

§ 383 第一種單液鉻鞣液 One-bath chrome liquor No. 1

製法

取鉻明礬 Chrome alum 二十五分, 溶解於水中, 加入冰鹼(結晶碳酸鈉), 至能令剛果紅之試紙 Kongo red test paper 變成紅色而止(大約需加五分)。又因保存溶液起見, 應再加添食鹽百分之二分。

§ 384 第二種單液鉻鞣液 One-bath chrome liquor No. 2

製法

一縮二鉻酸鈉,	4.54 尅	溶解於
水,	30 罇	中, 加入
硫酸,	4.54 尅	混和均勻後, 徐徐加
葡萄糖漿,	2.72 尅	

用水稀薄之, 使容量共為 75.7 罇即成。

§ 385 第三種單液鉻鞣液 One-bath chrome liquor No. 3

製法

取	一縮二鉻酸鈉,	4.54 尅及
	食鹽,	4.54 尅溶解於
	水,	30 呷中

再於此溶液中加入

硫酸,	2.72 尅
乾燥酸性亞硫酸鈉,	4.54 尅

用水稀薄之,使容量合為至 75.7 呷。此溶液每呷中,應含有一縮二鉻酸鈉 60 克

§ 386 第四種單液鉻鞣液 One-bath chrome liquor No. 4

製法

取	一縮二鉻酸鈉,	4.54 克
	水,	37.85 呷
	甘油,	2.72 尅
	硫酸,	4.54 尅

用水稀薄以上之溶液使容量共為 75.7 呷

§ 387 積皮用之無光修飾劑 Mat calf finish 用法

愛爾蘭蘚苔 Irish moss,	100 克
亞鐵靖化鉀(黃血鹽),	18.7 克
水,	2.5 呷

將以上三種物料一同煮沸半小時,過濾,加入小麥粉(麵粉)50

克,混合使成漿狀之物,再煮沸,又加入適格若黑色 30 克,調勻。
用水稀薄之,使容量合為 4.16 呎

§ 388 砲銅式黑色修飾劑 Gun-metal finish 製法及用法

適格若黑色染料,	37.5 克
亞麻子,	50 克
肥皂碎屑,	50 克
水,	3.33 呎

將以上四種物料一同煮沸半小時。冷卻後,過濾,加水稀薄之,使容量共為 6.66 呎,皮革塗此種修飾劑之前,應先搽以光亮修飾劑 Glaze finish, 炭乾,於是塗此劑一層,而懸掛令乾。如欲增高此劑之硬度,則應再加入乳酪質 Casein 25 克及硃精 12.5 克。

§ 389 第二種砲銅式黑色修飾劑製法及用法

(一)適格若黑色儲存溶液配合法:

先製染料之水溶液,溶解

適格若黑色染料,	120 克於
沸水,	1000 呎中即成

另製乳酸溶液,取

乳酸,	500 呎溶解於
水,	4000 呎中

再取所製之適格若黑色 125 呎,加入所製乳酸溶液之全量中,即成適格若黑色之儲存液。

(二)第一層修飾劑之配合法:

適格若黑色儲存溶液,	250 耗
蘇木精溶液(每 1000 耗中有 2 克),	250 耗
水,	2500 耗
甘油溶液(甘油一分水四分),	250 耗
牛乳,	250 耗
血蛋白質 <i>Blood albumen</i>	
(每 1000 耗中有乾者 1 克),	250 耗
酒精,	250 耗
	<hr/> 4000 耗

(三)第二層修飾劑之配合法:

已配成之第一層修飾劑,	2000 耗
水,	1500 耗
牛乳,	250 耗
酒精,	250 耗
甘油,	30 耗
革用黃 <i>Leather Yellow</i> , 其量以足使溶液呈深綠色爲度, 大概只須 2 克。	

§ 390 滾光用修飾劑 *Glaze finish* 之製法及用法

(一)第一層用修飾劑:

適格若黑色儲存溶液,	250 耗
蘇木精,	2 克溶解於

水,	250 耗中
血質溶液(每 1000 耗中有乾者 1 克),	250 耗
牛乳,	250 耗

如欲增加其光亮之程度,則可不用牛乳,而將血質溶液之分量加多一倍,共用 500 耗,並添入甘油 45 克在水 250 耗中之溶液,然後用水稀薄之,使容量共為 3750 耗,再加變性酒精⁽¹⁾ 250 耗即成。

配合之次序可列表於次:

酒格若黑色儲存溶液,	250 耗
蘇木溶液(每 1000 耗中有蘇木精 2 克),	250 耗
甘油溶液(甘油一分水四分),	250 耗
血質溶液(每 1000 耗中有乾者 2 克),	500 耗
水,	2500 耗
再加入酒精,	250 耗
	<u>4000 耗</u>

(二)第二層用修飾劑:

已配成之第一層修飾劑,	3000 耗
水,	1000 耗
	<u>4000 耗</u>

倘皮革有油脂,則應加入乳酸少許,如欲久存,則尚須另添亞砷酐(三氧化二砷) 15 克或甲醛(蟻醛液) 15 克及杏仁油精⁽²⁾ 少許。

附註 (1) 變性酒精 Denatured alcohol, 係攙有不適飲用之物質之酒精因可免酒稅,故工業中用為原料,國中市上之火酒均此物。

(2) 杏仁油精 Almond oil extract。

§ 391 無光修飾劑 Mat finish 製法

將下列之三種物料,同浸一夜:

愛爾蘭蘚苔,	120 克
山羊刺樹膠,	30 克
水,	半小桶 pail

次晨用紗布過濾,加入下列各物質,使之溶解:

蘇木,	180 克
鎘酸鈉,	30 克
苛發林 Corvaline,	60 克
金鋼石綠 Diamond green,	7.5 克
鞣質,	90 克

再煮沸一小時,冷却即成。

§ 392 俄國肥皂修飾劑製法

白色肥皂碎屑,	108 克
白色動物膠,	72 克
蛋白,	32 克
赤楊油 Birth oil,	48 克
亞蘇子浸液,	48 克

將以上各物料溶解或懸浮於水中,使容量共為 10 坩。

§ 393 特許光亮修飾劑 Patent brilliant finish 製法

適格若黑色染料 Nigrosine,	18.5 克
苛發林 Corvaline,	42 克
甲基藍 Methylene blue,	1.5 克
精製動物膠,	18.5 克
提淨血質 Prepared blood,	142 克
礪精,	5.6 克

將以上各物料溶解於水中,使合成 19 磅。

用法: 先搽此脩飾劑一層於革上,滾光,再搽,再滾光一次,並塗礦物油一層,即成。

脩飾用油: 製光亮之革,宜單用礦物油,製無光之革,則宜於封縫礦物油 Mineral seal oil 中,加以赤楊油,或橄欖油少許。

§ 394 第二種滾光用修飾劑製法 Glaze finish

(一)取結晶蘇木血色質 120 克,溶解於沸水 4 磅中,加入古巴黃木精(Fustic extract) 45 克及適格若黑色 90 克。

(二)於另一器中,貯血蛋白質 45 克,用水 1000 耗浸漬一夜。

(三)取山羊刺樹膠,製成 60-1000 之薄漿,量此漿 500 耗,加入第一步之蘇木溶液中。

(四)取亞蘇子 40 克與水 1000 耗,共同煮沸,製成亞蘇子浸液,量取此液 550 耗,加入第一步之蘇木溶液,與第三步之山羊刺樹膠之漿狀溶液之混合物內。

(五)次晨將第二步之血質溶液全量加入(一)(三)(四)三步各溶液之混合物內,用洋紗過濾,即成。

如欲保存此溶液,使長久不起腐敗,則尚須加入石炭酸15克或赤楊油30克,過濾之前,加水稀薄之,使其容量共為12呎(3加侖)。

§ 395 火棉修飾劑 Cotton finish 製法

混合下列二種物料,使成一種膏凍物:

彈性藥料 Flexible compound,	500 坫
16 盎斯之可溶性火棉溶液,	250 坫

另取漆用黑 Japan black 15 克溶解於下列之混合物中:

酒精,	500 坫
醋酸戊烷,	1000 坫
燐 Benzene,	500 坫

將火棉膏凍物,與酒精溶液混和均勻,即成。倘結果過於稠厚,則宜再加酒醇,以令稀薄。漆用黑用與不用,均可。或另換其他染料,亦可。

§ 396 第三種滾光修飾劑製法及用法

甲液: 溶解礮砂90克於熱水4呎中,煮沸之,加入蟲膠片480克,攪和,使完全溶解,再加入礮精30克,及甘油30克即成。

乙液: 溶解精製動物膠240克於熱水4呎中即成。

用法: 用時將甲乙兩種溶液攪和,或單用甲液均可。

§ 397 層析革皮用之脩飾劑製法及用法

製此種脩飾劑需用火棉溶液,可用16盎斯之火棉六十分,溶解於醋酸戊烷四十分配成之。

第一層脩飾劑:

火棉溶液, 百分之四十
蓖麻油, 百分之六十

第二層脩飾劑:

火棉溶液, 百分之六十
蓖麻油, 百分之四十

第三層脩飾劑:

火棉溶液, 百分之七十
蓖麻油, 百分之三十

§ 398 醋酸戊烷修飾劑 Amyl acetate finish 製法

取16盎斯之可溶性火棉125克,溶解於醋酸戊烷1.25磅中,加入蓖麻油500尅。另取能溶解於酒精中之N適格若黑色31克,溶解於酒精260克中,和入火棉溶液內,即成。倘不欲所搽之皮有光,則可再加乳酸,使成無光脩飾劑。

§ 399 無光革染灰色法 Gray ooze

取乾皮重量之百分之二之硫酸亞鐵,溶解於水中,注入鼓內,浸入皮料,旋轉十五分鐘後,洗滌半小時換入銀灰色染料 Silver Gray G 溶液(每皮四件用此染料2克),旋轉十五分鐘後,復洗滌十五分鐘,再換入皮重百分之一之肥皂粉,及百分之

0.5分之骨蹄油,所配合之油液,再行旋轉使受油脂。

§ 400 無光革染褐色法 Brown ooze

先用茶萸或奎布拉科木精加媒染劑於皮料,然後用下列之染液染色:

俾斯麥褐 Vesuvine R,	每皮重 100 疋用 187.5 克
磷光黃 Flavo-phosphine GG conc.,	每皮重 100 疋用 62.5 克
甲基藍 Methylene blue	每皮重 100 疋用 15.6 克

§ 401 無光革染黑色法 Black Ooze

將路質鞣製之革,放入鼓中,加以皮重百分之三之蘇木精,及百分之一之鐵質透革劑 Iron striker 之溶液,旋轉之後用水洗滌,再用皮重之百分之三之油料混合物(用肥皂,骨蹄油及可溶性油三種物質配合而成)製成溶液,注入鼓中,旋轉使受油脂,乾燥後擦平。埋於濕錫木屑中,以便潮潤,裝入鼓中,加以下列之溶液:

蘇木精,	皮重之百分之 1.5 分
古巴黃木精,	皮重之百分之 1 分
硫酸亞鐵,	皮重之百分之 1.5 分

旋轉二十五分鐘,用水洗滌五分鐘,再按皮重每 100 疋加入:

金剛石綠之粉末	Diamond Green B powder,	187.5 克
---------	----------------------------	---------

繼續旋轉十分鐘後,又加:

苛發林 Corvaline BT,	1 疋
俾斯麥褐 Vesuvine VLII,	187.5 克

再旋轉三十分鐘,用水洗淨,加以皮重之百分之二之酸性油液 Acid fat liquor,繼續旋轉三十分鐘,取出,懸掛晾乾。乾後,浸入熱水中,令濕,入於鼓中,不加水,旋轉令軟即成。

§ 402 犢皮用砲銅式脩飾窳 Bronze calf finish 之製法及用法

第一層: (甲)先取乳酸500耗溶解於水4000耗中。(乙)取酸性紫色 Acid Violet 7.5克溶解於變性酒精240耗中。(丙)又取酸性億戰紅 Fuchsine 7.5克及乳酸4克溶解於熱水240耗中。

將乙液與丙液混合一處,取其一小部分,加入甲液中,混合均勻,即可用。

第二層: 取酸性紫 7.5克,溶解於酒精240耗中,即成,塗於皮料,俟乾,用玻製轆轤滾光。

第三層: 取酸性億戰紅 Fuchsine 7.5克及乳酸4克,溶解於熱水240耗中,塗於已滾光一次之皮上,乾後,再滾一次,最後尚須塗以修飾油一層。

關於製革之參考書籍:

Rogers, Allen—Practical Tanning, Philadelphia, 1921.

Proctor, H. R.—The Principles of Leather Manufacture, 2nd Edition, London, 1921.

Flemming, Louis A.—Practical Tanning, Philadelphia, 1910; Modern American Tanning, Chicago, 1909.

Bennett, Hugh Garner—The Manufacture of Leather, London, 1910.

Lamb, M. C.—Leather Dressing, London, 1907.

Proctor, H. R.—Leather Industries Laboratory Book, 2nd Edition, London, 1919.

Jones, Alfred Seymour—The Sheep and Its Skin, London, 1913.

Trotman, S. R.—Leather Trades Chemistry, London, 1908; Hides and Skins, Chicago, 1912.

Wood, Joseph Turney—The Puering, Bating and Drenching of Skins, London, 1912.

Dovly, William H.—A Manual of Shoe Making, Boston, 1912.

Press, Jacobson—American Tanning, 1912.

Harvey, Arthur—Practical Leather Chemistry: A Handbook of Laboratory Notes and Methods for the Use of Students and Works' Chemists, London, 1920.

Levi, L. E.—Laboratory Manual of Pfister and Vogel Leather Company Laboratories, Wilwaukee, Wis.

La Croix, Frederic W.—The Leather Specimen Book, Wilwaukee, Wis

附 錄

中國之製革事業

王 健(晉生)

王君曾留學美國多年，習化學工程，得有學士碩士學位後入普奈特工業學校(Pratt Institute, Brooklyn, N. Y.)，專習製革，井入工廠，實地練習。歸國後，創辦華北製革廠於天津，經理其事，於茲六年，該廠日就發達，成績甚佳。祖康識

吾友韓君祖康，作工業化學實驗法一書，以其中之製革一篇見示，井囑補篇，述我國製革事業。韓君編譯此書，用意至為深遠，不但為學校之良好課本，即化學家與實業家，皆可借資參考。查歐美此類書籍甚多，井有極詳盡者，而我國尚付缺如，故知此書極應今日社會之需要也。其製革一篇，精要得宜，名詞審定，極為詳細。吾知此書，必大有益於吾國實業前途。故亦樂草數言，以與國內關心斯業者，共商榷焉。

凡研究一種工業，必先注意三事：(一)社會之需要如何？(二)現在之生產力如何，與將來可供此項生產之原料，人工，資本，三要素各如何？(三)推測前途之希望如何？今請分別略述於後：

我國對於熟皮需要之處甚多：因文明進步，革履之需，日新月異。機械發達，輪帶之增，超越往昔。其餘箱匣椅墊，手套錢包，以至軍用鞍韉腰帶等件，需及日廣，井求精緻堅韌。是以外國輸入熟皮之數額，增加甚速。由每年數百萬金之輸入額，今已

增至每年千萬金矣。是我國社會熟皮之需要增加，已無疑義。

需要既增，則請一觀國內之生產力如何。國內製革廠，雖已散見於各地，然規模皆小。據見聞所及，上海之中華與江南兩廠，前者有三百萬，後者亦百數十萬資本，皆為日商。至香港之明星則為華商自辦，成績頗佳，資本僅十餘萬元。天津之華北，一大，北洋三廠，皆為華商，各有經驗特長之處，資本亦僅十萬至二十萬元，惟裕津在天津為最大，然亦是日商。哈爾濱之雙合盛，雖係華商自辦，資本百萬，而以俄人德人充當技師。湖南之嶽華亦係華商組織，然資本僅數萬元耳。山西湖北四川三省，各有陸軍製革廠。其中以山西辦法為較優，然終不免官場習氣。其餘千數元之小廠，則散處各方，時起時歇，亦不足道。我國製革事業，如是而已。總計華商資本，不過數百萬元，技師不過數十人，其無力增加出品，以塞漏卮，明矣。

外國輸入熟皮之數額，增加如彼，而國內製造能力之限度，又如此，供不給需之現象已呈。請一觀我國出產生皮之數，則知製革事業，大有可為。我國生皮除國內應用以外，每年輸出之多，值銀二千萬兩以上。如漢口為生皮集合大埠，山西河南之牛皮馬皮，四川之牛皮羊皮，湖南之牛皮，皆匯萃於此。上海為山東，徐州，寧波生皮匯萃之處，并由此輸至外國。惟日人則收山東之牛，萃集於青島，而屠宰之。牛皮運輸日本。天津則集合直隸，內蒙之生皮，海運赴滬。東三省生皮多為日人收集於大連，哈爾濱等處。此各埠生皮情形。至於產皮之豐，則內地各

省與滿蒙一帶，幾無一處不產多量之生皮。察其品質，則長江兩岸，與黃河南岸諸省爲最優。因地質與氣候之關係，南省之牛較黃河以北各地之牛，病少而傷少。四川之羊皮與山東之牛皮，實爲全國之冠。惟黃河以北諸省，因氣候甚寒，皮張較厚。若於畜牧上注意，免除疥癬伏蟻，與擊傷刀痕等弊，則北省之生皮，尤適於機器輪帶及底皮之用。

我國生皮出口雖多，品質雖良，而國際名譽則甚低。其原因有二：（一）國內生皮之乾燥不當，或殺蟲不淨，常有損於皮面。此由國內研究者少，更無團體提倡。近來歐美製革化學家努力於生皮之乾燥，殺蟲，儲藏，諸問題，以此種問題之重要，與製造有極大之關係，苟生皮一壞，則雖製法之精，亦難補救。（二）我國皮商，習慣以泥土雜質塗於皮上。其意以爲增加重量，及掩飾劣跡，而其所得結果，質較不做假時更壞。因買主見此類做假之皮，折價當然甚低，且予全體皮張以不信任。考查之法，亦更嚴謹。於是我國生皮之名譽，大受影響。甚望商會及各有關係之團體，一方面以文字勸告，一方面聯絡收生皮者，凡和泥做假之皮，大公司不負出口責任。以今日之工商事業，豈有作僞而可以致勝者乎？

生皮既富，而製革之副原料亦豐。如栗樹皮，栗殼，與栲樹皮等，皆可製深色之皮。柯子，橡椀子，亦最合于製革。五倍子含單寧極富，惟性太強，價亦貴，使用時須特別謹慎。鉻爲鑲物鞣皮之要素，國內雖尚未開採，然鉻爲一種普通鑲物，各國出產

甚多，故製革之副原料，必無短少之虞。

原料既富，次及人工，我國爲人力最富之國，當無所患。惟當注意者，在養成有專門技藝之工人。緣製革爲手工製造工業，雖近年外國以人工太貴，添用機械，然製革事業，較之他項工業，需人爲多。至於技術專家，國內固不若外國之衆多，然國內學校，近亦有製革專科之設。嗣後人才，必能倍出。且英美各國大學，亦常有製革科之組織，我國留學其中者，頗不乏人。并有於彼邦實習後，充任要職者，亦有歸國辦廠，已著成效者。此我國人工技術，二者，必可發展。斯業前途，可操左券也。

原料工人二者，既足供需要，則請言資本。國內實業資本之不充足，各業皆然，製革尤甚。推其原因，雖多政治不良，人心不靖，影響工商，殊非偶然也。而其最要者，實因多數具有資產者，視實業爲一種投機事業。不顧人民生計，與社會生產之關係，不明投資方法。欲以短促之時間，倍蓰其利益。一旦失敗，於是相戒不前。此不正當之投資方法，既不合於經濟原理，實足阻礙中國實業前途之發展也。

製革事業，固輕而易舉。極小規模，可供試驗。但云試驗則可，若欲於商業中競爭獲利，則甚難。健身歷其境，時覺應付無方，僅能存在。至若設備不週，經驗短少，偶一設廠，希圖速效，鮮能久存立於此工商競爭之場者。其事例繁多，故不敢不爲關心斯業者告也。

製革事業，方興未艾，已於前述及。故希望甚大，且以我國已

具之生產條件，足以發達斯業。本素來愛護斯業之心，且從事斯業十有餘年，對於生產之三要素，擬有三條提議：（一）我國生皮為數固多，尚望農業家改良畜種，并推廣牧場。化學家研究生皮之乾燥，殺蟲，儲藏諸法。收生皮者，毋和土作偽，則生皮之質既良，產量更大。以之供此世界日增之需，要亦社會一大富源也。（二）有製革學識經驗者，各守斯業，同底於成，因歐美製革者之經驗，決非少數人才，與短促時期可以達到者。故宜結合團體，互相研究。須知生皮之改良，有賴於製革之策進者甚大，并注意養成有專門技藝之工人，則成品可期優良而一律。（三）國內資本家，苟能組織大規模之製革廠，固屬極佳，即有事實不便，分途設立，亦為發達國內實業之一法。惟同業聯合，增進共同利益，實為必要。不然，始則不規則之零星發達，繼則甲勝乙負，終不免為外人大資本勢力推翻無餘。此製造家處此國權不振，資本家裹足，國內實業不發達之時代，所應有之覺悟也。

抑更有進者，一人之貧富，恆以其生產力為準，推之一廠，一國，亦何莫不然。我國前者，閉關自守，尚無商戰之足畏。茲者世男文明，日益接近，此短則彼長，我拙則彼優，顧盼之間，而勝負定矣。故言和以來，德國首重製造，以恢復其已失之商業。以彼新敗，又受制於列強條約之下者，尚且如此，況吾廣土衆民自由之中華民國乎？

附 錄 二

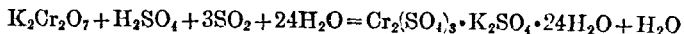
鉻鞣鞣革法

上海大南製革廠化學技師兼復旦大學化學教授

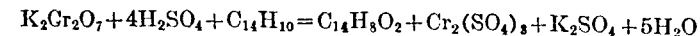
林 繼 庸 編

鉻鞣鞣革法與其他之單液鉻鞣法 one bath chrome tanning 之理論相同,其預備工程 beam house work 亦復一致。此法用鉻鞣及碳酸鈉(純碱或晶碱)以行鞣,甚為簡便穩當。近今我國所製之鉻底革,多由此法製成。

鉻鞣,西名 chrome alum, 或稱鉻明鞣,俗稱藍鞣,為紫色八面晶體。其分子式為 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 。理論上含有三氧化二鉻 Cr_2O_3 15.23%。通過 SO_2 於重鉻酸鉀之酸性溶液,可得鉻鞣,其化學反應如下:



然多量之鉻鞣,乃由製造二氧硬煤精 anthraquinone 之副產而得。其法用重鉻酸鉀為氧化劑,於硫酸溶液中使硬煤精 anthracene 氧化而成二氧硬煤精同時產生硫酸鉻 ($\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$) 及硫酸鉀等,其化學反應如下:

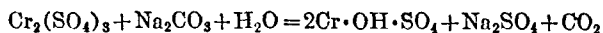


餘液中之 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 與 K_2SO_4 , 結晶成鉻鞣 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot \text{K}_2\text{SO}_4 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 。近年來我國製革業所需鉻鞣之量至巨,盡皆仰給於舶來,國人尚未聞有此種原料之製造也。

鉻鞣能溶於水中，然頗慢。溶液中若留有未溶之鉻鞣殘滓，則鞣皮時，與皮面接觸，易生斑點及有顏色不勻之虞。故當溶化鉻鞣時最好先以麻包或竹籃盛之，懸於水中，時加以攪動，則可免此弊。

以冷水溶鉻鞣，其溶液呈紫色，其溶液所鞣成之革亦呈紫色。若溶於熱水中，則成青綠色，其所鞣成之革，亦成青綠色。蓋紫色溶液多含中和之鹽，而綠色溶液則含酸性鹽及鹽基性鹽較多。綠色溶液所鞣成之革，其革面青粒 (grain) 較為平滑，纖維組織亦較為堅實，且鉻鞣之溶解於熱水亦較為迅速。

鉻鞣之本性，能滲透皮裏，附着於纖維，使之變色，惟不能與皮質化合而鞣。其附着於皮裏之鉻鞣，經水沖洗，易致剝落。若加鹼質於中和性之鉻鹽，使溶液含有鹽基性鹽，則可成鞣。各種鉻鹽中，以鹽基性硫酸鉻 $\text{Cr}\cdot\text{OH}\cdot\text{SO}_4$ 之鞣力最大。加碳酸鈉於鉻鞣溶液，可將一個 SO_4 根，變為一個 OH 根，其化學反應如下：



硫酸鉻 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 之分子量為 392.2，碳酸鈉為 106，而鉻鞣 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3\cdot\text{K}_2\text{SO}_4\cdot 24\text{H}_2\text{O}$ 為 998.8。由上列方程式觀之，欲化 392.2 分之 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 為 $2\text{Cr}\cdot\text{OH}\cdot\text{SO}_4$ ，需 106 分之碳酸鈉（或 286 分品碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ）。998 分鉻鞣之中，含有 392 分硫酸鉻，故欲使 998 分鉻鞣化成 $2\text{Cr}\cdot\text{OH}\cdot\text{SO}_4$ ，實需 106 分碳酸鈉。鉻鞣溶液之已加過碳酸鈉者，可稱為鉻鞣鞣液 chrome alum

tanning liquor.

預備鉻鞣液之法，先將鉻鞣溶於水中。另取一盞水器，溶碳酸鈉於熱水。待兩溶液皆冷卻之後，乃加碳酸鈉溶液於鉻鞣溶液，切勿顛倒此次序。加碳酸鈉溶液時，宜從少量慢慢滴下，同時用竹竿攪勻。不可過速，否則鉻必成澱而出，反失卻鞣革之效力矣。

鉻鞣液之鹽基性愈強者，其與皮質化合亦愈速，然鹽基度 (basicity) 過強時，每易使皮面起皺紋及使皮之外表兩面部有過鞣 (over tanned) 之弊。表面過鞣，則外部堅實，足以阻止鞣劑向裏滲進。因之完鞣之時日反緩，且有永不能鞣透之虞。故使鞣液之鹽基度常得適宜，實為管理鞣革部者之最要工作。

欲使鞣液之鹽基度適宜，須先明鹽基數 (basicity figure) 之作用。鹽基數乃是一數碼，用以表示酸與鹽基之比例，例如硫酸鉻 $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3$ 之鹽基數為 144，即硫酸鉻中所含 Cr 與 SO_4 之量成 52 與 144 之比例也。先將鞣液用定量分析，尋出所含 Cr 及 SO_4 之量，再從下式計算：

$$\frac{\text{每 100 c.c. 鞣液含有 Cr 之克數}}{\text{每 100 c.c. 鞣液含有 } \text{SO}_4 \text{ 之克數}} = \frac{52}{x}$$

x 即為所欲知之鹽基數也。加二十五磅晶碱 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 於含有一百磅鉻鞣之溶液，其鹽基數為 102。若加四十磅晶碱，則其鹽基數為 76。鹽基數愈小者，其鹽基度愈強。當皮初入鉻鞣液時，鹽基數以在 110 左右為宜。迨入鞣液之後，再逐漸

加碳酸鈉，使鹽基度加高。至將完成時，鞣液之鹽基度以在 90 左右為宜。

鉻鞣鞣液用過之後，不可棄去，尚可再用。為製革師者，須時時將鞣液用定量分析法審查液中含 Cr 及 SO_4 之量，再計算應加入鉻鞣，碳酸鈉，或硫酸，使適合於所要求之鹽基數。如此則材料省儉，行鞣之時間亦省，且製成革之品質能保持一律也。

學者既明瞭上述各種事實與理論，乃可進而研究製法。茲且述一小規模製造之鞣革法。

在入鞣液以前之各種預備工作如浸軟，洗滌，加灰，去毛，去肉，去小毛，去灰等工作，皆一如他種鞣革法所為。皮經去灰及洗淨之後，乃可入鞣。行鞣之法或用旋轉鼓，或用水缸，或用木箱，各視其所設備而異。用旋轉鼓行鞣較速，用水缸較緩，其化學作用則相同。

茲且述一用兩個缸行鞣之法。預製每疋含 5 克 Cr 及 10.5 克 SO_4 之鉻鞣鞣液。此項鞣液，每 10 加侖約需 4.8 磅鉻鞣及 0.41 磅純鹼。照此比例，約可得溶液之鹽基數在 110 左右。貯此鞣液於第一個缸，懸皮其中，每日須將皮搬動二三次，及將鞣液攪勻。入鞣之時日，視皮身之厚薄為衡，大約厚者二三日，薄者一日，可以取出。移放於第二個缸。

第二個缸中貯一鹽基度較強之鞣液。鞣液以每疋含有 8 克之 Cr 及 14 克之 SO_4 為宜。照此比例可得鞣液之鹽基數為

91.皮懸於鞣液中,每日攪動二三次,其行鞣時間之久暫,略如第一個缸。皮既鞣成,乃取出,鋪疊於木馬上,任其滴出多餘之鞣液。割取皮一小片,置沸水中約二三分鐘之久而不起捲皺,則為鞣成之證。若起捲皺,則須重放入鞣缸再鞣之。皮經鞣成,則名曰革,俗稱熟皮。

鞣成之革,既經出缸,缸中餘液,仍可復用,以化學定量分析方法,算出缸中尚存鉻幾許及 SO_4 幾許,再加鉻礬及碳酸鈉或硫酸以補充其用去之量。如是,則缸中鞣液永遠可用。

鞣成之革疊在木馬上,一二日後乃用 $\frac{1}{2}\%$ NaHCO_3 之溶液中中和之,再以清水洗之。如欲使製成之革顏色潔白,則須浸入白粉缸中(如氧化鋇元明粉之類)以“漂白”之。疊於地上或木馬上至半乾,然後撐開於竹竿或釘於板上曬而乾之,則成完成之革。

近數年來,國人所穿之布面鞋,其底多用鉻製底革。鉻製底革多用鉻礬鞣成。此種革,南方俗稱湖綠底皮,北方俗稱瑤瑯底皮。本國所製,日精月美,舶來鉻底革竟完全絕跡於吾國市場。此誠我國製革家努力之好現象。滬上之大南,精益求精,哈爾濱之雙合盛及天津華北等製革廠,均以此著聞。

此種底革,色艷質韌,舒適耐久,遠勝於用拷骨鞣成之紅底革(俗稱大英皮)。對於衛生甚為合宜,不若橡皮膠底鞋之易於惹生腳氣及濕指等症。然其短處在不能禦水,不宜於雨天穿着,是向期製革家之有以改善之耳。

第九章 製 紙

據海關報告,近年紙及紙板進口之淨量如次:

民國九年	(甲類) 1,026,511 擔	值關平銀 13,102,116 兩
	(乙類)	值關平銀 1,057,070 兩
民國十年	(甲類) 891,032 擔	值關平銀 13,257,664 兩
	(乙類)	值關平銀 2,054,209 兩

§ 403 實驗方法及原料

實驗室中行製紙之試驗,欲求完備,則所費必甚鉅。本章所述者,僅數種簡單之試驗,學者行之,可以增長此項工業上之知識,而所費亦有限。

紙係纖維疊連所成之片。其原料為木質紙粕 Wood pulp, 舊棉布,舊葛布,西班牙之蒲草 Esparto, 稻草,芋蔗,亞蔗,黃蔗等物質。

§ 404 木質紙粕

商場中之紙,不含木質紙粕者絕少。普通之紙,或全用木粕(木質紙粕之簡稱),或木粕之外,摻以他料,皆視成品之用途而定。本章各試驗所用之原料,僅用木粕一種。木粕由其製造方法之不同,而分成兩類:(甲)機械方法所製之木粕,或稱機械木粕 Mechanical wood pulp; (乙)化學方法所製之木粕,或稱化學木粕 Chemical wood pulp。

§ 405 機械木粕

實驗室中,試製少許之機械木質紙粕,可取白楊木,恆姆辣

克松木 Hemlock, 檜木, 松木, 或菩提木之小條, 將其一端觸於旋轉之剛玉砂輪 Emery wheel 上 (並用小管導水, 使注於木條與砂輪相觸之處), 使木條碎裂成纖維。導隨水流下之木粕, 使經過數重篩網, 然後入澄清桶 Settling tank 中 (較粗之纖維, 被篩所阻, 僅極細者, 收集其中)。仿試驗化學木粕之方法, 洗淨漂白, 加入填料, 染色, 然後製成紙。

§ 406 化學木粕

製造化學木粕之方法, 共有三種: (甲) 氫氧化鈉法; (乙) 亞硫酸鹽法; (丙) 硫酸鹽法。氫氧化鈉法, 常用於軟質之木。先將木皮削去, 然後用機械或人力橫斬之使成碎片。投碎片於水中, 其中之節塊, 因重沉集於器底, 合用者浮於水面。取出放入溫浸器⁽¹⁾ Digester 中, 至將填滿而止。注入 10° Bé. 之氫氧化鈉溶液, 以蓋過木片為度。用螺旋夾緊溫浸器之蓋, 加熱, 使器中之壓力增至九十磅。保持此壓力八小時乃至十小時之久。

溫浸之目的, 在使木料軟碎 (溫浸後, 木料呈灰褐色, 廢液呈深褐色, 且密度亦較原先為高), 時間滿足後, 緩緩轉開溫浸器之活門。活門轉開時, 必須極其延緩, 且應格外小心, 以免爆發。倘溫浸之方法適當, 木片此時應已碎為纖維, 隨同深褐色之廢液, 一同移入適宜之貯器中, 用水洗滌。所有洗液, 凡密度在 8° Bé. 以上者, 皆應收存, 以備取回其中之鹼。

蒸發所有之廢液及洗液, 使濃度增至 38° Bé.。然後灼燬之, 使成黑灰。用水溶解黑灰中之碳酸鈉, 加入石灰, 沸騰之, 使

變為氫氧化鈉。用此法，可將所有氫氧化鈉之百分之八十至九十收回。

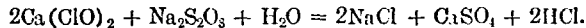
所得之纖維，完全洗淨後，經過篩網以除去其中較粗之部分。

附註 (1) 溫浸器即密閉器 Autoclave。

§ 407 漂白

移洗淨之紙粕於裝有攪拌裝置之貯器中，加入漂白粉之稀薄溶液而混合之。漂白粉溶液，必用清透不含懸浮物者，因紙料中雜有不純物，則所製之紙必現斑點也。倘將溶液溫熱至 90° – 100° F，或加入酸類少許，均可使漂白之作用增速。明礬遇漂白粉，則反應而成次氯酸鋁，其漂白之力最強。供此種用途之明礬，須微呈酸性反應，商業中稱為漂白明礬。每紙粕百分，須用漂白粉十八分乃至二十五分。紙粕漂白後，即應停止其作用，因過久則紙粕有被氯化之危險也。餘存於紙粕中之次氯酸鹽，須用清水洗除，或用消氯劑消除之。

一硫硫酸鈉，係常用之消氯劑，與次氯酸鈣之反應如次：



用消氯劑消除餘氯後，仍須用水將纖維完全洗淨。因恐尚有有害之物質，存於其中也。

漂白粉之外，尚有主張用臭氧，二氧化二氯，亞硫酸，液體綠氣，及二氧化二鈉以供紙粕之漂白者。惟實際上，均不及漂白粉之普通。

§ 408 填料及膠劑之加入

製紙之第一步，即於纖維中混入填料 *Filler*。填料之種類甚多，應用何種，則全視所製之紙之性質而定。如欲製不透字，極光滑，並有重量之紙，則以礦物質之填料為主。填料必須用極細之粉末，比重不可過高，在水中應無溶解性，且其中不可混有灰土、石屑及雲母等質。配入填料時，先將紙粕與水攪和均勻，將填料加入，繼續攪和，再加入膠劑，仍繼續攪和，迄混至極勻而止。⁽¹⁾粘土、白堊及石膏，均係常用之礦物質填料，膠劑可用松脂及鹼粉之濃厚溶液製備之。填料與膠劑配合之比例，多寡懸殊，並無定例。試驗時，每紙粕 100 分，用填料五分，膠劑三分，可得良好之結果。紙粕、填料、膠劑三者混合極勻後，尚須加入硫酸鋁溶液，其量以足中和膠劑中之鹼類為度。膠劑(松脂肥皂)與硫酸鋁反應，即成氫氧化鋁與遊離之松脂，粘存於纖維之縫隙間。如欲製顏色紙，則此時尚須加以顏料或染料。製純白之紙，因已漂白之紙粕，尚帶微黃色，故須加入少量之藍色或紅色，以中和之。羣青及人造有機染料，均適於此用。如將能發生顏料之溶液，加入貯在紙粕攪碎器中之紙粕內，則顏料之沉澱，必存於纖維之縫隙間。

附註 (1)用荷蘭式攪碎機 *Hollander or beater*。

§ 409 製紙

製紙之方法分三種：(一)人工製紙法；(二)圓筒式製紙機法；(三)孚氏 *Fourdrinier* 製紙機法。

人工製紙法，最適實驗室之用。所用之器械，名曰手框 Hand frame，係一長方形之架，其上張有金屬絲所製之網，架之四周，有一活動之框，名曰定型框 Deckle。其上端高過絲網少許。⁽²⁾

將手框浸入紙粕之稀薄懸浮液中，⁽³⁾常取出時，有懸浮液少許，被活動框之高起部分所阻，不能由四周流去。將框搖動，令各部分厚薄均勻。懸浮液中之水分，此時即經過絲網而滴出，留紙粕於框中，成爲紙。取下活動框，顛倒絲網格子，令紙墮落於毛毡上（應備有小毛毡多塊，每紙一張，專用一毡）。俟製得多張時，⁽⁴⁾將紙及毡，層層相疊，用壓機壓之，令餘水流出。將紙取下，逐一浸入濃度稍高之蹄膠或精製蹄膠溶液中，隨即取出，於空氣內緩緩乾燥之。

紙乾燥後，應移至熱轆轤間壓之，以使光滑。尋常照像片上光用之橡皮棍，可用以代熱轆轤，惟其一軸者不及二軸者之佳。

附註 (1)共有二層，下面之網，孔眼較粗，上面之網，孔眼較細。

(2)架網框連合時，其形如一淺盤。

(3)製紙時，紙粕應貯於有攪和裝置之桶中。工業中，尚有加熱之蒸氣管，使溫度適於工作。

(4)工業中每五十張，壓一次。

§ 410 膠劑之製法

(甲)松脂膠劑 取水 700 毫，入於鐵皿中，加鹼粉 20 克，使之溶解。緩緩沸騰，再加松脂粉 150 克，此時發生多量之二

氧化碳。倘鐵釜太小，必致一部分之液體外溢。⁽¹⁾ 因恐水分因蒸發而減小，應備一木條，插入液中，於與液體表面相接之處，刻一記號。當蒸發進行時，應時常添加水，以保持該水平。俟所有松脂完全溶解後，即停止加熱，任其冷卻。所得之成品中，約有百分之二十五分爲松脂肥皂。如欲製濃度較此更高之膠劑，則可將上述配合方中之水量斟酌減少之。

(乙)乳酪膠劑 Casein size 將乳酪溶解於鹼粉或硼砂之冷溶液中即成，每乳酪五分，用鹼粉一分。其使用法與松脂膠劑同。

§ 411 顏色紙之製造

顏料可用以上色於紙，其法即按所欲得之顏色之種類及深淺，加適量之顏料於貯於荷蘭式攪碎機中之紙粕懸浮液內，攪和均勻，即可用以製紙。

人造有機染料，亦常直接用以製顏色紙。先將紙粕與水及填料於荷蘭式攪碎機中混勻，取適量之染料，溶解於水，加入其中，繼續混勻，再加入松脂膠劑及明礬，再繼續攪和混合均勻，其後即可用以製紙。

應用染料之大概分量 (一)淺色：紙粕乾重之百分之0.5分。(二)中等色：紙粕乾重之百分之一分。(三)深色：多至紙粕乾重之百分之三分。

加色於紙粕之染料，須用酸性或直接類者。他種染料，皆須加入固着劑，始合此用。

下列各染料,均適此用:

- 可溶性星光黃 Uranine O
- 曙色染料(各種) Eosine (all brands)
- 紅色四碘化螢光染料(各種) Erythrosine (all brands)
- 酸性紫(各種) Acid Violet (all brands)
- 氫氧基石油精黃(各種) Naphthol Yellow (all brands)
- 酸性橙(各種) Orange (all brands)
- 二生色精紅 Dianil Red
- 二生色精朱紅 Dianil Scarlet
- 二生色精藍 Dianil Blue
- 二生色精褐 Dianil Brown
- 二生色精黑 Dianil Black
- 直接黑 Direct Black

參看第四章附錄中國通行各種染料之說明。

關於製纖維及製紙之參考書籍:

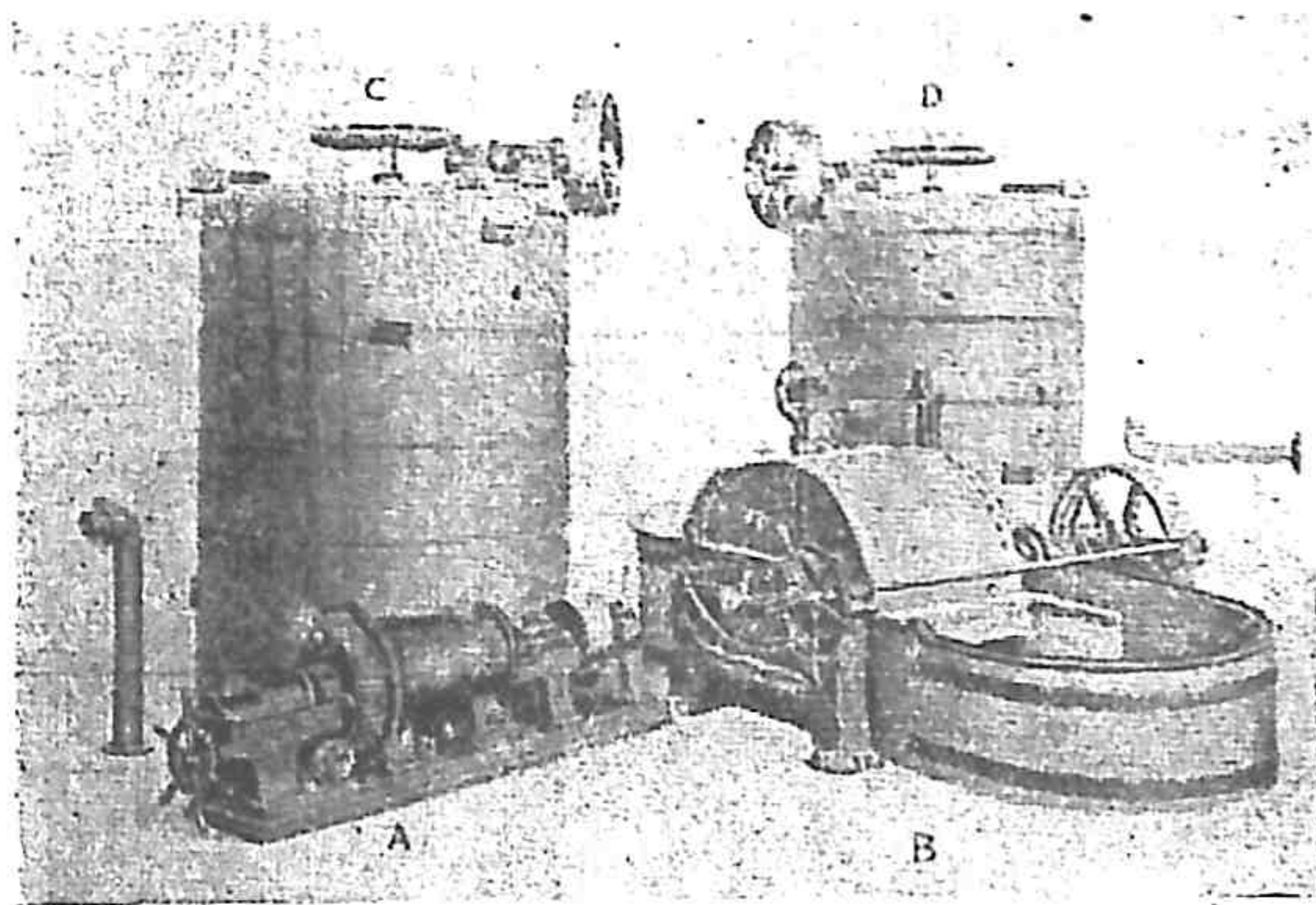
- Munsell, J. — Chronology of Papermaking.
- Clayton, Beadle — Chapters on Papermaking.
- Sundall, R. W. — Elementary Manual of Paper Technology.
- Hoffman — Practical Treatise on the Manufacture of Paper.
- Cross and Bevan — Paper Making.
- Davis — Paper Making.
- Griffin and Little — Paper Making.
- Watt — Paper Making.

-
- Thomas, C. W. — Paper-Makers' Handbook.
- Clapperton, G. — Practical Paper Making.
- Stevens, Henry P. — The Paper Mill Chemist.
- Sundall, R. W. — The Manufacture of Paper.
- Cross, Bevan and Sundall — Wood Pulp and Its Applications.
- Chalmers, T. W. — Paper Making and Its Machinery, London, 1920.
- Clark, J. J. — The Manufacture of Pulp and Paper, Vol. I, Arithmetic, Elementary Applied Mathematics, How to Read Drawings, Elements of Physics, New York, 1921.
- Clark, J. J. and Crossley, T. L. — The Manufacture of Pulp and Paper, Vol. II, Mechanics and Hydraulics, Elements of Electricity, Elements of Chemistry, New York, 1921.
- Strachan, James — The Recovery and Re-Manufacturing of Waste Paper, Aberdeen, 1918.
- Sutermeister, Edwin — Chemistry of Pulp and Paper Making, New York, 1920.
- Witham, G. S. — Modern Pulp and Paper Making, A Practical Treatise, New York, 1920.

附 錄

試驗製紙用之機械

此類機械，因價值昂貴，故學校購用者尚少。使用較多者，為製紙工廠，顏料及染料工廠，並政府之試驗機關（如美國之標準局，農部試驗所，及各省之森林產品研究所等）。製紙工廠，試製新樣之紙，或試用擬購之材料，昔日皆用大製造之機械為之。偶而失敗，必損失原料甚多，且不能隨意改變方法，多加試驗。此類機械之構造，與大製造所用者完全相同，不過容量甚小而已。無論何種新配合法，或新原料，倘試驗時，曾證明適用，則大製造決無失敗之虞。教授用之，則所需原料有限，而生徒獲益，實與入工廠相同。我國新式紙廠甚少，實



第一百〇四圖 處理紙粕用錐形機械

(The Noble & Wood Machine Co., Hoosick Falls, New York, U. S. A.)

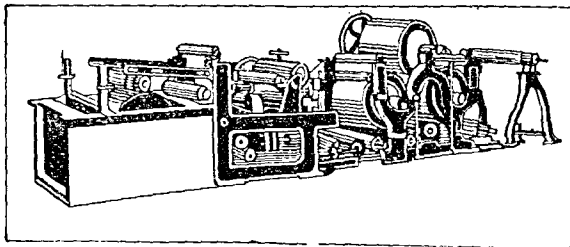
習之機會不易得，故工業學校之經費豐裕者，均應採用之。

此類機械可分為二類：(甲)處理紙粕用者；(乙)製紙用者。

第一百〇四圖係美國某工廠試驗處理紙粕用之機械。*A*係錐形之朱氏紙粕研磨機 Baby Jordan, *B*係容紙粕五十磅之荷蘭式紙粕攪碎機(最小者僅容紙粕四分之三磅), *C*及 *D*均係攪和桶,其底作尖形,且裝有攪和器,外徑四英尺四英寸,板高五英尺六英寸。

製紙時,先將紙粕貯於荷蘭式攪碎機中,加水洗淨,用鐵絲網阻住纖維,放出洗液,換以漂白粉溶液,將紙粕漂白,再行洗滌,並用消氯劑,消除餘氯。消氯劑與氯反應所生之物質,亦應用清水洗淨,將攪器放下,與底接近,使紙粕被攪碎。其次即加入顏料或染料,使呈所欲得之色,最後始加入膠劑。

加入膠劑後,即可將紙粕移入攪和桶中,調以適量之水,直接用以製紙。惟欲得極佳之結果,則從荷蘭式攪碎機中取出後,尚須用朱氏紙粕研磨機研細之(此機係一圓錐形之



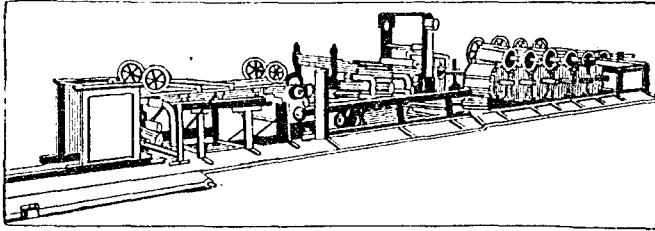
第一百〇五圖 試驗用圓筒式製紙機

(The Pusey and Jones Company, Wilmington, Del., U. S. A.)

套,其中裝一圓錐形之機器,當機器旋轉時,紙粕從其中經過,即被研細),始移入攪和桶中。

第一百〇五圖係試驗用之圓筒式製紙機。其紙模之直徑與寬,均係十五英寸。所製之紙,寬十二英寸。昔時某染料及顏料製造廠,因顏色紙之製造,用手框試驗,不易得良好之結果,始創此類小機,每次可製紙十磅。

第一百〇六圖係試驗用之孚氏製紙機。美國標準局有寬三十英寸之小機一部,用以研究製紙工業中之種種困難問題,成績頗佳。



第一百〇六圖 試驗用孚氏製紙機
(The Pusey and Jones Company, Wilmington, Del., U. S. A.)

第十章 中國土產之植物油

我國出產植物油極多，除國內川耗之外，尚可供給歐美之需要。據海關報告，近年出口之淨量及價值如次：

	民 國 九 年		民 國 十 年	
	出口淨量	價 值	出口淨量	價 值
荳 油	1,713,101 擔	關平銀 14,794,624兩	1,148,357 擔	關平銀 9,735,791兩
棉 子 油	90,347 擔	關平銀 890,698兩	22,506 擔	關平銀 208,789兩
花 生 油	826,272 擔	關平銀 9,315,768兩	461,661 擔	關平銀 4,513,007兩
菜 油	184 擔	關平銀 2,006兩	1,186 擔	關平銀 12,453兩
麻 油	3,728 擔	關平銀 47,993兩	3,031 擔	關平銀 37,456兩
茶 油	24,638 擔	關平銀 293,800兩	15,979 擔	關平銀 182,907兩
桐 油	540,716 擔	關平銀 6,739,191兩	419,549 擔	關平銀 5,466,430兩
其他植物油	42,822 擔	關平銀 316,672兩	45,178 擔	關平銀 131,853兩
總 計	3,241,811 擔	關平銀 32,400,818兩	2,117,447 擔	關平銀 20,288,686兩

觀此可見我國之植物油工業，大有研究之價值。欲擴張海外之貿易，首先應考查現時國內油廠及油商之弱點，然後再求改良之方法。據編者所見，主要弱點，分下列各種：

(一)油商對於各種植物油及枯餅在海外之重要用途，多不研究。

(二)取油之方法不適當，以致生油之顏色甚深，臭味過重，不能作上等油出售。

(三)油廠中多無精製之設備,不能提淨成品,直接銷售於需用精製油之工廠,

(四)歐美商場,對於各種油質之定價,皆根據於油之等級。我國油商對於油之分等方法,亦多不研究。與洋商接洽,皆以油樣為憑。油樣必須經過試驗,始可分等,不及自行擔保係第幾等油之簡便。

(五)油商無檢查出口品之機關,以防止摻假等不道德之行爲。美國漆廠購買中國之桐油,屢有不適用者,故均主張由可靠之洋商代辦,不與華商直接貿易。

著者因鑒於以上之種種需要,特將

(一)取油之最新方法,

(二)精製及漂白之方法,

(三)油之性質及主要用途,及

(四)簡易之分析方法,

詳述於本章中。並希望國中規模較大之油廠,及油商,自設實驗室,其較小者,則多數連絡,組織公衆之實驗機關。至於出口品之檢查,則應由油商連合會主持之。

第一節 取 油

§ 412 植物油之存在

植物之種子及果實中所含之油,極較其他部分為多。同一植物,其油之多寡,亦由其土地之肥瘠,種植之方法,氣候之

適宜，及果實成熟之程度而異。油質存在之量，恆與糖質及小粉存在之量成反比例。

§413 取油方法之沿革

從植物之種子或果實取油之法，各國各時代均有不同之處，要之可分為三類，茲就其發展之次序，開列於次：

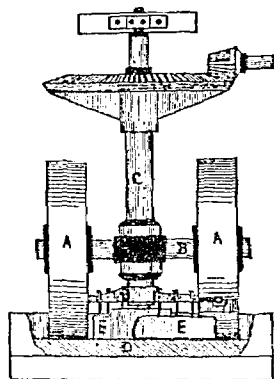
(一) 浮析法 Rendering

(二) 壓榨法 Pressing

(三) 提精法 Extraction by solvent

浮析法：此法係令含油之果實，曬露於日光中，任其自然發酵，或和以適量之水而沸騰⁽¹⁾，俾其中之油質可以上浮，此類方法，雖極簡便，然在工業上，則頗嫌陳腐，無詳細研究之必要。

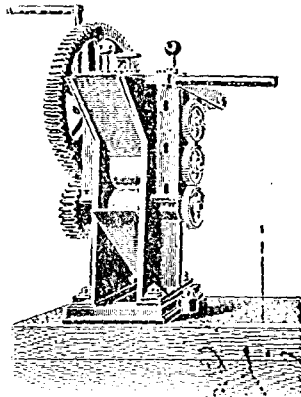
壓榨法：此法須先將含油之種子或果實壓碎，或磨碎，再用壓力榨出其中之油質。昔日用以製橄欖油之壓榨器，係一種木製或石製之輕輪，其壓力甚小，尚不足破碎橄欖之核。近時則皆改用鐵製或石製之重輪壓碎機矣。其式如第一百〇七圖，以鐵輪石床者，或金屬床者為普通。圖中 *A A* 為二重輪，*B* 為連接二輪之軸，二輪之轉動，以 *C* 桿為中心點，



第一百〇七圖 重輪壓碎機

成圈行而進行。二輪之下，爲磨床。B係掃器，連於中央之桿上，其功用在將原料掃至輪道中，使易被重輪所壓碎。

新式之工廠，多用轆轤壓碎機（第一百〇八圖），以代重輪壓碎機，亦有先用轆轤式之機械壓一次，繼用重輪重行研細者（單用轆轤式者，亦可壓成極細之碎粉）。工作時，原料先經過最高轆轤與第二轆轤之間，其後復經過第二轆轤與第三轆轤之間。機器之位置愈低，所受之壓力亦愈大。原料經過最低之轆轤後，即已壓至該機最細之程度。



第一百〇八圖 轆轤壓碎機
(Rosa, Down & Thompson, Ltd.,
Shanghai)

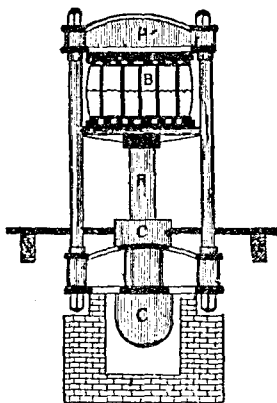
將研碎或壓碎之原料，貯於帆布或駱駝毛布所製之堅固袋中。有時先將冷原料，壓榨一次，然後加熱，趁其熱時，再壓一次。冷壓所得之油，色淺而質佳，熱壓所得之油，爲量較多，而品質較劣。

我國製植物油，向用壓榨之法。所用者，係一種楔形之壓榨器（將樹身之中央鑿空所成，亦有於地下掘坑者），將已曬乾並已研碎之種子或果實，裝入鐵圈中，納入器內，填滿之後，用木槌，將楔形之木板擊入其內，令油質被排擠而流出。

歐美榨油之器械，最先爲螺旋式者，其次爲荷蘭式者，最後

始發明水壓式者。螺旋式者因鋼質堅硬，不若液體之富彈性，故不及水壓法之佳。

水壓機之式如第一百〇九圖，*R* 為活桿，*C* 為圓筒。活桿受水之壓力而上升。（水之壓力，係用抽水機，將水壓入圓筒而來）。將裝有已碎原料之布袋，置於活桿之頂，與 *P* 板之間，油被壓出時，即注入活桿頂部周圍之槽內。



第一百〇九圖 水壓機

提精法：此法係為英國費氏 Jesse Fisher 於 1850 年所發明。用

二硫化碳，石油醚 Petroleum ether，

及擬焮 Benzine 等揮發性之液體為溶劑，先用抽水機，將溶劑導入貯已碎原料之器中。俟油質溶解後，即取出溶液，用蒸餾法使油質與溶劑相分離。

附註 (1)我國從動物含脂肪之組織取脂肪時，多用此法。

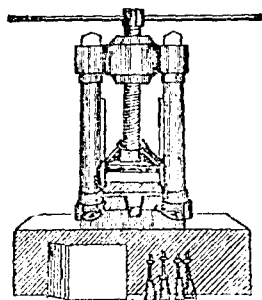
§ 414 壓榨法與提精法之比較

提精法所得油質之量，較壓榨法所得者為多，且油中之膠類不純物亦較少。其劣點，在溶劑能溶解原料中之色質與樹脂，而令成品不純粹。又因溶劑不易除盡，所得之油質，每帶有溶劑之惡味與臭氣，現時食用之油，多不用此法製備。所用機械，較之壓榨法複雜而昂貴。使用時之費用，亦較壓榨法

爲高。又原料中之油質溶出過多時，則枯餅不宜用爲牲畜之食料，只可用爲肥料或燃料。壓榨法火災之危險，少於提精法。油質之顏色，亦較提精所得者爲淺（冷壓所得者最淺）。用壓榨法，自多數種子所得之枯餅，均含有未盡之油與蛋白質，係最有價值之牲畜食料。

§ 416 壓榨法之實驗

設備：輾軋壓碎機及水壓機，均有專備實驗室之用者。准價值稍昂，在經費豐裕之學校及實驗機關，自可採購，然在財力支絀之處，則不能不求簡便之替代品。壓碎可用尋常之花崗石製成厚輪，仿第一百〇七圖之式裝置之。壓油可用第一百十圖之螺旋式壓碎機（此機附有方鋼板若干，原料分貯於駱駝毛布之袋中，每放一袋，即隔一板，使袋與袋不直接相觸）。加熱，在工業上係用蒸氣於高壓力中爲之。實驗時，可用尋常之鐵釜及直接火，並不絕攪拌之。



第一百十圖 螺旋式壓榨器

(一)大豆壓油之實驗 取大豆若干，用孔眼較大豆稍小之篩，篩去其中之不純物。用石製之重輪壓碎機，壓成細粉。移入鐵鍋中，加熱（其功用在使油質易流，及使蛋白質凝固），其後權定4.5克，裝入駱駝毛布或帆布之袋內。於螺旋機中壓

之，俟壓出之油質流盡後，始除去壓力，將枯餅從布袋中取出。

向日葵、芥末、菜子、罌粟子等體積較小之種子，均可仿此法取油。

(二) 棉子壓油之實驗 先將粘附於棉子之花除去，次將包裹棉子之殼除去，仿大豆壓油之法處理之。

(三) 蓖麻子壓油之實驗 取潔淨之蓖麻子，先行壓碎，不加熱，即裝駱駝毛布或蕃布之袋內（每次共裝4.5尅）。用螺旋機冷壓一次，以取藥用之上等蓖麻油。集合數次所剩之殘渣，再於石製重輪壓碎機中研細之。加熱之後，再每次取4.5尅，用螺旋機重行壓榨。所得之油，可供工業之用。

(四) 花生壓油之實驗 取已去紅皮之花生，用石製重輪壓碎。每次取4.5尅，裝入駱駝毛布或帆布之袋中。用螺旋機先冷壓一次。所剩下之殘渣，集合一處，用重輪再行壓細，並於鐵鍋中加熱。其後每次用4.5尅，裝入布袋，於螺旋機中熱壓之。有第一次及第二次壓油時，均用熱原料者。其壓二次之理由，因此種物料中含油較多，一次不易壓淨，且壓過二次之殘渣，較僅壓一次之殘渣，易於成餅也。

椰子、棕櫚仁、芝蔴等，均可用此法壓油。

§ 415 提精法之實驗

設備：第一章第三十二圖之裝置，頗適實驗提精法之用。惟因所用之溶劑，多易於燃燒，故宜用電力加熱，使不與直接火燄相接觸，並應在無危險之空房中為之。

溶劑：適於工業上取油之溶劑，爲石油醚，二硫化碳，及四氯化碳之三種。其中尤以石油醚爲最適宜。

實驗：取花生若干，除去外殼及內皮，於瓷製乳鉢中壓碎之（不可碎至太細，以致細末團結，溶劑不能浸入內部）。權取⁽¹⁾50克，放入提精裝置漏斗中之濾紙內。量石油醚500耗，放入圓錐體燒瓶中。導冷水由漏斗上端之圓底燒瓶中經過，以供冷凝器之用。然後用電力加熱，使石油醚沸騰。其蒸氣遇圓底燒瓶，即復凝爲液體，滴至花生之上，溶解其中之油質，透過濾紙，再流入圓錐體之燒瓶中。俟花生中之油質，完全溶解後（從濾紙滴出之石油醚，清透無色時，即已無油質之證），即停止加熱。移開漏斗及圓底燒瓶，連圓錐體燒瓶於傾斜之李氏冷凝管，用尋常玻璃瓶爲受器，以電力繼續加熱，使溶劑被蒸餾，僅剩花生油於圓錐體燒瓶中。大豆，棉子，菜子，芝麻，茶子，桐子，胡麻子，均可仿此法取油。

附註 (1)物料多寡，全視漏斗及燒瓶之容量而定，以適於工作爲主。50克之花生，及500耗之石油醚係就容1000耗之圓錐體燒瓶而言。

(2)此法所取之油，不適於食用，故所用之種子，亦無須特別潔淨。

(3)石油醚之沸點應在 110° - 120° C.間(高於水)，比重應在0.72-0.75間。

第二節 油之精製

§417 精製方法由各種情形而變易

油之精製，應用何種方法，全視其油之種類及精製之目的

而定。即同一油質，如種子之品質，加熱之久暫，及他種情形偶有不同，其所用方法，亦有即須更改者。本節之實驗法，皆用棉子油為原料，他種植物油，亦多有適用者。

§ 418 油之精製實驗法

說明：尋常之棉油，多因其中含有殘渣之粉末，色質，膠質，焦油等不純物，而呈深紅色，或黑紅色，可由加入燒鹼（氫氧化鈉）溶液，並加熱，而除去之。有時用燒鹼處理之後，顏色尚不能減至極淺之程度，則須再用一縮二鉻酸鉀及硫酸，或高錳酸鉀與硫酸（或鹽酸），再處理一次。赭石亦有漂白油質之性。

設備：此類實驗，無須高價之設備。貯油可用容量1000 呎有玻塞之細口瓶。加熱可用銅片或冰鐵片所製之熱水鍋。量熱可用220° F. 之驗溫計。過濾可用摺縐之濾紙。

（一）氫氧化鈉之精製實驗

原理 燒鹼溶液之功用，在與油中之遊離脂肪酸化合而成肥皂。當肥皂結合時，即將油中之種種不純物，包裹其中，澄清，取出油質後，所剩肥皂質之殘渣，可售與肥皂工廠，以供製造肥皂之用，或售與製燭工廠，以供製造遊離脂肪酸之用。

方法：取粗製棉子油750 呎，入於容1000 呎之玻塞細口瓶中，浸入熱水鍋內，熱至80° F. 左右。加入 20° Bé. 之燒鹼溶液15 呎，將瓶急搖一分鐘，使內容物混合均勻，再於熱湯鍋中用160° F. 之溫度加熱五分鐘。取出 5 呎，過濾，用試驗管收集濾

液而於瓶中再加 20° Bé. 之燒鹼溶液 15 耗,依前法試之。倘此次濾液之顏色,較前次為淺,則尚須再加燒鹼溶液 15 耗,直至所得濾液之顏色,不再減淺而止。澄清後,用虹吸管導出上層之油質。

倘此次之結果,證明每棉子油 750 耗,需加入 20° Bé. 之燒鹼溶液 75 耗,則再試驗時,可一次加入燒鹼溶液 60 耗,搖勻,用 160° F. 之溫度加熱五分鐘後,取 5 耗過濾,將所得之濾液,與前次所得最淺之濾液比較顏色,是否相同。倘顏色稍深,則每次加入鹼液 5 耗,依前法試之,直至濾液之顏色減至極淺而止。澄清後,用虹吸管導出上端之油質。此次之結果,較第一次為精密。

除水: 此時所得之精製油中,尚含有水分,故微帶渾濁之色。尚須貯於燒瓶中,浸入熱湯鍋中,溫至 120° F, 吹入乾燥之空氣,以驅除其中之水分,至傾出少許於試驗管中視之,完全透明,冷至 60° F., 亦不發生渾濁而止。

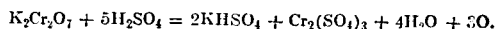
大概每油容量百分,約須 20° Bé. 之鹼液容量 5-15 分。

附註 工業中之方法: 實際製造時,亦須先用本節之方法試定所需鹼質之量。惟每次只用油 100 耗,精製多量時,先加熱於油,使達 80° F. 之溫度。用攪拌裝置,將油緩緩攪和,然後將應加之鹼液,緩緩撒於油面。攪和 15-30 分鐘後,先變褐色易流之質,次變黑色。俟用攪板試取少許,能察見黃色之油中,雜有黑色之渣質時,即知所加鹼液之量,確已够用(有時不先試驗需加鹼若干,製造時將鹼液緩緩撒入油中,同時攪拌之,迄達此點時,即行停止加鹼)。將攪拌之速度減小,使混合物成大塊

而流動，並同時加熱，使達 $100^{\circ}\text{--}120^{\circ}\text{F.}$ 之間，油與肥皂質即緩緩分離。精製之時間，共約須 30-45 分鐘。停止工作後，靜置一夜，以待澄清，然後用虹吸管導出其上部清透之油質。精製時，溫度愈低愈佳，過高則成品必呈深暗之色。油質精製後，其中尚存有水分，故常呈渾濁之色，應加熱至 120°F. ，並吹入空氣，至取出少許，放入玻璃瓶中，確已清透，冷至 60°F. ，亦不發生渾濁，始可停止。此後或再澄清一次，並用虹吸管導出清透之油，或用壓濾機過濾均可。此種精製棉子油，在商場中稱為黃色夏季棉子油 Summer-yellow cottonseed oil。

(二) 一縮二鉻酸鉀與硫酸之精製實驗

原理 一縮二鉻酸鉀與硫酸之反應如次：



油中之色質，受發生慢之氧之作用，即氧化而成無色物質。

方法 取曾經用燒鹼溶液精製，顏色尚未能完全漂淺之棉子油 750 耗，入於容量 1000 耗之玻璃細口瓶中，於熱湯鍋內加熱至 100°F. 上下，加入百分之十之一縮二鉻酸鉀溶液 20 耗，將瓶急搖一分鐘之久，使內容物混合均勻，再放入熱湯鍋中，保持 100°F. 之溫度，至五分鐘之久，倘此時混合物，已呈淺綠色或暗綠色，即可不再加一縮二鉻酸鉀溶液，倘尚未現此種顏色，則須再加 5 耗，依前法搖混一分鐘，加熱五分鐘，倘顏色尚未變綠，則再加 5 耗，直至變淺綠或變深綠而後止。

取百分之二十五分之純粹稀硫酸若干，用容量 10 耗之滴管加入混合物中，每次加入 10 耗，即將瓶急搖一分鐘，使之混勻，傾出少許，於試管中視之，倘油質與鉻鹽之水溶液，已經分

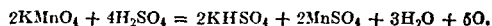
離(油中析出綠色之水珠,即已分離之證),即可停止硫酸之加入。否則繼續加之,直至完全分離而後止。將混合物靜置數小時,待澄清後,用虹吸管導出上端清透之油。大概每油100容量,應用一縮二鉻酸鉀溶液2.5容量至5容量。精製後之油,尚須加熱至120° F,並吹入空氣,以驅除其中之水分。

附註 工廠中方法,係先將鹼液處理後之黃色或褐色油質,移入另一澄清器中,吹入過熱之蒸氣,以洗除其中之餘鹼,並令顏色減淺澄清之後,移入覆有鉛皮之木桶中,用蒸氣管緩緩加熱至100° F,並吹入空氣,以攪和之。取百分之十之一縮二鉻酸鉀溶液緩緩散於油之表面,並繼續攪拌,俟油呈暗綠色或綠色時,始停止一縮二鉻酸鉀溶液之加入。繼續攪和,緩緩加入百分之二十五分之純粹稀硫酸,不時取出混合物少許,入試瓶中察之,俟沉澱完畢時,立即停止硫酸之加入,即除沉於底部之酸液,加入溫水,將油中之餘酸洗淨,此後再依尋常單用鹼液之方法,移入除水桶中,加熱至120° F,並吹入空氣,以驅除剩餘之水分。

(三)高錳酸鉀與硫酸之精製實驗

棉子油有不適於一縮二鉻酸鉀及他方法,而獨適於高錳酸鉀者。此等油質,倘用他法處理之,其成品僅可供工業原料之用,倘改用此法,則可供食用。工業中遇有品質較劣之油,恆先取油樣少許,於實驗室詳細試驗,然後決定何種方法,最為適用。

原理 高錳酸鉀與硫酸反應,即發生遊離之氧氣:



油中之色質,遇發生機之氧即被漂白。

方法 取曾用燒鹼溶液精製，顏色尚未完全漂淺之棉子油 750 耗入於容量 1000 耗之玻塞細口瓶中。於熱湯鍋內溫至 100° F. 左右，加入百分之十之高錳酸鉀溶液 20 耗，將瓶急搖一分鐘之久，使內容之物混合均勻。再放入熱湯鍋中，保持 100° F 之溫度，至五分鐘之久。倘此混合物中，已有明顯之褐色，則高錳酸鉀之量已足，可不再加。倘無明顯之褐色，則應續加 5 耗，並依前法搖混一分鐘，加熱五分鐘。倘仍無明顯褐色，則再加 5 耗，直至現出明顯之褐色而止。

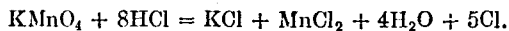
取百分之二十五分之純粹稀硫酸若干，用 10 耗之滴管緩緩加入混合物中。每次加入 10 耗，即將瓶急搖一分鐘，使之混勻。傾出少許於試驗管中視之，倘褐色之二氧化錳已完全溶解，變為近於無色之硫酸錳溶液，即可停止硫酸之加入。否則繼續加入，直至褐色褪盡而後止。將混合物靜置數小時，以使澄清，然後用虹吸管導出上端清透之油。大概每油 100 容量，約須高錳酸鉀溶液 2.5 容量至 5 容量。

精製之油質，尚須仿氫氧化鈉之精製法，用 120° F 之溫度，並吹入空氣，以驅除其中之水分。

附註 工業上此法之詳細手續，與一級二錳酸鉀精製法大致相同。

(四)高錳酸鉀與鹽酸之精製實驗

此方法之手續，與高錳酸鉀及硫酸同用時之手續完全相同，其反應為：



(五)赭石之精製實驗

赤鐵礦 Hematite, 褐鐵礦 Limonite, 及赭石 Ochre, 對於數種棉子油之漂白, 極為適用。胡麻油, 菜子油, 及他種植物油, 亦可用此等物料精製之, 而得良好之效果。

原理 赭石之功用, 在吸收油中之膠性物質及色質, 使於澄清時, 一同沉集於容器之底, 而與油質相分離。

方法 取赭石 100 克, 研成細粉, 於鐵製之砂皿中灼燬之, 以除去其中之潮濕, 於乾燥器中冷卻之, 貯於嚴密之玻璃瓶中。試驗時, 權粗製之棉子油 600 克, 入於容量 1300 毫之燒杯中, 用電動機帶動之玻璃棒攪拌之。權乾燥之赭石細粉 50 克, 緩緩加入被攪和之油中。再將混合物急攪 35-40 分鐘, 俟殘渣下沉, 油質澄清後 (須放置二十四小時之久), 用虹吸管導出上部之油質。近底之油取出時, 恐有殘渣混入其中, 故宜隨殘渣一同移入漏斗內之濾紙中, 用過濾法分離之。

附註 (1) 以上所用赭石之量為油量之十二分之一, 倘油質甚佳, 則可少用, 甚劣則須多用。

(2) 油質收存太久, 其中析出多量之遊離脂酸, 而發生不良之臭味時, 亦可用赭石粉及氫氧化鈉或硼砂精製之。其法將所須用之赭石乾粉之十分之一, 與油重之百分之 0.5 至 1.5 之燒鹼細粉, 或硼砂細粉, 相混合。如此混合物於被攪拌之油中, 應繼續攪和 10-15 分鐘。另取氫化鈣或食鹽之飽和溶液 (其量應為混合物重量之二倍), 加入其內, 再攪 10-15 分鐘, 保持 99°F. 之溫度, 將其餘之十分之九之赭石乾粉, 全量加入, 攪拌 10-15 分鐘然後用過濾法取出清透之油。

此法之劣點，在精石乾粉吸收多量之油，而令成本加高。惟在已壞之油，則仍可合算。

§ 419 漂土之漂白實驗

漂土之說明

漂土為現時使用最多之漂油劑，並非一種特別物質，可由化學分析而鑑定者。各種黏土中，均有可供漂土之用者。雖同一種黏土，化學成分完全相同，亦有適於漂白與不適於漂白之分。其相異之點，全在其物理上之性質，與化學成分，毫無關係。欲辨別黏土之是否漂土，僅有一法，即取油少許，加入研細之土，而搖混之。如有漂白力，則為漂土，否則為尋常之黏土。

漂土之特性，在能吸收存於動植物之脂油，礦物油，水，及他種液體中之鹽基性色質（棉子油用燒鹼精製後，其中剩餘之色質，皆係鹽基性）。

製油工廠中，恒擇漂白力最大之土，稱之標準土。以後購買新土時，即與標準土比較漂白力，以定其價值。有時覓得較已有之標準土漂白力更強之土，則改新土為標準土。

現時多認英國所產之漂白土為標準土。其土色分黃綠及帶黑各種，然顏色與漂白力之強弱，毫無關係。

漂白土之成分，與尋常黏土同，均係含水及其他不純物之硅酸鋁。漂土成分中所有之水，常有較多於尋常黏土者。惟成分水之多少，與漂白力之強弱，亦無絕大關係。其中有將水全量除去後，其漂白力仍毫不改弱者，亦有不及從前者。其質

較尋常黏土鬆而多孔。故表面上之比重，常較尋常之黏土為小。然倘將英國之土研細而乾燥之，則與尋常之黏土，並無不同也。實驗室中比較兩種漂土之漂白力時，因鬆密各有不同，故宜權取同重量之試驗品，不可量取同體積之試驗品。

漂土中多有能使油味及臭氣變惡者，故用以製食品時，必擇其無此種流弊者。英國土漂油後，惡味及臭氣，發生最少，故製油者，多樂用之。近年驅除油中惡味及惡臭之法，日臻完備，故已無擇用英國土之必要。

漂土之使油質具不良之味與臭氣，並非因土中有一部分之物質，溶解於油中，所致。大概係因油受漂土之氧化力，而本體起一種變化之故。漂土之此種性質，與其酸性有關。倘預先用石灰水中和其中之酸，則此性減除不少。惟同時其漂白力亦被減除，故於實際仍不合用也。有少數地點所產之漂土，氧化之性極其顯著。所漂之油，於壓濾機中過濾後，常用空氣吹除黏存於濾布之油時，每每能自發火，以致損害濾布，或竟延及廠屋。

用漂土漂油之方法及分量，由油之種類及工廠之習慣，而略有不同。棉子油用漂土獨多，茲述之以代表其餘。

棉子油必先用燒鹼精製，以除去其中之遊離之脂酸，並使其中之色質呈鹽基性反應，然後方可用漂土處理之。因漂土僅能除去呈鹽基性反應之色質也。

曾用燒鹼除去一部分遊離脂酸之油漂白時，所需漂土之

量,多少懸殊不一。工業上最佳之法,即在漂白之前,於實驗室中,將所有各油樣,逐一實驗,擇其需漂土較少者漂白之。

最佳之棉子油,用最佳之漂土漂色時,每油百分,只須土一分半。較劣之油,用較劣之土,有時竟多至百分之六,以平均計之,現時漂油者,大概每油百分,用土三分。漂白時之溫度,與所需漂土之量,亦有密切之關係。溫度高,則土可減少,然太高,則油必受傷。某工廠製特種之油時,用甚低之溫度,而增高漂土之量至百分之十。

工廠中普通之漂白法,係將乾燥之棉子油,貯於大桶中,用蒸氣管加熱,使達於 212° F. 相近之溫度。用攪拌裝置,將油急攪,並量取(工業上多習慣用量法)適量之漂土細粉加入之。一二分鐘後,油與土即已混至極勻,可立即用壓濾機濾除漂土。存於壓濾機中之漂土,尚雜有多量之油質,故應先用蒸氣,繼用空氣,吹入機中,以使流出。其後始可開機,取出漂土。

漂土所漂之油,顏色雖大減淺,然有加入惡味及惡臭之弊,必須除去之,始可出售。

(一)漂土漂油之實驗

取漂土 50 克,研成細粉,用每長度英寸一百孔眼之篩過篩,貯於嚴密之瓶中,以免吸收潮氣。

權曾用燒鹼精製之乾燥棉子油 600 克,入於容量 1300 坵之燒杯中,於熱湯鍋中熱至 212° F., 用電動機帶動之玻璃棒急攪之。取所備之漂土細粉 15 克,加入其中,繼續急攪三分鐘。

用摺綑之濾紙過濾，倘濾液中含有土之細粉，而呈渾濁之色，則仍傾回原用之濾紙中，重濾一次，或二次，迄得清透之濾液而止。

附註 倘欲試驗新購之漂土，當大製造吹氣入壓濾機時，有無危險，則過濾需用赫氏漏斗，以吸氣法爲之。倘多量之油質濾過後，空氣發吸由漂土及油之混合物中經過時，能自發火，則漂土之氧化力必甚強，不宜於吹氣入壓濾機之法。

(二) 漂土漂白力之比較實驗

取容 250 毫之玻塞細口瓶一個，內貯曾用燒鹼精製之棉子油 100 毫，於熱湯鍋中溫至 212° F，加入漂土細粉 2.5 克，急搖四分鐘，用摺綑之濾紙過濾，倘所得之濾液，因雜有土之細粉，而現渾濁之色，則應再用原先之濾紙，重濾一二次，直至清透而止。再取相同之油 100 毫，用不知漂白力之漂土 2.5 克，用完全相同之方法漂白之，然後比較兩種濾液顏色之深淺。

倘所試驗之漂土，較所有之標準漂土更佳，則應改用新得之土爲標準漂土。

實驗(一)可以代表工業上之方法，實驗(二)則係實驗室中常用之簡單試法。

第三節 各種土產植物油之說明

§ 420 荳油(乾性油)

荳油係從大荳 *Soja hispida* 所取得。英、德、法皆稱大荳爲 *Soja* 或 *Soya*，意文亦爲 *Soia*，大概係從華文之菽字而來。用土

法之楔形壓榨器，每大荳百分，可得油十三分。用英美式之水壓機，則每百分僅得十分。其故係由於土法榨油時，每次令油流出之時間，恆較西法為長，並非機械上有所特長也。日本一國，共有壓榨荳油之工廠一萬一千餘所，每年用大荳約有250,000,000 斤。其國所產之豆，尚不敷用，須另從朝鮮及滿洲輸入之。現時滿洲出產之荳及荳油，由大連，牛莊運往歐洲者，為量至巨。滿洲之製油工廠，多係日人所經營，進出口貿易，亦為若輩所操縱。昔時歐洲本部（英國係海島，不在本部之內）對於大荳進口之稅極重，從滿洲運出之荳，皆為英國所收買，在赫爾 Hull 壓油之後，復需與歐洲本部各國。其後各國政府漸知其弊，遂均免除大荳進口之稅。故現時各國油廠，均兼壓荳油。大荳之栽種，不需肥美之土地，或多量之人工，故各國栽種者日見普通（美國，印度，錫蘭，非洲，澳洲等處）。

大荳之平均成分如次：

油，	百分之18
水，	百分之10
蛋白質，	百分之40
碳水化合物，	百分之22
纖維素，	百分之5
灰，	百分之5

荳油之枯餅，因含蛋白質甚多，故用以飼牲畜，極為適宜。當歐洲初有此物時，其價較棉油之枯餅為高。牛食棉子枯餅，

或胡蔴子枯餅，所有之乳，不及食大荳枯餅者之多。丹麥，瑞典，及挪威均係運進大荳枯餅極多之國。

提精法所製之荳油，爲量亦至多。此法所得之枯餅，雖只能用爲肥料，不適於牲畜之食用，然因油量較多，故仍可獲利。在油價高時，此法尤爲合算。陳荳不適於壓榨法者，此法亦適用。

從新鮮之大荳所製之油，所含遊離脂酸之量恆至微。可直接用以製肥皂。倘所用之大荳已發霉，所得之油已有遊離酸類，則須仿精製棉油之方法處理之。供食用者，應取中性荳油，用漂土漂白之。工業用之漂白油，可將粗製之油，用化學品（一縮二鉻酸鉀及高錳酸鉀等）漂白之。

大荳油在歐洲之所以受歡迎者，係因其適於製造肥皂之故。荳油初入歐洲，恰當求覓棉子油替代品之時。棉子油及胡蔴油，均爲製造肥皂之重要原料。大荳油之性質，恰在二油之間，故均可用爲替代品。製軟肥皂之胡蔴油，可完全改用大荳油，製硬肥皂用之棉子油，則只能替代一部分。因純用大荳油，則成品太軟也。

從新鮮之大荳所壓之油，歐洲用爲食油，以代棉子油（或單用大荳油，或摻入棉油均可）。棉油之價甚高時，歐洲有用荳油作摻假品者。大荳油亦可代胡蔴油，用以製漆油。

假橡皮及漆布之製造，亦有用之者。將熱空氣長久吹入大荳油中，即變成一種與固體胡蔴油 Solidified linseed oil 相類似之膠類物質。

大荳油所製之漆，雖能吸收多量之氧氣，然乾燥極其遲緩（約須四日或五日之久，且所成之漆膜，尚有黏性）。

美國多有用大荳油製漆者。塔氏 Toch（紐約之油漆專家）謂鉛丹及密陀僧，均不適於催乾荳油之用。須用鎢酸鹽為催乾劑，始可得美滿之結果。惟所用之油，須合於下述之試驗。

試驗：（一）加熱於油樣，使達 500° F.，並保持該溫度至數分鐘之久，油在該溫度，應呈白色，且不漸變他色。（二）將乾空氣吹入熱油中，至五小時乃至七小時之久，所得成品之比重，應為 0.960 或更高。

塔氏又謂鉛質催乾劑之效力，較之鎢酸鹽尤為顯著。即不合於以上試驗之荳油，亦可製成漆油。

大荳油運往澳洲者，欲其免稅，必須加入他種物質使之變性。應加之物質如次：

（一）每大荳油 50 加侖，加以工業用之骨蹄油 25 加侖，及 300° 試驗之燈用石油（300° Test kerosene）25 加侖，或

（二）每大荳油 90 加侖中，加以樟腦精 Terebene 及松節油 5 加侖，或

（三）每大荳油 100 加侖中，加以桐油 25 加侖。

如所欲運出之大荳油，係備製燭之用者，則可用下述之變性法。

每大荳油百分，加入溫度在 60° F. 時比重 1.77 或更高之硫酸四分，一同加熱，至 250° F.，並保持該溫度至半小時之久。

§ 421 棉子油 (半乾性油)

棉子油係從各種棉樹 *Gossypium* 之種子取得。美國最大之棉油廠，1899 年只有 357 所，1904 年增至 717 所，1909 年增至 809 所。製造之油 1899 年有 93,325,700 加侖，值美金 21,391,000 元。1904 年有 133,817,500 加侖，值美金 31,342,000 元。1909 年有 158,328,500 加侖，值美金 55,328,000 元。德國輸入棉油之量，增長甚速。茲將 1911 年與 1912 年，從埃及、巴西及美國所輸入之公噸數列表於次：

產地	1911	1912
埃及	137,430 公噸	192,079 公噸
巴西	3,508 " "	2,479 " "
美國	12,967 " "	16,917 " "

中國之棉油，運往澳洲者為量甚夥。英國供給該處者，較之往昔，日見減少。

據美國政府之調查，1911 年各國所有棉油廠之數如次：美國 570 處，英國 25 處，埃及 7 處（每年約用棉子 105,000 噸，該處之棉子產量共為 750,000 噸），印度 1 處（每年約用 10,000 噸，該處之棉子產量共為 200,000 噸），俄國 30 處，法國 5 處，德國 6 處，墨西哥 5 處，中國 10 處，秘魯 15 處，巴西 27 處，其他各國共 15 處。

棉子仁之外，有一薄殼，殼外即為棉花。埃及等處所產之棉子，其纖維極易脫落。美國高原所產者，則不易脫落。印度之孟買 Bombay 棉子，殼與棉花黏連甚牢，極難分離。尋常之

除花機 Delinting machine, 不能完全除去之。此類棉子, 必先用除殼機 Decorticating machine 將殼割裂, 使棉子仁落出, 再於離析機 Meat and hull separator 中, 使混雜之殼與仁相分離。

據劉氏 Lewkowitzsch 之研究, 棉子各部分含油質之量如次:

產地	仁之百分數	殼之百分數	含油之量		
			棉子全體所含油質之百分數	仁中所含油質之百分數	殼中所含油質之百分數
馬蘭哈俄(甲) Maranhao I	58.8	41.2	21.54	36.0	0.9
馬蘭哈俄(乙) Maranhao II	59.8	40.2	20.69	34.7	0.4
卡魯滿德 Coromandel	—	—	16.00	—	—
埃及(1899)	60.0	40.0	21.98	37.41	—
埃及(1900)	60.06	40.2	23.93	38.7	0.67
麥爾塞因 Merayue	44.4	54.8	18.67	37.44	1.2
孟買(印度) Bombay	51.0	49.0	20.56*	39.28	1.08
美國高原	—	—	23.46	—	—
牙買加 Jamaica	60.0	40.0	23.6	39.9	0.37
秘魯 Peru	—	—	—	35.2	—

* 此數略高, 孟買棉子含油之平均百分數為 18.

英, 法, 德諸國用埃及, 孟買(印度商埠), 及士麥拿 Smyrna (小亞細亞都會)之棉子壓油時, 常不除殼。美國高原所產之棉

子，恆先去殼，然後壓油。孟買之棉子，亦有先去殼，然後壓油者。棉子殼之細胞中，含有一種深褐色之色質。故壓得之油，未經精製者，常呈暗紅色，或黑色。

棉油顏色之深淺，與所用棉子之新鮮程度亦有密切之關係。美國棉子恆於收穫後立即壓油，故其顏色恆較英、法、德用外來之棉子所壓者為淺。歐洲之棉油，當以從新近運到之棉子所壓者為最淺。棉子收存至數月之久，即漸漸腐朽。當海運時，常有受熱之危險。故七八兩月運達歐洲之棉子，所壓之油，顏色最深。

美國商場中分粗製之棉油為三等：(一)上等粗棉油 *Prime crude oil*；(二)中等粗棉油 *Choice crude oil*；(三)下等粗棉油 *Off crude oil*。上等粗棉油，應係從已去殼之新鮮棉子所壓得，不可含水及油脚，或不良之味及臭氣。用燒鹼精製之，應可變成上等夏季黃棉油 *Prime summer yellow oil*。精製時損失之量不可多過百分之九。倘精製後，變成上等夏季黃棉油，而損失之量，多過百分之九，照例買主不得將剩餘之油退還，惟可按所受過多之損失，扣除貨價。

中等粗棉油，應係從已去殼之新鮮棉子所壓得，不可含水及油脚，或有不良之味及臭氣。用適宜之方法精製時，應可成中等夏季黃棉油 *Choice summer yellow oil*。從美國得克薩斯 *Texas* 省所產之棉子壓得之油，精製時損失之量，至多以百分之六為限。其他各處之棉子所壓之油，損失之量，則以百分

之七爲限,遊離酸類之量(就油酸計算時),以百分之一爲限。

凡品質不及上等及中等之油,皆爲下等油,商場中授受,皆以貨樣爲標準。

美國精製棉子油時,損失之大,實由工作不細心之故。英國損失之量,恆較之爲少。損失之多寡,與棉子新鮮之程度亦有密切之關係,故每年十一月,十二月,一月,二月損失最少,其後棉子收存太久,即漸次增高。

食用之棉油,不應用化學品漂白之漂白粉與無機酸同用,可漂製肥皂用之棉油。

美國商場中精製之棉油,分下列之三種:(一)上等夏季黃棉油;(二)中等夏季黃棉油;(三)下等夏季黃棉油。

上等夏季黃棉油,應完全透明,不含水分及油脚,無不良之味及臭氣,用羅氏顏色比較器 Lovibond's tintometer 試驗時,不可高過黃色 35 單位,與紅色 7.1 單位。

中等夏季黃棉油,應完全透明,不含水分,無不良之及臭味。

下等夏季黃棉油,不應含水及油脚,惟味及色,則可較上中二等爲劣。

美國分別油之等第,大半根據於顏色之深淺。

食用之棉油,須用漂土漂白之。

如將夏季棉油,冷至低溫度,則其中之硬脂 Stearine 凝固而析出。施以壓力,則液體之油被擠出。此種已除硬脂之棉油,名曰冬季棉油。

紐約物產交易所 New York Produce Exchange, 分冬季棉油爲二類。(一)上等冬季白棉油 Prime winter white cottonseed oil. 及(二)上等冬季黃棉油 Prime winter yellow cottonseed oil.

上等冬季白棉油,應完全透明,呈草白或純白色,無惡味與惡臭,不含水分,在 32°F. 冷卻五小時之久,應不發生渾濁。

上等冬季黃棉油,應完全透明,不含水分及油脚,呈草色(不帶紅色),在 32°F. 冷卻五小時,應不發生渾濁。

試驗冷卻不發渾濁之法如次: 貯油 100 磅於容 125 磅之細口瓶中,用一貫有溫度計之橡塞塞密,溫之至 80°F., 並保持該溫度,至十五分鐘之久。其後移入一周圍有冰塊之小箱中,放置五小時。取出時,應完全透明,毫無凝固之硬脂。

硬脂爲製造冬季棉油時之附產品,係一種稠如乳脂之淺黃色脂肪。用以製造豚脂及乳脂之替代品。

據最近之研究,棉油冷卻時析出之固體中,大概並無硬脂,恐概係棕櫚精(軟脂)與花生脂精之混合物。

品質較佳之棉油,用爲食品,較劣者,爲最普通之肥皂原料。惟因其有變乾之性及粘性,故不能用作機械油。於棉油中吹入空氣,可製成性質類似蓖麻油之油質。加入脂肪,可製成各種雜脂 Lard compounds. 又假乳脂 Butterine or oleomargarine 之製造,所用棉子油之量亦不少。其較小之用途,爲燈油及使鋼甲猝然變冷。

供工業用之棉子油,運往澳洲者,必先加入適宜之物料,使

之變性。(一)每棉油一百容量中,摻入在 60°F. 比重為 86 之礦質機械油五容量。(二)每棉油百容量中,加入比重較低之礦質機械油十容量。

運入德國者,應加入迷迭香油 Rosamary oil 為變性劑。

§ 422 花生油(不乾性油)

花生油係從花生 *Arachis hypogrea*, L 中所取得。產花生之地點甚多,我國當以河南為最著。運往外洋者,多預先除去外殼。

除殼花生,運往歐洲者,多在途中即漸漸變壞。故所壓之油,多不能供食用,只可製肥皂。未除殼花生,運至歐洲,仍可壓成上等之油。惟因體積較大,運費較重,故終不甚合算。最善之法,即在河南境內,設立新式油廠,壓取上等油,運運往歐美銷售。

美國所產之花生,多用以取食用之油。惟其本國所產,尚不敷用。故須於非洲之西部購運大宗連殼之花生。除殼之花生美國工廠多不購用,因其途中腐壞,不適用於製造上等食用之油也。

全球花生油工業之中心點為法國之馬賽 *Marseilles* 保度 *Bordeaux*,及東喀基 *Dunkirk*,西班牙之法連西牙 *Valencia*,意大利之的里雅斯德 *Trieste*,及荷蘭之德佛特 *Delft* 諸埠。

印度之孟買及卡魯滿德所產之花生,除殼後,含油百分之 42 至 44。壓榨時,尋常可得百分之 36 至 37。葡屬東非洲之莫三鼻給 *Mozambique* 所產之花生,除殼者,含油百分之 46 至

48. 壓榨時，尋常可得百分之40至42。

花生仁含油之多寡，與土壤之肥瘠及種植之方法有密切之關係。內地所產之花生，較之海濱所產者為佳。

製油之前，應用特備之機械除去花生之外殼，再用吹空氣之法，除去其紅皮（除皮之方法，與麵粉工廠吹麥之法相似）。外殼脫落後，尋常亦多用空氣吹至鍋爐房，以供燃料之用。然亦有研成粉末，和入枯餅中者。紅皮亦多和入枯餅中。

已去皮殼之花生仁，先研成碎粉，然後入於水壓機中壓之。因花生中之油量甚多，壓榨應不止一次。尋常多有壓三次者。第一次不加熱，第二次將原料熱至 30° - 32° C.，第三次熱至 50 - 55° C.。

冷壓之油，顏色極淺。其味甚美，與際元豆相類似，用為生菜油（商場中每每加以 Huile surfine, de Rufique, Gambia, Sino 等名目）。第二次之油，可供燃燈及食用。第三次之油，係稠厚渾濁之物質，必須過濾，方可清透，用作肥皂原料。

食用之花生油，必須潔白如水，即有色，亦須甚淺。故壓得後，應從漂土或木炭中濾過，以除去其中之色質。

製花生油之廠，多兼製芝麻油，故花生油中，常含有少量之芝麻油。

花生油之枯餅，所含蛋白質之量，較之他種枯餅為多，且易於消化，故用作牲畜飼料，極為有益。

花生油冷卻至將近 0° C. 時，即析出固體之硬脂。惟因其難

於結晶，並易於融熔，故不易從油中取出之。

花生油中常摻有棉子油，芝麻油，罌粟油，或菜子油。

§ 423 菜油 (中乾性)

菜油係從數種變種之芸薹 *Brassica campestris*, L. 之種子中所取得。

歐洲各國均有栽種此種變種之芸薹(油菜)者。印度所產亦甚多，運至英國者為量至鉅。昔時日本之菜油輸入歐洲者亦不少。1906年有351,400斤，1907年增至3,156,800斤。其後滿洲之荳油枯餅，運往日本者為量漸多，菜油枯餅購者漸少，菜油業因而大衰。

菜子用輾軋壓碎後，可用提精法，以二硫化碳或石油醚為溶劑，取出其中之油質。提精法所製之油，較之壓榨法所得者為純粹，因膠類物質未被壓出也。如菜子中未雜有芥子或其他種子，則壓油後所得之枯餅，適於牲畜飼料之用。提精法之枯餅，不能用為飼料，只可為肥料。歐洲本部各國，亦有將提精法之菜種油殘渣，與他種油質之殘渣攪和，製成雜混枯餅者。

尋常之菜子，含油百分之33-43分。法國北部所產者，含油百分之43-45分。歐洲多瑙河 Danube 河流域所產者，含油35-40分。印度所產者，含油百分之42-45分。

粗製菜油，顏色頗深。精製之法，係於常溫度加以濃硫酸(大約為油量百分之一)，而攪和之，使其中之不純物凝結而沉

澱。現時多將所用之硫酸，用同量之水稀薄之。澄清後，先將酸液由容器之底部抽出，然後加水洗滌之，至酸除盡而止（倘不預先卸除酸液，即加水洗滌，則必變成不易離析之乳狀液）。其容器以尖底者為最佳。所析出之黑色廢酸液，現時尚無用途。葛氏 Goffart 主張加入金屬之鋅而熱之，使廢油受硫酸與鋅反應時所生之氫之還原作用，而變成固體之脂油。

商場中之精製菜油，係微黃色之液體，具一種特殊之臭氣（此種臭氣，可藉以鑑識菜油）。除極佳之精製品外，均有一種不良之味。五十年前惟有從法國最佳之菜子所壓得之油，稱為科爾查油 Colza。現時該油之銷場口廣，他地所產之菜油，亦多冒用此名，倘指名向市中購買，頗難求得真品。

就目下之情形而言，上等精製科爾查油之名詞，雖不能限於昔日之法國油，然亦應以壓法所製，適於食用之油為範圍。製麵包者，多用此油搽於麵包之上。

市間亦有將提精法之油，用純粹精製科爾查油之名目出售者。試嘗其味，即可知其非壓法所製。此類油之品質，只合於燃燈之用，在商業中之價值，亦在壓榨所製之油之下。

菜油收存久之，亦有固體之硬脂析出。

商場中之菜油，皆含遊離之脂酸。用為機械油時之價值，與其中遊離酸類存在之量，極有關係。

於 100°C 時將空氣吹入菜油中，則比重漸漸增高。

菜油中所摻之假，由各油市價之漲落而異。下列各種均有

用者。胡麻油，大蘇油，罌粟油，棉子油，松脂油。

菜油供食用，印度最普通。歐洲各國亦有用之者。品質較劣者，用於羊毛之油潤，及軟肥皂之製造。然此油質不適於製造肥皂之用。使鋼甲猝然冷卻，所用之量，亦不少。

§ 424 芝麻油 (半乾性)

蘇油係從芝麻 *Sesamum indicum* 中所取得。印度之芝麻，種類最多。白色者，油質最佳。黑色者油質較劣，然油量則較多。

全球產芝麻最多之地點，為印度，爪哇，暹羅，安南，中國，日本及地中海沿岸各處（其中以埃及與東岸諸國為較多）。美洲產芝麻之各地，為巴西，委內瑞辣 *Venezuela*，墨西哥及合衆國南部諸省，西印度各島中亦有種之者。

法國之馬賽為世界芝麻油業之中心點。1900年法國由地中海東岸輸入之芝麻，有 6,768 米噸。從印度輸入者，有 56,660 米噸。從中國輸入者，有 5,384 米噸。1011 年，從地中海東岸諸國輸入者，只有 884 米噸。從印度輸入者，增至 65,587 米噸。從中國輸入者增至 32,371 米噸。

中國在芝麻供給上，頗佔重要位置。其出口數量，年增無已。最早之統計如次：

1894 年	138 噸
1895 年	238 噸
1896 年	40 噸
1897 年	50 噸

1903 年	631 噸
1904 年	154 噸
1909 年	128,165 噸

1920 年計有 122,394 噸，值關平銀 10,830,080 兩。查 1909 年運往各地之名目，及每處所運之數量如次：

地名	數量
<u>荷國</u> 鹿特丹 Rotterdam	690,640 英擔 (cwt.)
<u>法國</u> 馬賽 Marseilles	404,660 英擔
<u>奧國</u> 的里雅斯德 Trieste	301,440 英擔
<u>意國</u> 日內瓦 Genoa	242,500 英擔
<u>比國</u> 安特衛普 Antwerp	230,560 英擔
<u>德國</u> 漢堡 Hamburg	177,470 英擔
<u>德國</u> 布勒門 Bremen	134,900 英擔

芝蔴油業在英國最不發達。即第一次壓得之最上等蔴油，在英國之銷場亦遠不及他國之盛。且英人之習慣，不論油之美惡，盡用以製肥皂。英人雖不食蔴油，然亦有少量芝蔴之輸入。其原因係在英政府對於雜混枯餅所含之油量有嚴格之限制，不能少過一定之數量。含油過少之枯餅，非加入芝蔴即不能合格也。

假乳脂中摻入蔴油，為德、奧、比諸國法律所准許。故此數國之蔴油業，發展甚速。

芝蔴係多油類之種子 Oleaginous seed，油量最富。自百分

之50至57分不等,故製油時須壓榨數次。斯氏 Sprinkmoyer 及華氏 Wagner 曾用提精法,檢定印度,地中海東岸及非洲所產芝蔴中之油量,其結果如次:

用提精法檢定油量之結果

溶劑	印度芝蔴	地中海東岸之芝蔴	非洲芝蔴
醚 (醇精)	49.76	50.14	54.14
石油醚	47.57	47.57	52.54

研究脂油分析之人,多謂以提精法檢定油量時,用醚為溶劑之結果,恆較用石油醚者之結果為高。上表之分析成績亦與此說相符合。至此說究竟是否準確,則非再多經實驗證明,不能斷定也。

下表係各國大工廠用各種芝蔴壓油時之結果。所用之方法,係先於低溫度壓一次或二次,再於較高之溫度壓一次。

工業上壓油時所得成品之百分數

芝蔴之種類	百分數
印度孟買之黃芝蔴或紅芝蔴	44-45
印度孟買之白芝蔴與深色芝蔴之混合物 Bigarré	42-44
地中海東岸所產之芝蔴	47-48
中國芝蔴	44-45

第一次冷壓之油,品質最佳。自地中海東岸諸國之芝蔴所壓之油,最合食用。印度孟買等處之芝蔴,所壓之油,有惡味,不適製造上等假乳脂之用。中國之芝蔴油,因研碎與壓油之前,必將芝蔴烤熟一次,故顏色極深,且殼果之味亦甚強。

第二次與第三次所壓之油，用爲工業原料，尤以肥皂之製造爲最普通。

芝蔴枯餅中之油量常在百分之 8 與 10 之間，用爲牲畜飼料，最爲有益，故購者甚衆。

倘芝蔴已陳腐，而用壓榨法取油，則所得之枯餅，必不適牲畜飼料之用。不若用提精法，將所有之油，儘量抽出，並將枯餅售與農夫之爲妥，因其係上等肥料也。法國馬賽之板 Bang 桑 Sanguinetti 二氏，嘗發明一種器械，專備用石油醚從芝蔴提取油質之用。現時供陳腐芝蔴用之溶劑，常以二硫化碳爲最普通。提精法所製之油，顏色灰白，且多渾濁粘稠之質，在尋常溫度能析出硬脂。

芝蔴陳腐者，其油常含遊離脂酸，只可用以製造斑紋肥皂。倘欲用爲燈油，或機械油，則必先將此等不純物除去之。

最佳之冷壓油，價值甚高，故常有摻入罌粟油，棉子油，或花生油者。第二次及第三次所壓之油，則多摻以菜油。

§ 425 茶油 (不乾性)

茶油係從茶樹 *Camellia theifera* 中所取得。在中國向充食用，燃燈及製肥皂亦均適宜。其化學上之性質，與橄欖油相似。商場中之茶油分二種：(甲)中國茶油；(乙)阿山 Assam 茶油。阿山茶子栽種於爪哇。其油係淺黃色之清稀液體，有刺激味，內含棕櫚油精，油精(油脂)，胡蔴油精，及微量之揮發性脂酸，並蛋黃神經質 Lecithin，植物膽液質 Phytosterol 等。中國尚

有一種與茶樹極相似之植物，名曰 *Camellia oleifera*。其子所含之油，顏色甚淺，可用作上等之機械油。茶油含有具毒性之肥皂根精 Saponin，用為食品，難免危險。最妥即用精製法除去之。用提精法所製之茶油，不含此質。日本茶樹 *Camellia japonica* 之油，亦係良好之機械油。

§ 426 中國桐油 (乾性)

中國桐油係從桐樹 *Aleurites cordata* (*Elvevecca vernica*) 之種子所取得。此樹原產於中國，惟緬甸，安南亦多栽植者。

桐子係一種殼果，內有種子三枚至五枚。種子之外，均有硬殼，內面均有富油質之仁。

桐油之成分，由產地與取油方法之不同，而稍有差異，就顏色而言，可分為白，黃，褐之三種。土法製油，先將種子用直接火於鍋中炒之，次用石器研成粉末，然後於木製之楔形器中，壓取其油。種子中含油實量，約為百分之53分。壓時實得之量，約為40-41分，倘改用新式器械，則產量與利益當可加高。冷壓之油，顏色淺黃，名曰白桐油，運銷歐洲者，為量至多。熱壓之油，顏色甚深，名曰黑桐油，多為國內所用。臭與味皆較白桐油為劣。臭氣輕微之桐油，用途較之臭氣重者為廣。當地新壓之油，其臭氣當較運至遠地，存儲過久者為輕。又從新鮮種子所製之油，亦較從陳腐種子所製者為輕。

桐油之枯餅，有毒性，只可用作肥料，及製造烟灰之用。有謂桐油之本質，亦具毒性者，然其說尚未得充分之實證。

中國之桐油，湖南、貴州所產者占半數，四川占三分之一，其餘均由湖北之宜昌附近而來。川油之色最淺，中國油廠之規模，均甚狹小，然為數則至多。由販賣之人，向油廠收集，轉售於漢口洋商，在漢口澄清之後，始裝運出洋。漢口之外，亦有從廣西、梧州報關出口者。

舊金山曾有試種桐樹者。美國林部，亦曾分發桐子於假漆製造會之會員，令於各處試種。

桐油較之胡麻油，尤易變乾。阿氏 Archbutt 曾取桐油 0.5 克，貯於時計皿中，於熱湯乾燥箱中（與空氣相接觸）用 100°C. 之溫度加熱三分鐘後，油之周圍，即成一乾圈。三小時後，即完全乾燥，並增加 1.56% 之重量。生胡麻油用相同之方法處理之，三小時後，僅有周圍變乾，且僅增 0.92% 之重量。

桐油在無空氣之燒瓶中，用 250°C. 之溫度加熱二小時，即全體變成一種有粘性之膏凍物，係桐油之異性體。尋常行此試驗，均於空氣中為之，日本桐油用高溫度處理之，雖比重漸次增高，然絕無變膏凍物之現象。歐美市面，均因此故不購日本油，並因防免誤會起見，改稱中國桐油為漢口桐油或梧州桐油。日本桐油均為本國所用，以油漆木船紙傘之類。

桐油在油漆工業中，所以受歡迎之故，係因其所製之漆，富於防水及抵抗磨擦之性。用以漆船身及地板，決無更佳之品。胡麻油製油漆，必須加入一種貴重之樹脂。桐油則只須加入尋常之松脂，且所製漆油之品質，決不在胡麻油之下。歐美

油漆工廠,知桐油製漆之方法者,爲數極有限,製漆書籍,亦多有謂其易成變性體,不易使用者。在少數確知桐油之用法者,營業上均進步極速,且獲利至鉅。

桐油具一種特殊之臭氣,漆中有無此油,可由其臭氣辨別之。驅除桐油臭味之法,至今尙未發明。

第四節 植物油之定數

§ 427 定數之意義

各種植物油及動物脂肪,用化學方法處理時,所得之結果,各隨其構造與性質之不同,而有差異。此等結果,用數量表示之,卽爲脂油之定數。倘有油樣,不知其係何種油,或不知其中曾否摻假,均可由比較其定數而察出之。定數之種類頗多,檢定之方法較爲簡易並應用較廣者如次:(一)比重;(二)碘數;(三)鹼化數;(四)融點(此法用於脂肪,油之融點甚低,不易檢定,故不常用);(五)脂酸之凝固點;(六)脂酸之融點。

脂肪係各種脂酸 Fatty acids 之甘油酯。倘與鹼金屬之氫氧化物一同沸騰之,卽被鹼化。鹼化之成品,爲遊離之甘油,與鹼金屬之各種脂酸鹽(卽肥皂)。加無機酸於各種脂酸鹽之混合物中,則成鹼金屬之無機酸鹽,與各種遊離脂酸之混合物。檢定脂油中之脂酸之定數時,卽用此法所製之混合物爲試驗品。

§ 428 各種脂油及其脂酸混合物之定數表

表中定數均係根據於型 Lewkowitzsch 阿 Allen 諸氏之研究者。

類油	比重	碘數		鹼化數	鹼點	脂酸之凝固點	脂酸之凝結點	主要用途
		脂油	脂酸					
椰子油	0.9130-0.9380 (15.5°C.)	104-110	112-115	193-195	—	32-35	35-40	食用及肥皂製造 等之製造
菜油	0.9240-0.9270 (15.5°C.)	121-122.5	115.2-122	193.5-194	—	23-25	27-29	食用及燃燈
芝麻油	0.9210-0.9240 (15.5°C.)	103-114	110-111	189-193	—	23.5	25-32	食用燃燈或肥皂化 粧品之製造
菜油	0.914-0.916 (15.5°C.)	95-100	90-103	170-179	—	13.0-16.0	20.0	燃燈及製煤油
花生油	0.911-0.926 (15.5°C.)	85-100	96-103	190-196	—	29-39	30-32	食用及製肥皂
菜油	0.917-0.927 (15.5°C.)	88-90	—	190-194	—	—	—	食用燃燈或肥皂與 機械油之製造
桐油	0.936-0.9430 (15.5°C.)	155-160	—	191-196	—	—	30-49	油漆
胡麻油	0.9315-0.9410 (15.5°C.)	175-200	179-200	190-195	—	20.6	17.0	油漆及漆布
玉蜀黍油	0.9213-0.9218 (15.5°C.)	119-123	125	188-193	—	14-16	18-20	食用燃燈及製肥皂
蠟燭油	0.914-0.920 (15.5°C.)	80-86	86-90	185-196	—	17-26	26-28	食用燃燈製肥皂並 使羊毛油潤

荳蔻油 Menthae oil	0.962-0.967 (15°C.)	85-95	57-93	183-186	—	3.0	13.0	醫藥製肥皂及煤油
門羅亞麻油 Menhaden oil	0.925-0.931 (15.5°C.)	139-173	—	180-192	—	—	21-25	蠟燭及製煤油
水獺油	0.924-0.9270 (15.5°C.)	139-152	—	190-193	—	15.9	22-28	蠟燭製革及製煤油
鯨油	0.917-0.9237 (15.5°C.)	110-146	130-132	188-194	—	22.9-23.9	14-27	蠟燭製肥皂及製革
鱈魚肝油 (藥用)	0.922-0.939 (15.5°C.)	130-181.3	130.5-170	175-185	—	—	50-52	醫藥及製革
骨鯨油	0.914-0.916 (15.5°C.)	63.3-76	—	194.3-199	—	24.5	—	製上等煤油及使羊毛油潤
椰子脂 Cacao butter	0.964-0.974 (15°C.) 0.9577(98°C.)	32-41	53-39	194-197	32-23	40-49	49-50	製藥化粧品糖菓及可可等
松樹油	0.9210-0.9245 (15°C.)	51.5-57	53.3	196-205	36-37	36-45.5	47-48	肥皂及燭之製造
松樹仁油	0.8731-0.873 ^{99°} 15.5°	13-17	12.0	242-250	26-29	50-22	20.7	食用及製肥皂
椰子油 Coccol nut oil	0.9250(15°C.) 0.8736(100°C.)	8-10	8.4-9.3	240-260	23-25.5	22-25	24-25	食用及製肥皂
乳脂	0.909-0.913 (38.5°C.)	26-50	28-33	223-233	28-33	33-35	38-49	食用
牛脂	0.925-0.949 (15.5°C.)	36-48	41.3	193-200	43-49	43-45	43-47	食用及製肥皂燭之製造
羊脂	0.937-0.953 (15.5°C.)	35-44	34.8	192-195	35-48	41-46	46-48	食用及製肥皂燭之製造
豬脂	0.8889-0.8641 100° 15.5°	49-70	61-81	193-197	32-48	34-39	37-38	食用及製肥皂燭煤油燭等之製造
豬腦油	0.913-0.919 (15.5°C.)	67-88	—	193	—	—	—	食用及製肥皂燭煤油之製造使羊毛油潤等

§ 429 實驗前之預備

尋常市上所購之油，多含有懸浮之固體及水分，必須預先除去之，始合於分析之用，將油質由摺縐之大濾紙過濾，固體即被分離。水分則應將油於熱湯鍋中溫至 170°F ，並吹入空氣，以驅除之（惟不可太久，恐油被氧化也）。

附註 正式之分析，尚須檢定油中所含之水分。其法甚精密，與此不同。

§ 430 比重檢定法

比重係同容量之脂油，與同容量之水，二者重量上之比率。比重瓶及魏氏天平，均可供此種檢定之用（如不求精密之結果，浮表亦可用。詳細說明，見第一章第 20 條至第 26 條）。

油質是否純粹，及攙有何類油質，均可由比重察出之。

實驗（一）比重瓶之審查 取容量 50 毫之比重瓶，洗滌潔淨，於熱氣箱中用 100°C 之溫度烘乾。放入乾燥器中，使之冷卻。然後權定其重量。貯純粹之水於瓶中，浸瓶於 15.5°C 之冷水中（如冷水之溫度太高，則須取硝酸銻或一硫硫酸鈉若干，溶解其中，以減低之），俟瓶中之溫度，亦降至 15.5°C 時，即用濾紙吸除瓶頸中多餘之水。將瓶由冷水中取出，拭乾外面，放於天平之箱外。俟瓶外之溼氣完全蒸發後，即用天平權定其重量。水與瓶之重，減去瓶之重，即得水之重；即瓶之容量。

（二）比重之檢定 取已經審查之比重瓶，於熱氣箱中用 100°C 之溫度乾燥之。在乾燥箱中冷卻後，貯以所試驗之油，放入天平箱中（箱中應懸一驗溫計）。俟油之溫度，與箱中之

溫度相同後(大概應候二十分鐘),用濾紙吸去瓶頸中多餘之油,用天平權定其重量。油與瓶之重,減去瓶之重,即油之重,油之重,用瓶之容量除之,即得油在 天平箱中溫度時之比重。

溫度愈高,則油之比重愈小。此種差異,可用計算法較正之。漲縮係數,各油不同,列表於次:

花生油	百度表一度之差異	0.000655
菜油	百度表一度之差異	0.000620
芝麻油	百度表一度之差異	0.000624
棉子油	百度表一度之差異	0.000629

舉例: 設在 24°C. 時之比重為 0.9146, 溫度 24° 與 15.5° 相差 8.5°, 每度差 0.000629, 以 8.5 度計之, 共差 $8.5 \times 0.000629 = 0.0053465$ 。將此數加入 0.9146 中, 即得 15.5°C. 時之比重 ($0.9146 + 0.0053465 = 0.9199$)。

阿氏曾測定三百種脂油及蠟之漲縮係數。如取其平均數, 以供較正一切脂油及蠟在各溫度之比重之用, 則所得結果與正確比重相去甚微。

從脂油及蠟各溫度之比重推算在 15.5°C. 之比重平均因數表

百度表度數	因數	百度表度數	因數
10	$\frac{1}{1.00389}$	18	1.00177
11	$\frac{1}{1.00318}$	19	1.00248
12	$\frac{1}{1.00248}$	20	1.00319
13	$\frac{1}{1.00177}$	21	1.00391
14	$\frac{1}{1.00106}$	22	1.00462
15	$\frac{1}{1.00035}$	23	1.00534
16	1.00035	24	1.00605
17	1.00106	25	1.00677

舉例：(一)比重瓶之審查

$$\begin{aligned}
 \text{(甲)瓶面刻明 25 磅} \quad \text{重量} &= 10.6170 \text{ 克} \\
 \text{瓶及水之重量} &= 35.5323 \text{ 克 (溫度 } 15.5^{\circ}\text{C.)} \\
 \text{瓶之重量} &= \underline{10.6170} \\
 \text{水之重量} &= \underline{24.9153} \text{ 克} \\
 \text{瓶之容量} &= 24.9153 \text{ 磅}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{(乙)瓶面刻明 50 磅} \quad \text{重量} &= 21.2362 \text{ 克} \\
 \text{瓶及水之重量} &= 71.2490 \text{ 克 (溫度 } 15.5^{\circ}\text{C.)} \\
 \text{瓶之重量} &= \underline{21.2362} \\
 \text{水之重量} &= \underline{50.0128} \text{ 克} \\
 \text{瓶之容量} &= 50.0128 \text{ 磅}
 \end{aligned}$$

(二)比重之檢定

$$\begin{aligned}
 \text{(甲)花生油 瓶之重量} &= 10.6170 \text{ 克} \quad \text{瓶之容量} = 24.9153 \text{ 磅 (} 15.5^{\circ}\text{C.)} \\
 \text{試驗時之溫度} &= 21^{\circ}\text{C.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{瓶及油之重量} &= 33.5624 \text{ 克} \\
 \text{瓶之重量} &= \underline{10.6170} \\
 \text{油之重量} &= \underline{22.9454} \text{ 克}
 \end{aligned}$$

$$\text{比重} = \frac{22.9454}{24.9153} = 0.9209 \text{ (} 21^{\circ}\text{C.)}$$

從 21°C. 之比重改成 15.5°C. 之比重用之因數 = 1.00391

$$0.9209 \times 1.00391 = 0.9245 \text{ (} 15.5^{\circ}\text{C.)}$$

$$\text{(乙)椰子油 瓶之重量} = 21.2362 \text{ 克} \quad \text{瓶之容量} = 50.0128 \text{ 磅 (} 15.5^{\circ}\text{C.)}$$

試驗時之溫度 = 21°C.

$$\begin{aligned}
 \text{瓶及油之重量} &= 67.2922 \text{ 克} \\
 \text{瓶之重量} &= \underline{21.2362} \\
 \text{油之重量} &= \underline{46.0560} \text{ 克}
 \end{aligned}$$

$$\text{比重} = \frac{46.0590}{50.0128} = 0.9209 \quad (21^{\circ}\text{C.})$$

從 21°C. 之比重改成 15.5°C. 之比重所用之因數 = 1.00391.

$$0.9209 \times 1.00391 = 0.9244$$

附註 此係清華學校徐君宗諫實習之成績。

§ 431 碘化數檢定法

碘化數表示油 100 分所能吸收碘之分數。本條所述者係魏氏 Wijs 法，據編者之經驗，此法最為可靠。

(一)原理 權一定重量之油樣，用四氯化碳溶解之，於尋常溫度，用一定容量之一氯化碘溶液處理之。放置若干分鐘後，用標準一硫硫酸鈉溶液，滴定剩餘碘之量。同時取同量之一氯化碘溶液，不加油樣，用同等狀況滴定之。由兩種滴定結果之差，用計算法，推求油樣吸收碘之百分數。

(二)設備 一氯化碘溶液：取三氯化碘 10 克（有裝成 10 克一管出售者），與碘 11.1 克（碘必須預先研細，否則溶解極緩），分別溶解於純粹之冰醋酸中。當溶解時，宜小心不令吸收潮氣，混合之後，再用純粹之冰醋酸（Kahlbaum 所製 99-100% 者適於此用），稀薄之，使達 1500 毫，所成之一氯化碘溶液，應貯於嚴密之玻璃瓶中，以免吸收潮氣。

一硫硫酸鈉溶液 取結晶之一硫硫酸鈉 24 克，溶解於水中，稀薄至 1000 毫，此溶液可用孚氏 Volhard 法檢定其規定度。取不含鈉鹽之純粹一縮二鉻酸鉀 3.8631 克，溶解於水，稀薄至 1000 毫，另取百分之十之純粹碘化鉀溶液 10 毫，及鹽

酸 5 毫，入於有玻塞之瓶中。精密量取一縮二鉻酸鉀溶液 20 毫加入之。此時溶液中，即發生 0.2 克之遊離碘，須用所製之一硫硫酸鈉溶液滴定之，當將近末點時，加入小粉溶液，為指示劑。一硫硫酸鈉溶液之規定度，(及其 1 毫之同等碘量)，可由計算法求得之。

小粉溶液：取小粉一分，與水 100 分，混合均勻，然後煮沸之。過溫後，即可取用。

碘化鉀溶液：用純粹之碘化鉀，製成百分之十之溶液。

(三) 方法 取權重瓶一個，內貯所欲試驗之油，並插一小滴管(如上墨水於自來水筆所用者，惟孔眼宜小)，於天平上精密權定其重量。取容 500 毫有嚴密玻塞之細口瓶一個，由滴管加入油樣若干滴(油不可粘着於瓶邊)。仍將滴管插入權重瓶中，再權定重量前後所差之重，即滴入瓶中之油量。應取油樣若干，由油樣對於碘之吸收力而異。如係乾性油，大約可用 0.15 克。如係吸收碘量甚少之油，或脂肪，則可增至 1.5 克。總之：所用之油量，以吸收碘完畢後剩餘之一氯化碘，不可少於原用之一氯化碘之一半為度。用四氯化碳 10 毫，溶解瓶中之油樣，由滴管加入一氯化碘溶液 25 毫。同時應預備空試驗，即取同樣之 500 毫細口瓶，加入四氯化碳 10 毫，並由原用之滴管加入一氯化碘 20 毫。(如欲分析試驗品數份，則亦須同時處理之。滴管均不可改換，每次流放餘液之時間，亦應完全相同。)油在四氯化碳中之溶液，應完全透明，如有

渾濁，則應再加四氯化碳少許，至完全透明而止。加塞於瓶，塞上可塗以碘化鉀溶液少許，以免瓶中碘之蒸散。置於黑暗之處，至一小時之久。

時間滿足後，先加碘化鉀溶液 20 耗，再加水 300 耗，搖勻之後，用標準一硫硫酸鈉溶液滴定之。當滴定時，應不時將瓶搖動，使存於四氯化碳中之碘，亦被碘化鉀溶液所溶解。將近末點時，應加入小粉溶液少許，以供指示劑之用。由滴定油質吸剩之碘量所需之標準一硫硫酸鈉溶液之耗數，及空試法所須標準一硫硫酸鈉溶液之耗數，二者之差，可用計算法，推求該油所吸收碘之百分數。（就此反應言，一分子之一氯化碘 ICl，與分子之碘 I₂ 相當。）

舉例：

(一)一氯化碘溶液 實驗時因無三氯化碘，所用之溶液，係溶解 13 克之碘於冰醋酸中，合成 1000 耗，並導入綠氣，迄顏色由深紫變成深紅所製成者。濃度：1 耗 = 0.04456 克之碘。

(二)一硫硫酸鈉溶液 溶解 50 克之結晶一硫硫酸鈉於水中合為 2000 耗，取存半個月後始取用。濃度：1 耗 = 0.02669 克之碘。

(三)花生油之碘化數

(甲)油重 = 0.3040 克 所加一氯化碘溶液之容量 = 20.03 耗 (從量管中加入) 滴定時所需一硫硫酸鈉溶液之容量 = 23.35 耗

計算： 加入之碘 = $20.03 \times 0.04456 = 0.8925$ 克
 剩餘之碘 = $23.35 \times 0.02669 = 0.6232$ 克
 0.3040 克之油所吸收之碘 = 0.2693 克

$$1 \text{ 克之油所吸收之碘} = \frac{0.2693}{0.3040} = 0.8859 \text{ 克, 即 } 100 : 88.59$$

(乙)油重 = 0.3034 克 所加一氯化碘溶液之容量 = 2.0 毫 滴

定時所需一碘酸鉀溶液之容量 = 23.3 毫

$$\text{計算: 加入之碘} = 20 \times 0.04456 = 0.8912 \text{ 克}$$

$$\text{剩餘之碘} = 23.3 \times 0.02669 = 0.6219 \text{ 克}$$

$$0.3034 \text{ 克之油所吸收之碘} = 0.2693 \text{ 克}$$

$$1 \text{ 克之油所吸收之碘} = \frac{0.2693}{0.3034} = 0.8876 \text{ 克, 即 } 100 : 88.76$$

附註 此係清華學校夏君彥儒實習之成績。

§ 432 鹼化數檢定法

鹼化數係油 1 克完全鹼化時,所需氫氧化鉀之耗數。

(一)原理 將油樣與過量之氫氧化鉀醇溶液同煮沸,以使鹼化。同時取同量之氫氧化鉀醇溶液,不加油樣,用同等狀況處理之。鹼化剩餘之氫氧化鉀,及空試驗之氫氧化鉀同用 $\frac{1}{2}$ 鹽酸,以鹵醇試劑為指示劑滴定之。

(二)設備 氫氧化鉀之醇溶液: 取曾用酒醇精製之氫氧化鉀 35-40 克,溶解於大約 40 毫之水中,用 96% 之酒醇稀薄之,使其為 1000 毫,所用之酒醇,必須預先試驗其品質。其法即取數毫與同容量之濃厚氫氧化鉀水溶液沸騰之,倘酒醇僅變極淺之黃色,則合用,倘黃色略深,則不可用。混酒醇於氫氧化鉀之水溶液時,必須搖盪(或再加熱使溫),始可均勻。靜置一日後,用傾瀉法或過濾法,除去析出之固體,貯於有嚴密橡皮塞之瓶中,使不與二氧化碳之氣體相接觸,當儲存時倘

醇係純粹者，則發生之黃色，必甚淺，如有不純物，則必變成深褐色之溶液。

％鹽酸溶液：每 1000 坫之％鹽酸溶液中，應含有 HCl 18.234 克。尋常比重 1.2 之濃鹽酸內，含 HCl 百分之 40。故欲得 18.234 克之 HCl，應用：

$$100 : 40 = x : 18.234, x = \frac{100 \times 18.234}{40} = 45.585 \text{ 克之濃鹽酸}$$

$$45.585 \text{ 克之濃鹽酸之容量} = \frac{45.585}{1.2} = 38 \text{ 坫}$$

量取濃鹽酸 38 坫，用水稀薄至 1000 坫，精密權取完全無水之純粹碳酸鈉約 1 克，用所製之鹽酸溶液，以滴定法推定其規定度。詳細方法，見規定溶液科學十一卷四期。

(三)方法 精密權取所試驗之油 1.5-2.0 克入於容 200 坫之圓錐體燒瓶中(其瓶宜用德國之耶那 Jena 玻璃所製者)。用滴管加入氫氧化鉀之醇溶液 25 坫，同時另取同樣之圓錐體燒瓶一個，用原先之滴管，照樣加入氫氧化鉀溶液 25 坫(此二瓶之內容物，應用完全相同之方法處理之，以免吸收二氧化碳之量，及他種差誤，有多少不等之弊。瓶口各栓以有孔之橡皮塞一個，孔中貫一迴流冷凝管。用熱湯鍋緩緩加熱，使瓶中之物，緩緩沸騰，並每隔數分鐘，即輕輕搖動一次，使鹼化增進。當液體全部透明無剩餘之油珠時，反應即已完畢(大概須 20-30 分鐘之久)。倘三十分鐘後，尚有未起鹼化之油珠，或液體呈渾濁之色，則加熱之時間，尚須延長，並須不時搖動(使無被所成之肥皂包圍之油珠)，直至完全鹼化而止。

停止加熱後，瓶中餘存之氫氧化鉀應趁其溶液尚熱時，即各加入1 毫之1% 烱醇試劑醇溶液為指示劑，用% 鹽酸溶液滴定之。

從油質鹼化後，所剩氫氧化鉀滴定時，所須% 鹽酸之量，與空試驗所需% 鹽酸之量，二者之差，用計算法，可求得該油之鹼化數。

舉例：

$$(一) \text{標準鹽酸溶液：規定度} = \frac{1.01475}{2} N = 0.507375 N$$

HCl = 36.468, 此溶液 1000 毫中有 0.507375×36.468 克之 HCl

KOH = 56.108 此溶液 1000 毫與 $0.507375 \times 56.108 = 28.4677965$ 克

之 KOH 相當。此溶液 1 毫與 0.0284678 克之 KOH 相當

(二) 氫氧化鉀之醇溶液 24.75 毫於圓錐體燒瓶加熱 30 分鐘後滴
定之結果：

(此溶液係用量管所量一分鐘後管邊流下者有 0.25 毫之多)

(甲) 24.75 毫之氫氧化鉀溶液 \approx 24.2 毫之 0.507375 N 鹽酸

(乙) 24.75 毫之氫氧化鉀溶液 \approx 24.2 毫之 0.507375 N 鹽酸

24.2 毫之 0.507375 N 鹽酸與 $24.2 \times 0.0284678 = 0.6889208$ 克之 KOH
相當。

24.75 毫之氫氧化鉀溶液中含有 0.6889 克之 KOH

$$1 \text{ 毫之氫氧化鉀溶液中含有 } \frac{0.6889257}{24.75} = 0.0278354 \text{ 克之 KOH}$$

(三) 花生油之鹼化數

(甲) 油重 = 1.5303 克 所加氫氧化鉀溶液之容量 = 24.85 毫

滴定時所需鹽酸標準溶液之容量 = 13.8 毫

計算： 加入之 KOH = $24.85 \times 0.0278354 = 0.691709$ 克

剩餘之 KOH = $13.8 \times 0.0284678 = 0.392856$ 克

1.5303 克之油所吸收之 KOH = 0.298855 克

1 克之油所吸收之 KOH = $\frac{0.298855}{1.5303} = 0.19529$ 克 = 195 耗

(乙) 油重 = 1.8876 克 所加氫氧化鉀溶液之容量 = 24.9 耗。

適定時所需氫氨酸標準溶液之容量 = 11.4 耗

計算： 加入之 KOH = $24.9 \times 0.0278354 = 0.693101$ 克

剩餘之 KOH = $11.4 \times 0.0284678 = 0.324533$ 克

1.8876 克之油所吸收之 KOH = 0.368568 克

1 克之油所吸收之 KOH = $\frac{0.368568}{1.8876} = 0.19525$ 克 = 195 耗

附註 此係清華學校江君元仁實習之成績

§ 433 從油質析取脂酸法

(一)原理 油係各種脂酸之甘油化合物混合而成。如將油與氫氧化鉀一同煮沸，即被分解而成鉀肥皂及遊離之甘油。加硫酸於所成之鉀肥皂中，則得硫酸鉀與遊離之脂酸。

(二)方法 取油質 100 克與 40 耗之比重 1.4 之氫氧化鉀水溶液，及 410 耗之酒精，於瓷製蒸發皿中沸騰之。並不絕攪拌，迄成漿糊狀之肥皂而止。溶解所得之肥皂於 1000 耗之水中，沸騰至酒精除盡而止。當蒸發時，如見水分減少，應隨即補足之。加硫酸於肥皂溶液中，用稀硫酸，濃硫酸遇熱水即爆烈，至呈酸性反應，以使分解。繼續沸之，俟脂酸成為清透之液層，浮於水面而止。用虹吸管導出脂酸，用熱蒸餾水

洗滌數次,至用甲基橙(Methyl orange)試驗洗液時,不呈酸性反應而止。貯脂酸於蒸發皿中,放於熱湯鍋上,不令冷卻,以使雜混其中之水分及不純物下沉。取出上面之脂酸,放入摺縐之濾紙中(濾紙預先放在熱湯漏斗內)。過濾後,脂酸中之水分,即已減至甚微,再於乾燥器中,放置一夜,其後即可供分析之用。(此法所得之脂酸內,雜有原存油中之不鹼化性物質)。

§ 434 脂酸之融點檢定法

取長 7 釐,內徑 1 耗,外徑 2 耗之玻璃管一支。將一端插入熔融之脂酸中,至管中有 1 耗之脂酸而止,用手指按住管之上端,從脂酸中取出,立即插入二平面冰塊之間,以使凝固。並置管於冰上,至二小時之久,以使脂酸完全凝透。然後將此管與一精細之驗溫計,用橡皮圈纏住,插於貯在燒杯中之水內(燒杯之功用,與熱湯鍋相同)。脂酸之頂,離水面應有 1 耗之距離。緩緩加熱於燒杯,並不絕攪拌其中之水,溫度之升高(由玻管傍之驗溫計知之),以每分鐘一度為標準。俟管中之脂酸,柔軟能被水之壓力推動時,即已達脂酸之融點。應立即察驗溫計之溫度,記於冊中。燒杯中之水之溫度,必須緩緩上升(上升之速度,始終應一致,且每次試驗時均應相同),最妥即將燒杯放於湯鍋中。鍋中之水之溫度,較杯中稍高。攪拌杯中之水時,水流之方向,應有從玻管及驗溫計之表面經過者。

附註 此法用以試驗多數脂肪之融點時，同一試驗品，屢次試驗之結果，彼此相差恒在 0.2° 以內，至多亦不過 0.3° 。動物脂肪，及脂肪與油質之混合物中，均有融點不甚明瞭者（尤以含硬脂較少者為最甚）。因其由管底上升時，極其遲緩也。

§ 435 脂酸之凝固點檢定法

將管放在乾燥器中經過一夜之脂酸，於熱氣箱中熔融之。取長 16 釐，直徑 3.5 釐之試驗管一個，傾入熔融之脂酸，迄較管容量之半多過少許而止。另取直徑 10 釐，高 13 釐之大口瓶一個，瓶口置一有孔之木塞，並將貯脂酸之試管，插於木塞之孔中。備經過精密審查之驗溫計一枚，（其刻度應自 0°C . 起，至 60°C . 止，每度應分作十等分，貯水銀之部分，應長 3 釐直徑 6 耗），插於貯脂酸之試管中。其貯水銀部分，應在脂酸之中央。當試管之底部有結晶體少許發生時，即用手持驗溫計，作旋繞之狀，以攪和之。最先由右向左，旋三次；繼由左向右，旋三次。此後可仿此法，迅速攪拌之。惟驗溫計不可與試管相觸。見有固體析出時，應立即攪和，使與各部分混合均勻。迄全體渾濁如棉絮時，即應注意察看驗溫計之度數。初時水銀柱或固定，或下降，其後忽然升高十分之一度，片刻之後，忽又下降。當溫度忽然上升時，所達最高之點，即脂酸之凝固點。

附註 此係劉氏 Lewkowitsch 之方法。同一油樣，數次試驗，可得符合之結果。惟細微手續，均應特別注意，否則易生差錯。

肥皂工廠及造燭工廠購買脂肪油時(牛脂及棕櫚油之類),常指定其酸點,至低不得過何度。倘脂肪油到後,與所指定之酸點不符,則須退還貨物或扣除原價。

關於脂肪油之參考書籍:

Lewkowitsch—*Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes*, London, 1921.

Lewkowitsch—*Laboratory Companion to Fat and Oil Industries*, London, 1901.

Wright—*Analysis of Oils and Allied Substances*.

Wright—*Animal and Vegetable Fixed Oils*, Third Edition, 1921.

Allen—*Commercial Organic Analysis*, Vol. II, Fixed Oils, Fats and Waxes, 1910.

Gill—*A Short Handbook of Oil Analysis*, 1918.

Ellis—*Hydrogenation of Oils*, New York, 1919.

Ennis—*Linseed Oil and Other Seed Oils*.

Friend—*The Chemistry of Linseed Oil*, 1917.

Hopkins—*Oil Chemists' Handbook*, 1900.

Southcombe—*Chemistry of the Oil Industries*, 1913.

Lamborn—*Cottonseed Products*, 1916.

International Library of Technology (Scranton) — *Cottonseed Oil and Products*.

Bolton and Revis—*Fatty Foods*, 1913.

Fryer and Weston—*Technical Handbook of Oils, Fats and Waxes*, in two volumes, London, 1918.

Pickering—*Commercial Analysis of Oils, Fats and Commercial Products*, 1917.

- Andes—*Drying Oils, Boiled Oil and Solid and Liquid Driers*, 1917.
- Andes—*Vegetable Fats and Oils*, London, 1917.
- Parsons—*Fuller's Earth*, Bulletin 71, Bureau of Mines (U.S.).
- Chalmers—*The Production and Treatment of Vegetable Oils*, London, 1919.
- Laucks—*Commercial Oils, Vegetable and Animal, with Special Reference to Oriental Oils*, New York, 1919.
- Martin—*Manufacture, Refining and Analysis of Animal and Vegetable Oils, Fats and Waxes*: London, 1920.
- Maxted—*Catalytic Hydrogenation and Reduction*, Philadelphia, 1919.
- Mitchell—*Edible Oils and Fats*, London, 1918.
- Pickering—*Aids in the Commercial Analysis of Oils, Fats and Their Commercial Products: A Laboratory Handbook*, London, 1917.
- Kanthack—*Tables of Refractive Indices, Vol. II, Oils, Fats and Waxes*, 1920.
- Simmons and Mitchell, *Edible Fats and Oils*, 1921.

第十一章 附 錄

§ 436 萬國權度通制⁽¹⁾(即米制 The Metric System)

長度: 以米(公尺)爲標準。一米等於米原器在百度溫度計時,首尾兩標點間之長。

釐(公厘)=	0.001	米	Millimetre (mm.)
釐(公分)=	0.01	米	Centimetre (cm.)
分(公尺)=	0.1	米	Decimetre
米(公尺)=		單位	Metre (m.)
十(公尺)=	10	米	Decametre
百(公尺)=	100	米	Hectometre
千(公里)=	1,000	米	Kilometre

容量: 以升(公升)爲單位。一升,即一立方分之容量。

毫(公撮)=	0.001	升	Millilitre (ml. or cc.)
厘(公勺)=	0.01	升	Centilitre
分(公合)=	0.1	升	Decilitre
升(公升)=		單位	Litre (li.)
十(公斗)=	10	升	Decalitre
百(公石)=	100	升	Hectolitre
千(公乘)=	1,000	升	Kilolitre

重量: 以克(公斤)爲單位。一克即一立方分之純水,在百度溫度計四度時之重量。

鈺(公絲)=	0.000001 鈺	Milligram (mg.)
釐(公毫)=	0.00001 鈺	Centigram (cg.)
釐(公厘)=	0.0001 鈺	Decigram
克(公分)=	0.001 鈺	Gram (gm.)
釐(公錢)=	0.01 鈺	Decagram
釐(公兩)=	0.1 鈺	Hectogram
鈺(公斤)=	單位	Kilogram (kg. or kgm.)
釐(公衡)=	10 鈺	Myriagram
廿(公石)=	100 鈺	Quintal
米噸(公噸)=	1,000 鈺	Metric ton (Tonne, Millier)

附註 (1) 詳見民國四年一月七日頒定權度法。

§ 437 營造尺庫平制⁽¹⁾

長度：以營造尺爲單位。營造尺一尺，等於公尺原器在百度計零度時，首尾兩標點間分之三二分。

毫	=	0.0001 尺	
厘	=	0.001 尺	
分	=	0.01 尺	
寸	=	0.1 尺	
尺	=	單位	
步	=	5 尺	
丈	=	10 尺	(即二步)
引	=	100 尺	
里	=	1,800 尺	

容量：以升爲單位，一升即 31.6 立方寸之容量。

勺	=	0.01	升	
合	=	0.1	升	
升	=		單位	
斗	=	10	升	
斛	=	50	升	(即五斗)
石	=	100	升	

重量：以兩為單位。一立方寸之純水，在百度溫度計四度時之重量，為0.878475兩。

附註 (1)詳見民國四年一月七日頒定權度法。

§ 438 萬國權度通制與營造尺庫平制比較表⁽¹⁾

長度：

(甲)	耗	=	0.003125	尺	=	3.125	厘
	釐	=	0.03125	尺	=	3.125	分
	粉	=	0.3125	尺	=	3.125	寸
	枳	=	3.125	尺			
	寸	=	31.25	尺	=	3.125	丈
	栝	=	312.5	尺	=	3.125	引
	杆	=	3125	尺	=	1.736111	里
(乙)	毫	=	0.000032	枳	=	0.032	耗
	厘	=	0.00032	枳	=	0.32	耗
	分	=	0.0032	枳	=	0.32	釐
	寸	=	0.032	枳	=	0.32	粉
	尺	=	0.32	枳			
	步	=	1.6	枳			

丈 = 3.2 呎
 引 = 32 呎
 里 = 576 呎 = 0.576 軒

容量:

(甲) 耗 = 0.000657 升 = 0.09657461 勺
 煙 = 0.009657 升 = 0.9657461 勺
 紛 = 0.09657 升 = 0.9657461 合
 妍 = 0.9657461 升
 針 = 9.657461 升 = 0.9657461 斗
 垣 = 96.57461 升 = 0.9657461 石
 軒 = 965.7461 升 = 9.657461 石

(乙) 勺 = 0.0103547 妍 = 1.0354688 煙
 合 = 0.1035469 妍 = 1.0354688 紛
 升 = 1.035469 妍 = 1.0354688 妍
 斗 = 10.35469 妍 = 1.0354688 針
 斛 = 51.77344 妍 = 5.177344 針
 石 = 103.54688 妍 = 1.0354688 垣

重量:

(甲) 魁 = 0.0000268 兩 = 0.26808933 毫
 魁 = 0.000268 兩 = 2.6808933 毫
 魁 = 0.0026909 兩 = 2.6808933 厘
 克 = 0.0268089 兩 = 2.6808933 分
 鈞 = 0.268089 兩 = 2.6808933 分
 魁 = 2.6808933 兩

鈔	=	26.8080327 兩	=	1.6755583 斤
釐	=	16.7555829 斤		
廿	=	167.555829 斤		
米噸	=	1675.55829 斤		

(乙)

毫	=	0.0037301 克	=	0.37301 釐
厘	=	0.037301 克	=	0.37301 毫
分	=	0.37301 克		
錢	=	3.7301 克	=	0.37301 釐
兩	=	37.301 克	=	0.37301 毫
斤	=	596.816 克	=	0.596816 鈔

附註 (1) 詳見民國四年一月七日頒定權度法。

§ 439 英國權度制

長度:	12 英寸 Inches (in.)	=	1 英尺(呎) Foot (ft.)
	3 英尺(呎)	=	1 碼 Yard (yd.)
	5.5 碼	=	1 布耳(桿) Pole (pl.)
	22 碼或100 令克(令)Links	=	1 奢因(鎖) Chain (ch.)
	220 碼或 40 布耳	=	1 富喇郎(浪) Furlong (fur.)
	1760 碼 = 8 富喇郎	=	1 英里(哩) Mile (mi.)
立方 Cubic measures	1728 立方英寸 Cubic inches (cu.in.)		= 1 立方英尺 Cubic foot (cu.ft.)
	27 立方英尺 Cubic feet	=	1 立方碼 Cubic yard (cu.yd.)
容量: Measure of capacity	4 把耳 Gills (gi.)	=	1 品脫 Pint (pt.)
	2 品脫	=	1 夸 Quart (qt.)
	4 夸	=	1 加侖 Gallon (gal.)

	2 加侖	= 1 潑客(吋) Peck (pk.)
	8 加侖	= 4 潑客 = 1 籬 Bushel (bu.)
	8 赫	= 1 瓜 Quarter (qr.)
藥局容量: Apothecaries' measure	16 藥滴 (Minims) (M.)	= 1 液打蘭 Fluid dram (fl. dr. or ʒ)
	8 液打蘭	= 1 液盎司 Fluid ounce (fl. oz. or ʒ)
	20 液盎司	= 1 品脫
	8 品脫	= 1 加侖

附註 藥局加侖與英國加侖 Imperial gallon 之容量相同。

重量: (常衡)	27.543 英厘 (喱) Grains (gr.)	= 1 打蘭 (ʒ)
	16 打蘭	= 1 盎司
	16 盎司	= 1 磅 Pound (lb.)
	14 磅	= 1 司冬 Stone (st.)
	28 磅	= 1 瓜
	112 磅	= 1 英擔 Hundred weight
	20 英擔	= 1 噸 Ton
(金衡)	24 英厘	= 1 英錢 Penny weight
	20 英錢	= 1 盎司 Troy ounce
	12 盎司	= 1 磅
(藥衡)	20 英厘	= 1 司克魯布 Scruplo (sc. or ʒ)
	3 司克魯布	= 1 打蘭
	8 打蘭	= 1 盎司
	12 盎司	= 1 磅

附註 美國加侖 U.S. gallon 合 231 立方英寸,即四夸,或八品脫英國加侖 Imperial gallon 合 277.274 立方英寸,故與美國加侖相較應為 1.2003 倍。

一英國加倫之純水，在 62°F . (即 $16\frac{2}{3}^{\circ}\text{C}$.) 之重量，為 133.57 常衡英兩。(即 58,350 英厘。) 故一品脫之純水，在 62°F 時，應重 $16\frac{2}{3}$ 英兩。又因此重量較一磅多過無幾，故有謂一品脫即一磅者。

美國液盎司 Fluid ounce，係容量，非重量。即一品脫之十六分之一，與一英兩純水之容量相較，所差甚微。與米突制相較，合 29.57 毫。

常衡，金衡，藥衡，三種英厘之重量皆相同。藥衡，與金衡之盎司亦相同。

§ 440 萬國權度通制與英國權度制之比較

(甲) 長度:	耗	=	0.03937 英寸
	釐	=	0.39371 英寸
	寸	=	3.93708 英寸
	呎 Meter (m.)	=	39.37079 英寸
		=	3.28089917 英尺
		=	1.09363306 碼
	呎	=	10.93633 碼
	箱	=	1093.6331 碼
	杆	=	0.62138 英里
立方:	立方釐 Cubic centimeter (c.c.)	=	0.06103 立方英寸
	立方寸 Cubic decimeter	=	61.02705 立方英寸
	立方呎 Cubic meter or stero	=	1.35992151 立方碼
容量:	耗	=	0.06103 立方英寸
	釐	=	0.61027 立方英寸
		=	0.07043 紀耳
	磅	=	0.17608 品脫
	磅	=	1.76077 品脫
	升	=	2.90097 加倫

	瓩	= 2.75121 瓩
	呎	= 3.43901 呎
藥局容量:	立方呎	= 1 克之水之容量
		= 0.03527 液盎司
		= 0.28219 液打蘭
		= 15.43235 英厘(重量)
	立方呎Cubic millimeter	= 0.01693 藥滴
重量: (常衡)	瓩	= 0.01543 英厘
	瓩	= 0.15432 英厘
	瓩	= 1.54323 英厘
	克	= 15.43235 英厘
	呎	= 5.64383 打蘭
	瓩	= 3.62739 盎司
	瓩	= 2.20462125 磅
		= 15.432.34874 英厘
	瓩	= 22.04621 磅
	甘	= 1.96841 英擔
	米噸	= 0.98420591 噸(或鎊)
(金衡)	克	= 0.03215073 金衡盎司
		= 0.064301 英鎊
		= 15.43235 英厘
(藥衡)	克	= 0.25721 打蘭
		= 0.77162 司克魯布
		= 15.43235 英厘
(乙) 長度:	英寸	= 25.38954113 呎

	英尺	=	0.30479449 呎
	碼	=	0.91438348 呎
	布耳	=	5.02911 呎
	密因	=	20.11614 呎
	窩呵郎	=	201.16437 呎
	英里	=	1.60931493 杆
立方:	立方英寸	=	16.38617539 立方呎
	立方英尺	=	0.02832 立方呎
		=	28.31531 立方呎
	立方碼	=	0.76451342 立方呎
容量:	紀爾	=	141.983 立方呎
		=	1.41983 立方呎
	品脫	=	0.56793 呎
	夸	=	1.13386 呎
	加侖	=	4.54325797 呎
	滾客	=	9.08692 呎
	赫	=	3.63477 杆
	瓜	=	2.90781
藥局容量:	加侖	=	4.54346 呎
	液盎司	=	28.39661 立方呎
	液打蘭	=	3.54958 立方呎
	藥滴	=	0.05916 立方呎
重量:(常衡)	英厘	=	64.79895026 毫
	打蘭	=	1.77185 克
	盎司	=	28.3495 克

	磅	=	0.45359265 姪
	司冬	=	6.35030 姪
	瓜	=	12.70050 姪
	英石	=	50.80238 姪
		=	0.50802 甘
	噸	=	1.01604754 米噸
(金衡)	金衡盎司	=	31.10350 克
	英錢	=	1.55517 克
(藥衡)	盎司	=	31.10350 克
	打剛	=	3.88794 克
	司克魯布	=	1.29598 克
附註	美國加侖 × 3.785	=	1 拏
	美國加侖 × 0.833595	=	英國加侖
	英國加侖 × 1.20032	=	美國加侖
	美國加侖 × 8.33595	=	水之磅數
	英國加侖 × 10	=	水之磅數
	英國加侖 × 4.54102	=	拏

§ 441 水之重量與容量之關係

一美國加侖(即 231 立方英寸)之水,重 8.33595 磅。

一立方英尺(即 7.4835 加侖)之水,重 998.8 英兩(即 62.425 磅)。

因計算上之便利,一立方英尺之水,尋常多視作 1000 英兩,或 62.5 磅。

水自 40° 升至 202° F. 體積之漲大為百分之 0.467 分。換言之,即每華氏計升高一度,漲大百分之 0.002715 分也(每 2141 立方英尺中漲大一立方英尺)。

§ 442 容量計算法

(一)立方體 Cube: 先用邊自乘,所得之積,再用邊乘之。

(二)平行立方體 Parallelopipedon: 先用長乘寬,所得之積,再用深乘之。

(三)圓筒體 Cylinder: 用高乘底部之面積

舉例: 有圓筒直徑三英尺,高七英尺,求其容量:

$$3 \times 3 \times 0.7854 = 7.068,$$

(徑自乘,再用 0.7854 乘之,即得底之面積)

$$7.068 \times 7 = 49.476 \text{ 立方英尺。}$$

倘欲知該圓筒能容英國加侖若干,則再用 7.4805 乘之:

$$49.476 \times 7.4805 = 370.1 \text{ 加侖。}$$

(四)圓錐體 Cone: 先用正交之高,乘底部之面積。所得之積,以三除之。

(五)割斷圓錐體 Frustum of a cone: 兩端直徑之平方之和,加兩端直徑互乘之積。先用 0.7854 乘之,再用高乘之。最後之積,以三除之。

舉例: 有割斷圓錐體,較大一端之直徑為五英尺。較小一端之直徑為三英尺,高九英尺:

$$5^2 + 3^2 + (5 \times 3) = 49,$$

$$49 \times 0.7854 = 38.4846,$$

$$\frac{38.4846 \times 9}{3} = 115.4538 \text{ 立方英尺。}$$

(六)球體 Sphere: 將直徑之立方,用 0.5236 乘之。

舉例: 求直徑十英寸之圓球之容量:

$$10^3 = 1000$$

$$1000 \times 0.5236 = 523.6 \text{ 立方英寸。}$$

半球體之釜，可用此法求其容量。倘釜之下半段，係半球體，而上半段，係圓筒體者；則可分作二次，先求半球體之容量，後求圓筒之容量。二容量相加即得釜之總容量。

此類計算之結果，若係用立方英尺表示者。如欲求所容水之磅數，則可用 62.425 乘之。如欲求能容他項物質之重量，則須用該項物質之比重乘所能容水之重量。

附註 平圓 Circle 計算法：

$$\text{圓周} = \text{直徑} \times 3.1416$$

$$\text{面積} = \text{圓周之平方} \times 0.079583$$

§ 443 關於液體壓力之計算

(一)液體對於貯器底部之壓力。

將貯器底部之面積，用液高英尺之數乘之。所得之積，再用該液體每立方英尺之重量乘之。

(二)液體對於堅立、傾斜，及他種表面所具之壓力。

將該表面之面積，用液體重心點處之高乘之。所得之積，再用該液體每立方英尺之重量乘之。

舉例：設有水池，其傾斜之底，其寬各十英尺，最深一邊，水深八英尺，則壓力應為：

$$8 \div 2 = 4 \text{ 英尺，即液體重心點處之高，}$$

$$10^2 \times 4 \times 62.5 = 25,000 \text{ 磅。}$$

§ 444 關於繩纜滑車之計算

(一)新繩纜不致發生危險所能受之最大重量計算法：

種 類	圓周 (英寸)	繩 Ropes				纜 Hawsers		大纜 Cables	
		白 色		塗魚油者		白 色	塗魚油者	白 色	塗魚油者
		三股 (磅數)	四股 (磅數)	三股 (磅數)	四股 (磅數)	三股 (磅數)	三股 (磅數)	三股 (磅數)	三股 (磅數)
白 色	2.5-6	1140	1330	-	-	600	-	-	-
-	6-8	1090	1260	-	-	570	-	510	-
-	8-12	1145	880	-	-	550	-	530	-
-	12-18	-	-	-	-	550	-	550	-
-	18-26	-	-	-	-	-	-	500	-
塗魚油者	2.5-5	-	-	855	1005	-	460	-	-
-	5-8	-	-	825	940	-	480	-	-
-	8-12	-	-	780	820	-	505	-	-
-	12-18	-	-	-	-	-	-	-	505
-	18-26	-	-	-	-	-	-	-	525
呂宋繩	2.5-6	810	950	-	-	440	-	-	550
-	6-12	760	835	-	-	465	-	510	-
-	12-18	-	-	-	-	-	-	535	-
-	18-26	-	-	-	-	-	-	560	-

舉例：設有圓周六英寸，三股組合之呂宋繩，欲求其不致發生危險所能受之最大重量，則應用下列之算式：

$$6^2 \times 760 = 27,360 \text{ 磅}$$

(二)滑車速度計算法：

V = 動滑車之速度 v = 靜滑車之速度
 D = 動滑車之直徑 d = 靜滑車之直徑
 R = 動滑車旋轉之數 r = 靜滑車旋轉之數

$$D = -\frac{dr}{R} ; d = \frac{DR}{r} ; R = \frac{dr}{D} ; r = \frac{DR}{d} .$$

連合多數滑車時，其總速度如次：

$$V = VD, D', D'', \text{等} \div d, d', d'', \text{等}$$

§ 445 關於溫度計之計算法

(一)百度計與華氏計在凝固點以上之同等溫度計算法。

百度計之度數，用9乘之，所得之積，用5除之，再加32，即得同等溫度之華氏計度數。

華氏計之度數，減去32，所得之差，用5乘之，再用9除所得之積，其商即同等溫度之百度計度數。

(二) 華氏計與列氏計之同等溫度計算法。

從列氏計之度數，求同等溫度之華氏計度數時，先用9乘之，繼用4除之，再加32於所得之商。

從華氏計之度數，求同等溫度之列氏計度數時，先減去32，所得之差，用4乘之，所得之積，再用9除之。

§ 446 比重薄氏屈氏三種浮表比較表

比重	薄氏	屈氏	比重	薄氏	屈氏	比重	薄氏	屈氏
1.000	0	.0	1.180	22	36.0	1.440	44	88.0
1.007	1	1.4	1.190	23	38.0	1.454	45	90.8
1.014	2	2.8	1.199	24	39.0	1.470	46	94.0
1.022	3	4.4	1.210	25	42.0	1.485	47	97.0
1.029	4	5.8	1.221	26	44.2	1.501	48	100.2
1.036	5	7.2	1.231	27	46.2	1.516	49	103.2
1.044	6	8.8	1.242	28	48.4	1.532	50	106.4
1.052	7	10.4	1.252	29	50.4	1.545	51	109.2
1.060	8	12.0	1.261	30	52.2	1.560	52	112.6
1.067	9	13.4	1.275	31	55.0	1.580	53	116.0
1.075	10	15.0	1.286	32	57.2	1.595	54	119.4
1.083	11	16.6	1.298	33	59.6	1.615	55	123.0
1.091	12	18.2	1.309	34	61.8	1.635	56	127.0
1.100	13	20.0	1.321	35	64.2	1.650	57	130.4
1.108	14	21.6	1.334	36	66.8	1.670	58	134.4
1.116	15	23.2	1.346	37	69.2	1.690	59	138.2
1.125	16	25.0	1.359	38	71.8	1.710	60	142.0
1.134	17	26.8	1.372	39	74.4	1.730	61	146.4
1.143	18	28.6	1.384	40	76.8	1.750	62	150.6
1.152	19	30.4	1.398	41	79.6	1.775	63	155.0
1.161	20	32.2	1.412	42	82.4	1.795	64	159.0
1.171	21	34.2	1.426	43	85.2	1.820	65	164.0

§ 449 關於木料之計算法

(一) 尋常求木板之容量,多假定其厚係一英寸。

(二) 面積: 如一切單位,皆係英尺,則用長乘寬。

如長或寬,有一種係用英寸為單位者,則所得之積,尚須用12除之。

舉例: 求長15英尺,寬16英寸之木板,用平方英尺表示之面積:

$$15 \times 16 = 240$$

$$240 \div 12 = 20 \text{ 平方英尺}$$

(三) 圓木條之容量 如直徑及長皆係英尺,可先將大小兩端直徑平方之和,加大小兩端直徑互乘之積。所得之和,先用0.7854乘之,再用長之三分之一乘之。

倘長係英尺直徑係英寸,亦可仿上法計算之。惟所得之結果,須用144除之。

求木板之面積,可用12乘木板之容量。

§ 450 尋常物料每立方英尺之重量表

(一) 固體

物料	每立方英尺之重量	物料	每立方英尺之重量	物料	每立方英尺之重量
木炭.....	27.5 磅	硬厚煤 Cannel	82.3 磅	氧化鎂.....	150 磅
明礬.....	107 “	焦炭.....	62.5 “	磁鐵礦.....	317.6 “
石棉.....	192 “	混凝土.....	137.5 “	大理石.....	165 “
瀝青.....	149.6 “	乾土壤.....	76.0 “	泥.....	101 “
矽砂.....	107 “	黏土.....	93.7 “	石英.....	163.25 “
磚.....	150 “	濕砂土.....	120 “	鉛丹.....	538.7 “
波蘭水泥.....	81.25 “	花園石.....	165 “	魚子石 Ro-	
粘土.....	120.6 “	石子 Gravel...	137.5 “	stone.....	123.8 “
石灰.....	84-102.5 “	石膏.....	135.5 “	食鹽.....	133 “
氣烟煤餅		石灰.....	50.25 “	砂.....	112 “
Caking		石灰石.....	197.25 “	碱.....	127 “
coal.....	79.8 “			浮石.....	57 “

(二)半固體及液體

物 料	每立方英尺之重量	物 料	每立方英尺之重量	物 料	每立方英尺之重量
醋發.....	66.3 磅	乳脂.....	58.8 磅	乳.....	64.5 磅
硫酸.....	115.3 “	棉花.....	59.3 “	胡麻油.....	58.7 “
鹽酸.....	75 “	甘油.....	78.7 “	石油(原油)	55 “
硝酸.....	70 “	水.....	57.5 “	樹脂.....	68 “
酒精 95%...	51 “	猪鬃.....	59 “	小母.....	59 “
酒精 27.9 %	55.6 “	皮革.....	60 “	蔗糖.....	100.3 “
				牛脂.....	58.8 “

不論何種物料,用16除比重,即得一立方英尺之重量。

§ 451 寒劑配合法

物 料	配合比例	溫度降低之程度	物 料	配合比例	溫度降低之程度
(甲)			(丙)		
食鹽	5	-15°至-25°	雪	1	-40°至-73°
硝酸銨	5		氯化鈣	3	
雪或冰屑	12				
(乙)			(丁)		
氯化銨	5	-5°至-18°	雪	8	-68°至-91°
雪或冰屑	10		稀硫酸	10	

附註 溫度之前加一橫線(負號),即零度以下之溫度。

§ 452 中化學品之毒解救法

遇有人中毒,當立即延醫,並隨即用手指或羽毛擦中毒者之咽喉,以使其嘔吐,並飲以熱水或強芥末湯,或橄欖油蛋白等物,鹼與酸可以互相消解。

毒物	解毒劑
羧酸,草酸,醋酸,硫酸,硝酸	肥皂水,氧化鎂,石灰水
醇酸,精化鉀	稀薄氫氧化銨(鹼精水),噴冷水於面部
石炭酸	麪糊,及他種粘稠飲料
氫氧化鉀,氫氧化鈉,鹼液,硫磺(亞母尼亞)	醋,和水少許之檸檬汁
砒,毒鼠用之藥品,毒蒼蠅用之藥品,巴黎綠	乳,生蛋,橄欖油,石灰水,麪糊,三價鐵鹽
鉛,硝石,二氯化鎂,醋酸鉛,碳酸銅(明礬)	蛋白或多量之乳
三氯甲烷(哥羅仿),銀醇(哥拉),脛(以脫)	人工呼吸法,噴冷水於頸部及胸前
炭酸鈉(鹼粉),鈷,硫酸亞鐵(綠礬)	肥皂水及粘稠飲料
碘,銻,吐酒石	小粉漿,溫茶及他種微酸性之飲料
水銀及銻鹽	蛋白,含乳之粘稠飲料
鴉片,安眠酸(嗎啡),鴉片酒,樟腦鴉片酒,各種含鴉片或嗎啡之藥物	濃咖啡茶,熱水浴,使中毒人運動不息

§ 453 單體元素之融點及沸點表

元素	符號	融點	沸點
鉛	Pb	658.7°	>2200°
銻	Sb	630°	1330°
銻	As	-188°	-186.1°
砷 (無定形)	As	—	<360°
砷 (結晶)	As	850°	568°(昇華)
銻	Ba	850°	950°(揮發)
鉍	Bi	271°	1490°
硼 (無定形)	B	2200°(在真空中)	} 3500°
硼 (結晶)	B	2400°	
溴	Br	-7.3°	58.7°
鎘	Cd	320.9°	785°
鈣	Ca	810°	—
碳 (無定形)	C	3600°	3500°(昇華)
碳 (石墨)	C	3600°	3500°(昇華)
碳 (金剛石)	C	3600°	3500°(昇華)
銻	Co	640°	—
銻	Cs	28°	670°
氯	Cl	-101.5°	-33.6°
鉻	Cr	1615°	2200°
鈷	Co	1480°	—
鈷	Cb	1700°	—
銅	Cu	1083°	2310°(在輕氣中)
氟	F	-223°	-187°
銻	Ga	30.15°	—
銻	Ge	958°(在輕氣中)	1350°(揮發)

元素	符號	融點	沸點
鎔	Gl(Ba)	1280°	<1900°
金	Au	1063°	2610°
氦	He	<-271°	2000°(在真空中)
氫	H	-259°	268.75°
氬	In	155°	252.5°
碘	I	113.5°	700°
(海棉狀)	Ir	2350°	184.35°
銦	Ir	1950°	—
(結晶)	Fe	1530°	—
鐵	Fe	1600°	2450°
(純粹)	Fe	1375°	—
鐵	Fe	1275°	—
(熟鐵)	Fe	1075°	—
(鋼)	Kr	-169°	—
(灰色生鐵)	La	810°	-151.7°
(白色生鐵)	Pb	327.4°	—
鉍	Li	186°	1555°
鎊	Mg	651°	>1400°
鎂	Mn	1230°	1120°
錒	Hg	-38.87°	1900°
銻	Mo	2550°	357.33°
銻	Nd	840°	3617°
氬	Ne	253°(?)	—
氬	Ni	1452°	-243°
鎳	N	-210°	—
氮	Os	2700°(?)	-195.5°
銻	O	-218°	—
氧	O ₃	270°分解	-183°
臭	Pd	1550°	-119°
氣	P	44.0°	—
鉑	P	725°	290°
(黃)	Pt	1755°	350°(變黃磷)
磷	K	62.3°	—
(紅)	Pr	940°	757.5°
鉀	Ra	700°	—
鐳	Rh	1950°	—
錒	Rb	38°	—
(海棉狀)	Ru	>1959°	606°
釘	Ru	2450°	—
(結晶)	Sm	1300-1400°	—
釷	Sc	1200°(?)	—
鎳	Se	59 軟化	—
(無定形)	Se	170-180°	690°
硒	Se	217°	690°
(單斜晶)	Si	—	690°
矽	Si	—	3500°
(六角晶)	Si	142°	3500°
(無定形)	Ag	960.5°	1950°
錳	Na	97.5°	—
(結晶)	Sr	900°	877.5°
銻	S	>12°	—
(軟)	S	255°發火點	444.6°
硫	S	112.8°	444.6°
(黃色)	S	119.25°	444.6°
碲	S	—	444.6°
(斜方晶)	S	—	444.6°
碲	S	—	444.6°
(單斜晶)	S	—	444.6°

元素	符號	融點	沸點
錳	Ta	2900°	—
錒 (無定形)	Te	446°	1390°
錒 (結晶)	Te	452°	1390°
錫	Tl	302°	1280°
釷 (無定形)	Th	>1700°	—
錫 (灰色)	Sn	<20° 穩固	—
錫 (斜方晶)	Sn	>170°	2270°
錫 (正方晶)	Sn	231.9°	1450° - 1600°
鈦	Ti	1800°	—
鎢	W	3400°	—
鈾	U	>1850°	—
鈾	V	1720°	—
釷	Xe	-140°	-109.1°
釷	Yb	1800° (?)	—
鋅 (無定形)	Zn	419.4°	930°
鋅 (結晶)	Zr	1705° (?)	—
鋇	Zr	2350°	—

§ 454 硫酸比重表

據 Lunge 依 Isler 二氏之研究

比重 15° 4° 真空	重 量		g/L		比重 15° 4° 真空	重 量		g/L	
	% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄		% SO ₃	% H ₂ SO ₄	SO ₃	H ₂ SO ₄
1.000	0.07	0.09	1	1	1.190	21.28	28.04	253	310
1.005	0.68	0.83	7	8	1.195	21.78	28.68	260	319
1.010	1.28	1.57	13	16	1.200	22.30	27.32	268	328
1.015	1.88	2.30	19	23	1.205	22.82	27.95	275	337
1.020	2.47	3.03	25	31	1.210	23.33	28.58	282	346
1.025	3.07	3.76	32	39	1.215	23.84	29.21	290	355
1.030	3.67	4.49	38	46	1.220	24.36	29.84	297	364
1.035	4.27	5.23	44	54	1.225	24.88	30.48	305	373
1.040	4.87	5.98	51	62	1.230	25.39	31.11	312	382
1.045	5.45	6.67	57	71	1.235	25.88	31.70	320	391
1.050	6.02	7.37	63	77	1.240	26.35	32.28	327	400
1.055	6.59	8.07	70	85	1.245	26.83	32.86	334	409
1.060	7.16	8.77	76	93	1.250	27.29	33.43	341	418
1.065	7.73	9.47	82	102	1.255	27.76	34.00	348	426
1.070	8.32	10.19	89	109	1.260	28.22	34.57	356	435
1.075	8.90	10.90	96	117	1.265	28.69	35.14	363	444
1.080	9.47	11.60	103	125	1.270	29.15	35.71	370	454
1.085	10.04	12.30	109	133	1.275	29.62	36.29	377	462
1.090	10.60	12.99	116	142	1.280	30.10	36.87	385	472
1.095	11.16	13.67	122	150	1.285	30.57	37.45	393	481
1.100	11.71	14.35	129	158	1.290	31.04	38.03	400	490
1.105	12.27	15.03	136	166	1.295	31.52	38.61	408	500
1.110	12.82	15.71	143	175	1.300	31.99	39.19	416	510
1.115	13.38	16.38	149	183	1.305	32.46	39.77	424	519
1.120	13.93	17.01	156	191	1.310	32.94	40.35	432	529
1.125	14.42	17.66	162	199	1.315	33.41	40.93	439	538
1.130	14.95	18.31	169	207	1.320	33.88	41.50	447	548
1.135	15.48	18.96	176	215	1.325	34.35	42.08	455	557
1.140	16.01	19.61	183	223	1.330	34.80	42.66	462	567
1.145	16.54	20.26	189	231	1.335	35.27	43.20	471	577
1.150	17.07	20.91	196	239	1.340	35.71	43.74	479	586
1.155	17.59	21.55	203	248	1.345	36.14	44.28	488	596
1.160	18.11	22.19	210	257	1.350	36.58	44.82	494	605
1.165	18.64	22.83	217	266	1.355	37.02	45.35	502	614
1.170	19.16	23.47	224	275	1.360	37.45	45.88	509	624
1.175	19.69	24.12	231	283	1.365	37.89	46.41	517	633
1.180	20.21	24.76	238	292	1.370	38.32	46.94	525	643
1.185	20.73	25.40	246	301	1.375	38.75	47.47	533	653

比重 $\frac{15^\circ}{4^\circ}$	重量		g/L		比重 $\frac{15^\circ}{4^\circ}$	重量		g/L	
	真空	$\% \text{SO}_3$	$\% \text{H}_2\text{SO}_4$	SO_3		H_2SO_4	真空	$\% \text{SO}_3$	$\% \text{H}_2\text{SO}_4$	$\text{SO}_3$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
1.380	39.18	48.00	541	662	1.590	55.18	67.59	877	1075
1.385	39.62	48.53	540	672	1.595	55.55	68.05	886	1085
1.390	40.05	49.06	557	682	1.600	55.93	68.51	89	1090
1.395	40.48	49.59	564	692	1.605	56.30	68.97	904	1107
1.400	40.91	50.11	573	702	1.610	56.68	69.43	913	1118
1.405	41.33	50.63	581	711	1.615	57.05	69.89	921	1123
1.410	41.76	51.15	589	721	1.620	57.40	70.32	930	1130
1.415	42.17	51.68	597	730	1.625	57.75	70.74	938	1150
1.420	42.57	52.15	604	740	1.630	58.09	71.10	947	1160
1.425	42.96	52.63	612	750	1.635	58.43	71.57	955	1170
1.430	43.38	53.11	620	759	1.640	58.77	71.99	964	1181
1.435	43.75	53.59	628	769	1.645	59.10	72.40	972	1162
1.440	44.14	54.07	636	779	1.650	59.45	72.82	981	1202
1.445	44.53	54.55	643	789	1.655	59.78	73.23	989	1212
1.450	44.92	55.03	651	798	1.660	60.11	73.64	998	1222
1.455	45.31	55.50	659	808	1.665	60.46	74.07	1007	1233
1.460	45.69	55.97	667	817	1.670	60.82	74.51	1016	1244
1.465	46.07	56.43	675	827	1.675	61.20	74.97	1025	1256
1.470	46.45	56.90	683	837	1.680	61.57	75.42	1034	1267
1.475	46.83	57.37	691	848	1.685	61.93	75.88	1043	1278
1.480	47.21	57.83	699	858	1.690	62.29	76.39	1053	1289
1.485	47.57	58.28	707	865	1.695	62.64	76.73	1062	1301
1.490	47.95	58.74	715	876	1.700	63.00	77.17	1071	1312
1.495	48.34	59.22	723	885	1.705	63.35	77.60	1080	1323
1.500	48.73	59.70	731	896	1.710	63.70	78.04	1089	1334
1.505	49.12	60.18	739	906	1.715	64.07	78.48	1099	1346
1.510	49.51	60.65	748	916	1.720	64.43	78.92	1108	1357
1.515	49.89	61.12	756	926	1.725	64.78	79.36	1118	1369
1.520	50.28	61.59	764	938	1.730	65.14	79.80	1127	1381
1.525	50.66	62.06	773	946	1.735	65.50	80.24	1138	1392
1.530	51.04	62.53	781	957	1.740	65.88	80.68	1146	1404
1.535	51.43	63.00	789	967	1.745	66.22	81.12	1156	1416
1.540	51.78	63.43	797	977	1.750	66.58	81.56	1165	1427
1.545	52.12	63.85	805	987	1.755	66.94	82.00	1175	1439
1.550	52.46	64.28	813	996	1.760	67.30	82.44	1185	1451
1.555	52.79	64.67	821	1000	1.765	67.65	82.88	1194	1463
1.560	53.12	65.08	829	1015	1.770	68.02	83.32	1204	1475
1.565	53.48	65.49	837	1025	1.775	68.40	83.90	1216	1489
1.570	53.80	65.90	845	1035	1.780	68.98	84.50	1228	1504
1.575	54.13	66.30	853	1044	1.785	69.47	85.10	1240	1519
1.580	54.48	66.71	861	1054	1.790	69.96	85.70	1252	1534
1.585	54.80	67.13	869	1064	1.795	70.46	86.30	1265	1549

比重 ^{15°} 真空	重量		g/l.		比重 ^{15°} 真空	重量		g/l.	
	% SO ₂	% H ₂ SO ₄	SO ₂	H ₂ SO ₄		% SO ₂	% H ₂ SO ₄	SO ₂	H ₂ SO ₄
1.800	70.94	86.90	1277	1564	1.833	75.72	92.75	1388	1700
1.805	71.50	87.60	1291	1581	1.831	75.96	93.05	1393	1706
1.810	72.08	88.30	1305	1598	1.835	76.27	93.43	1400	1713
1.815	72.69	89.05	1319	1621	1.836	76.57	93.80	1405	1722
1.820	73.51	90.05	1338	1639	1.837	76.90	94.20	1412	1730
1.821	73.63	90.20	1341	1643	1.833	77.23	94.60	1419	1739
1.822	73.80	90.40	1345	1647	1.839	77.55	95.00	1426	1748
1.823	73.96	90.60	1348	1651	1.840	78.04	95.60	1436	1759
1.824	74.12	90.80	1352	1656	1.8405	78.33	95.95	1441	1765
1.825	74.29	91.00	1356	1661	1.8410	79.19	97.00	1458	1786
1.826	74.49	91.25	1360	1666	1.8415	79.76	97.70	1469	1799
1.827	74.69	91.50	1364	1671	1.8410	80.16	98.20	1476	1808
1.828	74.86	91.70	1368	1676	1.8405	80.57	98.70	1483	1816
1.829	75.03	91.90	1372	1681	1.8400	80.98	99.20	1490	1825
1.830	75.19	92.10	1376	1685	1.8395	81.18	99.45	1494	1830
1.831	75.35	92.30	1380	1690	1.8390	81.39	99.70	1497	1834
1.832	75.53	92.52	1384	1695	1.8385	81.59	99.95	1500	1838

§ 455 發煙硫酸比重表

(一)遊離 SO_3 (二) SO_3 總量 (三)與100%,98%,93.19%
等濃度之硫酸比例之當量

據聖氏 H. B. Bishop 之研究

正確之組成		當量				正確之組成		當量			
$\frac{\% \text{SO}_3}{\text{遊離}}$	$\frac{\% \text{H}_2\text{SO}_4}{\text{H}_2\text{SO}_4}$	SO_3	100%	98%	H_2SO_4	$\frac{\% \text{SO}_3}{\text{遊離}}$	$\frac{\% \text{H}_2\text{SO}_4}{\text{H}_2\text{SO}_4}$	SO_3	100%	98%	H_2SO_4
		總量	H_2SO_4	H_2SO_4	93.19%			總量	H_2SO_4	H_2SO_4	93.19%
					% 66°B.						% 66°B.
0	100	81.63	100.00	102.04	107.31	25	75	86.22	105.62	107.78	113.34
1	99	81.82	100.23	102.27	107.55	26	74	86.41	105.85	108.01	113.59
2	98	82.00	100.45	102.50	107.79	27	73	86.59	106.07	108.24	113.83
3	97	82.18	100.67	102.73	108.03	28	72	86.78	106.30	108.47	114.07
4	96	82.37	100.89	102.96	108.28	29	71	86.96	106.53	108.70	114.31
5	95	82.55	101.11	103.19	108.52	30	70	87.14	106.75	108.93	114.55
6	94	82.73	101.33	103.42	108.76	31	69	87.33	106.98	109.16	114.79
7	93	82.92	101.55	103.65	109.00	32	68	87.51	107.20	109.39	115.03
8	92	83.10	101.80	103.88	109.24	33	67	87.69	107.42	109.62	115.28
9	91	83.29	102.03	104.11	109.48	34	66	87.88	107.65	109.85	115.52
10	90	83.47	102.25	104.34	109.72	35	65	88.06	107.87	110.08	115.76
11	89	83.65	102.47	104.57	109.96	36	64	88.24	108.10	110.31	116.00
12	88	83.84	102.70	104.80	110.21	37	63	88.43	108.33	110.54	116.24
13	87	84.02	102.92	105.03	110.45	38	62	88.61	108.55	110.76	116.48
14	86	84.20	103.15	105.26	110.69	39	61	88.80	108.78	110.99	116.73
15	85	84.39	103.38	105.49	110.93	40	60	88.98	109.00	111.22	116.97
16	84	84.57	103.60	105.71	111.17	41	59	89.16	109.22	111.45	117.21
17	83	84.75	103.82	105.94	111.41	42	58	89.35	109.45	111.68	117.45
18	82	84.94	104.05	106.17	111.65	43	57	89.53	109.67	111.91	117.69
19	81	85.12	104.27	106.40	111.90	44	56	89.71	109.90	112.14	117.93
20	80	85.31	104.50	106.63	112.14	45	55	89.90	110.13	112.37	118.17
21	79	85.49	104.73	106.86	112.38	46	54	90.08	110.35	112.60	118.41
22	78	85.67	104.95	107.09	112.62	47	53	90.27	110.58	112.83	118.66
23	77	85.86	105.18	107.32	112.86	48	52	90.45	110.80	113.06	118.90
24	76	86.04	105.40	107.55	113.10	49	51	90.63	111.02	113.29	119.14

正確之組成		當 量					正確之組成		當 量				
% 遊離SO ₂	% H ₂ SO ₄	SO ₂ 燒量	100% H ₂ SO ₄	98% H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄ 93.19% 66° B.	% 遊離SO ₂	% H ₂ SO ₄	SO ₂ 燒量	100% H ₂ SO ₄	98% H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₄ 93.19% 66° B.		
50	50	90.82	111.25	113.52	119.38	75	25	95.41	116.88	119.26	125.42		
51	49	91.00	111.48	113.75	119.62	76	24	95.59	117.10	119.49	125.66		
52	48	91.18	111.70	113.98	119.86	77	23	95.78	117.33	119.72	125.90		
53	47	91.37	111.93	114.21	120.11	78	22	95.96	117.55	119.95	126.14		
54	46	91.55	112.15	114.44	120.35	79	21	96.14	117.77	120.18	126.38		
55	45	91.73	112.37	114.67	120.59	80	20	96.33	118.00	120.41	126.62		
56	44	91.92	112.60	114.90	120.83	81	19	96.51	118.22	120.64	126.86		
57	43	92.10	112.82	115.13	121.07	82	18	96.69	118.45	120.87	127.11		
58	42	92.29	113.05	115.36	121.31	83	17	96.88	118.68	121.10	127.35		
59	41	92.47	113.28	115.59	121.55	84	16	97.06	118.90	121.23	127.59		
60	40	92.65	113.50	115.82	121.79	85	15	97.25	119.13	121.56	127.83		
61	39	92.84	113.73	116.05	122.04	86	14	97.43	119.35	121.79	128.07		
62	38	93.02	113.95	116.28	122.28	87	13	97.61	119.57	122.02	128.31		
63	37	93.20	114.17	116.51	122.52	88	12	97.80	119.80	122.25	128.56		
64	36	93.39	114.40	116.74	122.76	89	11	97.98	120.03	122.48	128.80		
65	35	93.57	114.62	116.96	123.00	90	10	98.16	120.25	122.70	129.04		
66	34	93.76	114.85	117.19	123.24	91	9	98.35	120.48	122.93	129.28		
67	33	93.94	115.08	117.42	123.49	92	8	98.53	120.70	123.16	129.52		
68	32	94.12	115.30	117.65	123.73	93	7	98.71	120.92	123.39	129.76		
69	31	94.31	115.53	117.88	123.97	94	6	98.90	121.15	123.62	130.00		
70	30	94.49	115.75	118.11	124.21	95	5	99.08	121.37	123.85	130.25		
71	29	94.67	115.97	118.34	124.45	96	4	99.27	121.60	124.08	130.49		
72	28	94.86	116.20	118.57	124.69	97	3	99.45	121.83	124.31	130.73		
73	27	95.04	116.42	118.80	124.93	98	2	99.63	122.05	124.54	130.97		
74	26	95.22	116.65	119.03	125.18	99	1	99.82	122.28	124.77	131.21		
						100	0	100.00	122.50	125.00	131.45		

§ 456 硝酸比重表

據 Lunge 氏 Rey 二氏之研究

比重 15° 4°	重量		g/L		比重 15° 4°	重量		g/L	
	真空	% N ₂ O ₅	% HNO ₃	N ₂ O ₅		HNO ₃	真空	% N ₂ O ₅	% HNO ₃
1.000	0.08	0.10	1	1	1.195	27.10	31.62	324	378
1.005	0.85	1.00	8	10	1.200	27.74	32.36	333	388
1.010	1.62	1.90	16	19	1.205	28.36	33.09	342	399
1.015	2.39	2.80	24	28	1.210	28.99	33.82	351	409
1.020	3.17	3.70	33	38	1.215	29.61	34.55	360	420
1.025	3.94	4.60	40	47	1.220	30.24	35.28	369	430
1.030	4.71	5.50	49	57	1.225	30.88	36.03	378	441
1.035	5.47	6.38	57	66	1.230	31.53	36.78	387	452
1.040	6.22	7.26	64	75	1.235	32.17	37.53	397	463
1.045	6.97	8.13	73	85	1.240	32.82	38.29	407	475
1.050	7.71	8.99	81	94	1.245	33.47	39.05	417	486
1.055	8.43	9.84	89	104	1.250	34.13	39.82	427	498
1.060	9.15	10.68	97	113	1.255	34.78	40.58	437	509
1.065	9.87	11.51	105	123	1.260	35.44	41.34	447	521
1.070	10.57	12.33	113	132	1.265	36.09	42.10	457	533
1.075	11.27	13.15	121	141	1.270	36.75	42.87	467	544
1.080	11.96	13.95	129	151	1.275	37.41	43.64	477	556
1.085	12.64	14.74	137	160	1.280	38.07	44.41	487	568
1.090	13.31	15.53	145	169	1.285	38.73	45.18	498	581
1.095	13.99	16.32	153	179	1.290	39.39	45.95	508	593
1.100	14.67	17.11	161	188	1.295	40.05	46.72	519	605
1.105	15.34	17.89	170	198	1.300	40.71	47.49	529	617
1.110	16.00	18.67	177	207	1.305	41.37	48.28	540	630
1.115	16.67	19.45	186	217	1.310	42.06	49.07	551	643
1.120	17.34	20.23	195	227	1.315	42.76	49.89	562	656
1.125	18.00	21.00	202	236	1.320	43.47	50.71	573	669
1.130	18.66	21.77	211	246	1.325	44.17	51.53	585	683
1.135	19.32	22.54	219	256	1.330	44.89	52.37	597	697
1.140	19.98	23.31	228	266	1.3325	45.26	52.60	603	704
1.145	20.64	24.08	237	276	1.335	45.62	53.22	609	710
1.150	21.29	24.84	245	286	1.340	46.35	54.07	621	725
1.155	21.94	25.60	254	296	1.345	47.08	54.93	633	739
1.160	22.60	26.38	262	306	1.350	47.82	55.79	645	753
1.165	23.25	27.12	271	316	1.355	48.57	56.66	658	768
1.170	23.90	27.88	279	326	1.360	49.35	57.57	671	783
1.175	24.54	28.63	288	336	1.365	50.13	58.48	684	798
1.180	25.18	29.38	297	347	1.370	50.91	59.39	698	814
1.185	25.83	30.13	306	357	1.375	51.69	60.30	711	829
1.190	26.47	30.88	315	367	1.380	52.52	61.27	725	846

比重 $\frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$ 真空	重 量		g/L		比重 $\frac{15^{\circ}}{4^{\circ}}$ 真空	重 量		g/L	
	% N ₂ O ₅	% HNO ₃	N ₂ O ₅	HNO ₃		% N ₂ O ₅	% HNO ₃	N ₂ O ₅	HNO ₃
1.3833	53.08	61.92	735	857	1.495	78.52	91.60	1174	1369
1.385	53.35	62.24	739	862	1.500	80.65	94.09	1210	1411
1.390	54.20	63.23	753	879	1.501	81.09	94.60	1217	1420
1.395	55.07	64.25	763	896	1.502	81.50	95.08	1224	1428
1.400	55.97	65.30	783	914	1.503	81.91	95.55	1231	1436
1.405	56.92	66.40	800	933	1.504	82.29	96.00	1238	1444
1.410	57.86	67.50	816	952	1.505	82.63	96.39	1244	1451
1.415	58.83	68.63	832	971	1.506	82.94	96.76	1249	1457
1.420	59.83	69.80	849	991	1.507	83.26	97.13	1255	1464
1.425	60.84	70.98	867	1011	1.508	83.58	97.50	1260	1470
1.430	61.86	72.17	885	1032	1.509	83.87	97.84	1265	1476
1.435	62.91	73.39	903	1053	1.510	84.09	98.10	1270	1481
1.440	64.01	74.68	921	1075	1.511	84.28	98.32	1274	1486
1.445	65.13	75.98	941	1098	1.512	84.46	98.53	1277	1490
1.450	66.24	77.28	961	1121	1.513	84.63	98.73	1280	1494
1.455	67.38	78.60	981	1144	1.514	84.78	98.90	1283	1497
1.460	68.56	79.98	1001	1168	1.515	84.92	99.07	1287	1501
1.465	69.79	81.42	1023	1193	1.516	85.04	99.21	1289	1504
1.470	71.06	82.90	1045	1219	1.517	85.15	99.34	1292	1507
1.475	72.39	84.45	1068	1246	1.518	85.26	99.46	1294	1510
1.480	73.76	86.05	1092	1274	1.519	85.35	99.57	1296	1512
1.485	75.18	87.70	1116	1302	1.520	85.44	99.67	1299	1515
1.490	76.80	89.60	1144	1335					

§ 457 鹽酸比重表

據 Lunge 及 Marchlewski 二氏之研究

比重 15° 4° 真空	% HCl (重)	g/L	比重 15° 4° 真空	% HCl (重)	g/L	比重 15° 4° 真空	% HCl (重)	g/L
1.000	0.16	1.6	1.075	15.16	163	1.145	28.61	328
1.005	1.15	12	1.080	16.15	174	1.150	29.57	340
1.010	2.14	22	1.085	17.13	186	1.152	29.95	345
1.015	3.12	32	1.090	18.11	197	1.155	30.55	353
1.020	4.13	42	1.095	19.06	209	1.160	31.52	366
1.025	5.15	53	1.100	20.01	220	1.163	32.10	373
1.030	6.15	64	1.105	20.97	232	1.165	32.49	379
1.035	7.15	74	1.110	21.92	243	1.170	33.46	392
1.040	8.16	85	1.115	22.86	255	1.171	33.65	394
1.045	9.16	96	1.120	23.82	267	1.175	34.42	404
1.050	10.17	107	1.125	24.78	278	1.180	35.39	418
1.055	11.18	118	1.130	25.75	291	1.185	36.31	430
1.060	12.19	129	1.135	26.70	303	1.190	37.23	443
1.065	13.19	141	1.140	27.66	315	1.195	38.16	456
1.070	14.17	152	1.1425	28.14	322	1.200	39.11	469

§ 458 鹽酸在定沸點時之組成表

據 Hulett 及 Bonner 二氏之研究, 詳見 Jour. Am. Chem. Soc., xxxi, 300

壓力 水銀柱高之耗數	% HCl	含一mol HCl之定沸點蒸 餾物之克數
770	20.218	180.390
760	20.242	180.170
750	20.266	179.960
740	20.290	179.745
730	20.314	179.530

在 763 耗之壓力時, 鹽酸之定沸點在 108.51°, 其比重為 1.09620²⁵。

§ 459 醋酸比重表 (溫度: 15°C.)

據歐氏 Oudemans 之研究

比重	% H.C ₂ H ₃ O ₂	比重	% H.C ₂ H ₃ O ₂	比重	% H.C ₂ H ₃ O ₂	比重	% H.C ₂ H ₃ O ₂
0.9992	0	1.0363	26	1.0623	51	1.0747	76
1.0007	1	1.0375	27	1.0631	52	1.0748	77
1.0022	2	1.0388	28	1.0638	53	1.0748	78
1.0037	3	1.0400	29	1.0646	54	1.0748	79
1.0052	4	1.0412	30	1.0653	55	1.0748	80
1.0067	5	1.0424	31	1.0660	56	1.0747	81
1.0083	6	1.0436	32	1.0666	57	1.0746	82
1.0098	7	1.0447	33	1.0673	58	1.0744	83
1.0113	8	1.0459	34	1.0679	59	1.0742	84
1.0127	9	1.0470	35	1.0685	60	1.0739	85
1.0142	10	1.0481	36	1.0691	61	1.0736	86
1.0157	11	1.0492	37	1.0697	62	1.0731	87
1.0171	12	1.0502	38	1.0702	63	1.0726	88
1.0185	13	1.0513	39	1.0707	64	1.0720	89
1.0200	14	1.0523	40	1.0712	65	1.0713	90
1.0214	15	1.0533	41	1.0717	66	1.0705	91
1.0228	16	1.0543	42	1.0721	67	1.0696	92
1.0242	17	1.0552	43	1.0725	68	1.0686	93
1.0256	18	1.0562	44	1.0729	69	1.0674	94
1.0270	19	1.0571	45	1.0733	70	1.0660	95
1.0284	20	1.0580	46	1.0737	71	1.0644	96
1.0298	21	1.0589	47	1.0740	72	1.0625	97
1.0311	22	1.0598	48	1.0742	73	1.0604	98
1.0324	23	1.0607	49	1.0744	74	1.0580	99
1.0337	24	1.0615	50	1.0746	75	1.0553	100
1.0350	25						

§ 460 醋酸融點表

據德氏 Rudorff 之研究 (Ber. 3, 890)

100 克 H.C ₂ H ₃ O ₂ 和冰中之 之克數	% 水 (重)	融點(即凝 固點)	100 克 H.C ₂ H ₃ O ₂ 和冰中之 之克數	% 水 (重)	融點(即凝 固點)
0.0	0.0	16.7°	8.0	7.407	6.25°
0.5	0.497	15.65	9.0	8.257	5.3
1.0	0.990	14.8	10.0	9.090	4.3
1.5	1.477	14.0	11.0	9.910	3.6
2.0	1.961	13.25	12.0	10.774	2.7
3.0	2.912	11.95	15.0	13.043	-0.2
4.0	3.846	10.5	18.0	15.324	-2.6
5.0	4.761	9.4	21.0	17.355	-5.1
6.0	5.660	8.2	24.0	19.354	-7.4
7.0	6.542	7.1			

100% 純酸之沸點在 117.6°

§461 磷酸比重表 (溫度: 17.5°C.)

據赫氏 Hager 之研究

比重	% P ₂ O ₅	% H ₃ PO ₄	比重	% P ₂ O ₅	% H ₃ PO ₄	比重	% P ₂ O ₅	% H ₃ PO ₄
1.809	68.0	93.67	1.462	46.0	63.37	1.208	24.0	33.06
1.800	67.5	92.99	1.455	45.5	62.68	1.203	23.5	32.37
1.792	67.0	92.30	1.448	45.0	61.99	1.198	23.0	31.68
1.783	66.5	91.61	1.441	44.5	61.30	1.193	22.5	30.99
1.775	66.0	90.92	1.435	44.0	60.61	1.188	22.0	30.31
1.766	65.5	90.23	1.428	43.5	59.92	1.183	21.5	29.62
1.758	65.0	89.54	1.422	43.0	59.23	1.178	21.0	28.93
1.750	64.5	88.85	1.415	42.5	58.55	1.174	20.5	28.24
1.741	64.0	88.16	1.409	42.0	57.86	1.169	20.0	27.55
1.733	63.5	87.48	1.402	41.5	57.17	1.164	19.5	26.86
1.725	63.0	86.79	1.396	41.0	56.48	1.159	19.0	26.17
1.717	62.5	86.10	1.389	40.5	55.79	1.155	18.5	25.48
1.709	62.0	85.41	1.383	40.0	55.10	1.150	18.0	24.80
1.701	61.5	84.72	1.377	39.5	54.41	1.145	17.5	24.11
1.693	61.0	84.03	1.371	39.0	53.72	1.140	17.0	23.42
1.685	60.5	83.34	1.365	38.5	53.04	1.135	16.5	22.73
1.677	60.0	82.65	1.359	38.0	52.35	1.130	16.0	22.04
1.669	59.5	81.97	1.354	37.5	51.66	1.126	15.5	21.35
1.661	59.0	81.28	1.348	37.0	50.97	1.122	15.0	20.66
1.653	58.5	80.59	1.342	36.5	50.28	1.118	14.5	19.97
1.645	58.0	79.90	1.336	36.0	49.59	1.113	14.0	19.28
1.637	57.5	79.21	1.330	35.5	48.90	1.109	13.5	18.60
1.629	57.0	78.52	1.325	35.0	48.21	1.104	13.0	17.91
1.621	56.5	77.83	1.319	34.5	47.52	1.100	12.5	17.22
1.613	56.0	77.14	1.314	34.0	46.84	1.096	12.0	16.53
1.605	55.5	76.45	1.308	33.5	46.15	1.091	11.5	15.84
1.597	55.0	75.77	1.303	33.0	45.46	1.087	11.0	15.15
1.589	54.5	75.08	1.298	32.5	44.77	1.083	10.5	14.46
1.581	54.0	74.39	1.292	32.0	44.08	1.079	10.0	13.77
1.574	53.5	73.70	1.287	31.5	43.39	1.074	9.5	13.09
1.566	53.0	73.01	1.281	31.0	42.70	1.070	9.0	12.40
1.559	52.5	72.32	1.276	30.5	42.01	1.066	8.5	11.71
1.551	52.0	71.63	1.271	30.0	41.33	1.062	8.0	11.02
1.543	51.5	70.94	1.265	29.5	40.64	1.058	7.5	10.33
1.536	51.0	70.26	1.260	29.0	39.95	1.053	7.0	9.64
1.528	50.5	69.57	1.255	28.5	39.26	1.049	6.5	8.95
1.521	50.0	68.88	1.249	28.0	38.57	1.045	6.0	8.26
1.513	49.5	68.19	1.244	27.5	37.88	1.041	5.5	7.57
1.505	49.0	67.50	1.239	27.0	37.19	1.037	5.0	6.89
1.498	48.5	66.81	1.233	26.5	36.50	1.033	4.5	6.20
1.491	48.0	66.12	1.228	26.0	35.82	1.029	4.0	5.51
1.484	47.5	65.43	1.223	25.5	35.13	1.025	3.5	4.82
1.476	47.0	64.75	1.218	25.0	34.44	1.021	3.0	4.13
1.469	46.5	64.06	1.213	24.5	33.75	1.017	2.5	3.44

§ 462 硝精溶液比重表

按弗氏 Ferguson 之研究

薄氏浮表 之度數	比 重 60° 65° F.	% NH ₃	薄氏浮表 之度數	比 重 60° 65° F.	% NH ₃	薄氏浮表 之度數	比 重 60° 65° F.	% NH ₃
10.00	1.0000	00	16.50	.9356	11 18	23.00	.9150	23.52
10.25	.9982	40	16.75	.9540	11.64	23.25	.9135	24.01
10.50	.9964	.80	17 00	.9524	12.10	23.50	.9121	24.50
10.75	.9947	1.21	17.25	.9508	12.56	23.75	.9106	24.99
11.00	.9929	1.62	17 50	.9492	13 02	24.00	.9091	25.48
11.25	.9912	2.04	17.75	.9475	13.49	24.25	.9076	25.97
11.50	.9894	2.46	18.00	.9459	13 96	24.50	.9061	26.46
11.75	.9876	2.88	18 25	.9444	14 43	24.75	.9047	26.95
12.00	.9859	3.30	18.50	.9428	14.90	25.00	.9032	27.44
12.25	.9842	3.73	18.75	.9412	15.37	25.25	.9018	27.93
12.50	.9825	4.16	19.00	.9396	15.84	25.50	.9003	28.42
12.75	.9807	4.59	19.25	.9380	16.32	25.75	.8989	28.91
13.00	.9790	5.02	19.50	.9365	16.80	26.00	.8974	29.40
13.25	.9773	5.45	19.75	.9349	17.28	26.25	.8960	29.89
13.50	.9756	5.88	20.00	.9333	17.76	26.50	.8946	30.38
13.75	.9739	6.31	20.25	.9318	18.24	26.75	.8931	30.87
14.00	.9722	6.74	20.50	.9302	18.72	27.00	.8917	31.36
14.25	.9705	7.17	20.75	.9287	19.20	27.25	.8903	31.85
14.50	.9689	7.61	21.00	.9272	19.68	27.50	.8889	32.34
14.75	.9672	8.05	21.25	.9256	20.16	27.75	.8875	32.83
15.00	.9655	8.49	21.50	.9241	20.64	28.00	.8861	33.32
15.25	.9639	8.93	21.75	.9226	21.12	28.25	.8847	33.81
15.50	.9622	9.38	22.00	.9211	21.60	28.50	.8833	34.30
15.75	.9605	9.83	22.25	.9195	22.08	28.75	.8819	34.79
16.00	.9589	10.28	22.50	.9180	22.56	29.00	.8805	35.28
16.25	.9573	10.73	22.75	.9165	23.04			

§ 463 氫氧化鈉溶液比重表 (溫度: 15°C.)

據 魯氏 Lunge 之研究

比重	薄氏浮表 之度數	屈氏浮表 之度數	% Na ₂ O	% NaOH	G/L	
					Na ₂ O	NaOH
1.007	1.0	1.4	0.47	0.61	4	6
1.014	2.0	2.8	0.93	1.20	9	12
1.022	3.1	4.4	1.55	2.00	16	21
1.029	4.1	5.8	2.10	2.70	22	28
1.036	5.1	7.2	2.60	3.35	27	35
1.045	6.2	9.0	3.10	4.00	32	42
1.052	7.2	10.4	3.60	4.64	38	49
1.060	8.2	12.0	4.10	5.29	43	56
1.067	9.1	13.4	4.55	5.87	49	63
1.075	10.1	15.0	5.05	6.55	55	70
1.083	11.1	16.6	5.67	7.31	61	79
1.091	12.1	18.2	6.20	8.05	68	87
1.100	13.2	20.0	6.73	8.68	74	95
1.108	14.1	21.6	7.30	9.42	81	104
1.116	15.1	23.2	7.80	10.06	87	112
1.125	16.1	25.0	8.50	10.97	96	123
1.134	17.1	26.8	9.19	11.84	104	134
1.142	18.0	28.4	9.80	12.64	112	144
1.152	19.1	30.4	10.50	13.55	121	156
1.162	20.2	32.4	11.14	14.37	129	167
1.171	21.2	34.2	11.73	15.13	137	177
1.180	22.1	36.0	12.33	15.91	146	188
1.190	23.1	38.0	13.00	16.77	155	200
1.200	24.2	40.0	13.70	17.67	164	212
1.210	25.2	42.0	14.40	18.58	174	225
1.220	26.1	44.0	15.18	19.58	185	239
1.231	27.2	46.2	15.96	20.59	196	253
1.241	28.2	48.2	16.76	21.42	208	266
1.252	29.2	50.4	17.55	22.64	220	283
1.263	30.2	52.6	18.35	23.67	232	299
1.274	31.2	54.8	19.23	24.81	245	316
1.285	32.2	57.0	20.00	25.80	257	332
1.297	33.2	59.4	20.80	26.83	270	348
1.308	34.1	61.6	21.55	27.80	282	364
1.320	35.2	64.0	22.35	28.83	295	381
1.332	36.1	66.4	23.20	29.93	309	399
1.345	37.2	69.0	24.20	31.22	326	420

比 重	薄氏浮表 之度數	屈氏浮表 之度數	% Na ₂ O	% NaOH	a/L	
					Na ₂ O	NaOH
1.357	38.1	71.4	25.17	32.47	342	441
1.370	39.2	74.0	26.12	33.69	359	462
1.383	40.2	76.6	27.10	34.96	375	483
1.397	41.2	79.4	28.10	36.25	392	506
1.410	42.2	82.0	29.05	37.47	410	528
1.424	43.2	84.8	30.08	38.80	428	553
1.438	44.2	87.6	31.00	39.99	446	575
1.453	45.2	90.6	32.10	41.41	466	602
1.468	46.2	93.6	33.20	42.83	487	629
1.483	47.2	96.6	34.40	44.38	510	658
1.498	48.2	99.6	35.70	46.15	535	691
1.514	49.2	102.8	36.90	47.60	559	721
1.530	50.2	106.0	38.00	49.02	581	760

§ 464 氫氧化鉀溶液比重表 (溫度: 15°C.)

據 龍氏 Lunge 之研究

比 重	薄氏浮表 之度數	屈氏浮表 之度數	% K ₂ O	% KOH	c/L	
					K ₂ O	KOH
1.007	1.0	1.4	0.7	0.9	7	9
1.014	2.0	2.8	1.4	1.7	14	17
1.022	3.1	4.4	2.2	2.6	22	26
1.029	4.1	5.8	2.9	3.5	30	36
1.037	5.2	7.4	3.8	4.5	39	46
1.045	6.2	9.0	4.7	5.6	49	58
1.052	7.2	10.4	5.4	6.4	57	67
1.060	8.2	12.0	6.2	7.4	66	78
1.067	9.1	13.4	6.9	8.2	74	83
1.075	10.1	15.0	7.7	9.2	83	99
1.083	11.1	16.6	8.5	10.1	92	109
1.091	12.1	18.2	9.2	10.9	100	119
1.100	13.2	20.0	10.1	12.0	111	132
1.108	14.1	21.6	10.8	12.9	119	143
1.116	15.1	23.2	11.6	13.8	129	156

比重	消氏浮表 之度數	屈氏浮表 之度數	% K ₂ O	% KOH	g/l	
					K ₂ O	KOH
1.125	16.1	25.0	12.4	14.8	140	167
1.134	17.1	26.8	13.2	15.7	150	178
1.142	18.0	28.4	13.9	16.5	159	183
1.152	19.1	30.4	14.8	17.6	170	203
1.162	20.2	32.4	15.6	18.6	181	216
1.171	21.2	34.2	16.4	19.5	192	228
1.180	22.1	36.0	17.2	20.5	203	242
1.190	23.1	38.0	18.0	21.4	214	255
1.200	24.2	40.0	18.8	22.4	226	269
1.210	25.2	42.0	19.6	23.3	237	282
1.220	26.1	44.0	20.3	24.2	248	295
1.231	27.2	46.2	21.1	25.1	260	309
1.241	28.2	48.2	21.9	26.1	272	324
1.252	29.2	50.4	22.7	27.0	284	338
1.263	30.2	52.6	23.5	28.0	297	353
1.274	31.2	54.8	24.2	28.9	308	368
1.285	32.2	57.0	25.0	29.8	321	385
1.297	33.2	59.4	25.8	30.7	335	398
1.308	34.1	61.6	26.7	31.8	349	416
1.320	35.2	64.0	27.5	32.7	363	432
1.332	36.1	66.4	28.3	33.7	377	449
1.345	37.2	69.0	29.3	34.9	394	469
1.357	38.1	71.4	30.2	35.9	410	487
1.370	39.2	74.0	31.0	36.9	425	506
1.383	40.2	76.6	31.8	37.8	440	522
1.397	41.2	79.4	32.7	38.9	457	543
1.410	42.2	82.0	33.5	39.9	472	563
1.424	43.2	84.8	34.4	40.9	490	582
1.438	44.2	87.6	35.4	42.1	509	605
1.453	45.2	90.6	36.5	43.4	530	631
1.468	46.2	93.6	37.6	44.6	549	655
1.483	47.2	96.6	38.6	45.8	571	679
1.498	48.2	99.6	39.6	47.1	593	706
1.514	49.2	102.8	40.6	48.3	615	731
1.530	50.2	106.0	41.5	49.4	635	750
1.546	51.2	109.2	42.5	50.6	655	779
1.563	52.2	112.6	43.6	51.9	681	811
1.580	53.2	116.0	44.7	53.2	706	840
1.597	54.2	119.4	45.8	54.5	731	870
1.615	55.2	123.0	47.0	55.9	754	905
1.634	56.3	126.8	48.3	57.5	789	940

§465 碳酸鈉溶液比重表 (溫度: 15° C.)

據龍氏 Lunge 之研究

比 重	薄氏浮表 之度數	% Na ₂ CO ₃	% Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O	G/L	
				Na ₂ CO ₃	Na ₂ CO ₃ ·10H ₂ O
1.007	1.0	0.67	1.807	6.8	18.2
1.014	2.0	1.33	3.587	13.5	36.4
1.022	3.1	2.09	5.637	21.4	57.6
1.029	4.1	2.76	7.444	28.4	76.6
1.036	5.1	3.43	9.251	35.5	95.8
1.045	6.2	4.29	11.570	44.8	120.9
1.052	7.2	4.94	13.323	52.0	140.2
1.060	8.2	5.71	15.400	60.5	163.2
1.067	9.1	6.37	17.150	68.0	183.3
1.075	10.1	7.12	19.203	76.5	206.4
1.083	11.1	7.88	21.252	85.3	230.2
1.091	12.1	8.62	23.248	94.0	253.6
1.100	13.2	9.43	25.432	103.7	279.8
1.108	14.1	10.19	27.482	112.9	304.5
1.116	15.1	10.95	29.532	122.2	329.6
1.125	16.1	11.81	31.851	132.9	358.3
1.134	17.1	12.61	34.009	143.0	385.7
1.142	18.0	13.16	35.493	150.3	405.3
1.152	19.1	14.24	38.405	164.1	442.4

§ 466 碳酸鉀溶液比重表 (溫度: 15° C.)

赫紀氏 Gerlach 之研究

比重	溶液浮表 之度數		%	G/L	比重	溶液浮表 之度數		%	G/L
	K ₂ CO ₃	K ₂ CO ₃				K ₂ CO ₃	K ₂ CO ₃		
1.00914	1.3	1.8	1	10.1	1.27893	31.6	55.8	28	358.1
1.01829	2.6	3.6	2	20.4	1.28890	32.6	58.0	29	374.1
1.02743	3.9	5.4	3	30.8	1.30105	33.6	60.2	30	390.3
1.03658	5.1	7.2	4	41.4	1.31261	34.5	62.5	31	406.9
1.04572	6.3	9.2	5	52.3	1.32417	35.5	64.8	32	423.7
1.05513	7.6	11.0	6	63.3	1.33573	36.4	67.1	33	440.8
1.06454	8.8	12.9	7	74.5	1.34729	37.4	69.5	34	458.1
1.07396	10.0	14.8	8	85.9	1.35885	38.3	71.8	35	475.6
1.08337	11.2	16.6	9	97.5	1.37082	39.2	74.2	36	493.5
1.09278	12.3	18.6	10	109.3	1.38279	40.1	76.6	37	511.6
1.10258	13.5	20.5	11	121.3	1.39476	41.0	79.0	38	530.0
1.11238	14.6	22.4	12	133.5	1.40673	41.9	81.4	39	548.6
1.12219	15.8	24.4	13	145.9	1.41870	42.8	83.7	40	567.5
1.13199	16.9	26.4	14	158.5	1.43104	43.7	86.2	41	586.7
1.14179	18.0	28.3	15	171.3	1.44338	44.5	88.7	42	606.2
1.15200	19.1	30.4	16	184.3	1.45573	45.4	91.1	43	626.0
1.16222	20.2	32.4	17	197.5	1.46807	46.2	93.6	44	646.0
1.17243	21.3	34.5	18	211.0	1.48041	47.1	96.0	45	666.2
1.18265	22.4	36.5	19	224.7	1.49314	47.9	98.6	46	686.8
1.19286	23.4	38.6	20	238.6	1.50588	48.7	101.2	47	707.7
1.20344	24.5	40.7	21	252.7	1.51861	49.5	103.7	48	728.9
1.21402	25.6	42.8	22	267.1	1.53135	50.3	106.3	49	750.4
1.22459	26.6	44.9	23	281.7	1.54408	51.1	108.8	50	772.1
1.23517	27.6	47.0	24	296.5	1.55728	51.9	111.5	51	794.2
1.24575	28.6	49.1	25	311.5	1.57048	52.7	114.1	52	816.7
1.25631	29.6	51.4	26	326.8	1.57079	52.7	114.2	52.024	817.2
1.26787	30.6	53.6	27	342.3					

§467 酒精(酒精)之比重及容量上之百分數表

蘇斯氏 Squibb 之研究

% 酒精 (容)	比重 $\frac{15.56^{\circ}}{15.56^{\circ}} \text{C.}$	% 酒精 (容)	比重 $\frac{15.56^{\circ}}{15.56^{\circ}} \text{C.}$	% 酒精 (容)	比重 $\frac{15.56^{\circ}}{15.56^{\circ}} \text{C.}$	% 酒精 (容)	比重 $\frac{15.56^{\circ}}{15.56^{\circ}} \text{C.}$
1	0.9985	26	0.9698	51	0.9323	76	0.8745
2	.9970	27	.9691	52	.9303	77	.8721
3	.9956	28	.9678	53	.9283	78	.8696
4	.9942	29	.9665	54	.9262	79	.8664
5	.9930	30	.9652	55	.9242	80	.8639
6	.9914	31	.9643	56	.9221	81	.8611
7	.9898	32	.9631	57	.9200	82	.8581
8	.9890	33	.9618	58	.9178	83	.8557
9	.9878	34	.9609	59	.9160	84	.8526
10	.9869	35	.9593	60	.9135	85	.8496
11	.9855	36	.9578	61	.9113	86	.8466
12	.9841	37	.9565	62	.9090	87	.8434
13	.9828	38	.9550	63	.9069	88	.8408
14	.9821	39	.9535	64	.9047	89	.8373
15	.9815	40	.9519	65	.9025	90	.8340
16	.9802	41	.9503	66	.9001	91	.8305
17	.9789	42	.9490	67	.8973	92	.8272
18	.9778	43	.9470	68	.8949	93	.8237
19	.9766	44	.9452	69	.8925	94	.8199
20	.9760	45	.9434	70	.8900	95	.8164
21	.9753	46	.9416	71	.8875	96	.8125
22	.9741	47	.9396	72	.8850	97	.8084
23	.9728	48	.9381	73	.8825	98	.8041
24	.9716	49	.9362	74	.8799	99	.7995
25	.9709	50	.9343	75	.8769	100	.7946

§ 468 木醇比重表 (溫度: $\frac{15.56^\circ}{4} \text{C.}$)

據狄 Dittmar 浮 Fawsitt 二氏之研究

比重	% (重)	比重	% (重)	比重	% (重)	比重	% (重)
0.99729	1	0.94055	38	0.89133	63	0.84521	82
0.99554	2	0.93697	40	0.88905	64	0.84262	83
0.99214	4	0.93335	42	0.88676	65	0.84001	84
0.98893	6	0.92975	44	0.88443	66	0.83738	85
0.98569	8	0.92610	46	0.88208	67	0.83473	86
0.98262	10	0.92237	48	0.87970	68	0.83207	87
0.97962	12	0.91855	50	0.87714	69	0.82938	88
0.97668	14	0.91661	51	0.87487	70	0.82668	89
0.97379	16	0.91465	52	0.87262	71	9.83396	90
0.97039	18	0.91267	53	0.87021	72	0.82123	91
0.96808	20	0.91066	54	0.86779	73	0.81849	92
0.96524	22	0.90863	55	0.86535	74	0.81572	93
0.96238	24	0.90657	56	0.86290	75	0.81293	94
0.95947	26	0.90450	57	0.86042	76	0.81013	95
0.95655	28	0.90239	58	0.85793	77	0.80731	96
0.95355	30	0.90026	59	0.85542	78	0.80448	97
0.95053	32	0.89798	60	0.85290	79	0.80164	98
0.94732	34	0.89580	61	0.85035	80	0.79876	99
0.94399	36	0.89358	62	0.84779	81	0.79589	100

O=16			O=16		
鋁	Aluminium	Al 27.0	鉬	Molybdenum	Mo 96.0
銻	Antimony	Sb 120.2	鐳	Neodymium	Nd 144.9
氬	Argon	A 39.9	氖	Neon	Ne 20.2
砷	Arsenic	As 74.96	鎳	Nickel	Ni 58.69
鉍	Barium	Ba 137.37	氮	Niton	Nt 222.4
鉍	Bismuth	Bi 209.0	氮	Nitrogen	N 14.008
硼	Boron	B 10.9	銻	Osmium	Os 190.9
溴	Bromine	Br 79.92	氧	Oxygen	O 16.00
鎘	Cadmium	Cd 112.40	鈹	Palladium	Pd 106.7
鈣	Calcium	Ca 40.07	磷	Phosphorus	P 31.04
銻	Cæsium	Cs 132.81	鉑	Platinum	Pt 195.2
碳	Carbon	C 12.005	鉀	Potassium	K 39.10
鈰	Cerium	Ce 140.25	鐳	Praseodymium	Pr 140.9
氯	Chlorine	Cl 35.46	鐳	Radium	Ra 226.0
鉻	Chromium	Cr 52.0	銻	Rhodium	Rh 102.9
鈷	Cobalt	Co 58.97	銻	Rubidium	Rb 85.45
鈷	Columbium	Cb 93.1	鈳	Ruthenium	Ru 101.7
銅	Copper	Cu 63.57	鐳	Samarium	Sa 150.4
鐳	Dysprosium	Dy 162.5	鈳	Scandium	Sc 45.1
鐳	Erbium	Er 167.7	硒	Selenium	Se 79.2
鐳	Europium	Eu 152.0	矽	Silicon	Si 28.1
氟	Fluorine	F 19.0	銀	Silver	Ag 107.88
釷	Gadolinium	Gd 157.3	鈉	Sodium	Na 23.00
銻	Gallium	Ga 70.1	銻	Strontium	Sr 87.63
鍺	Germanium	Ge 72.5	硫	Sulphur	S 32.06
銻	Glucinum	Gl 9.1	銻	Tantalum	Ta 181.5
金	Gold	Au 197.2	銻	Tellurium	Te 127.5
氦	Helium	He 4.00	鐳	Terbium	Tb 159.2
釷	Holmium	Ho 163.5	銻	Thallium	Tl 204.0
氫	Hydrogen	H 1.008	銻	Thorium	Th 232.15
銻	Indium	In 114.8	銻	Thulium	Tm 169.9
碘	Iodine	I 126.92	錫	Tin	Sn 118.7
銻	Iridium	Ir 193.1	鐳	Titanium	Ti 48.1
鐵	Iron	Fe 55.84	鎢	Tungsten	W 184.0
氬	Krypton	Kr 82.92	銻	Uranium	U 238.2
銻	Lanthanum	La 139.0	鈳	Vanadium	V 51.0
鉛	Lead	Pb 207.20	氬	Xenon	Xe 130.2
鋰	Lithium	Li 6.94	銻	Ytterbium	Yb 173.5
銻	Lutecium	Lu 175.0	(Neoytterbium)	Yt 173.5	
鎂	Magnesium	Mg 24.32	鈳	Yttrium	Yt 89.33
錳	Manganese	Mn 54.93	鋅	Zinc	Zn 65.37
銻	Mercury	Hg 200.6	銻	Zirconium	Zr 90.6

*根據萬國原子量委員會(委員:克氏 F. W. Clarke, 索氏 T. E. Thorpe, 及額氏 G. Urbain)之規定。見 J. Am. Chem. Soc., 43, 1751.

對 數

真數	第四位數用之尾數																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374	4	8	12	17	21	25	29	33	37
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755	4	8	11	15	19	23	26	30	34
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1001	1035	1072	1106	3	7	10	14	17	21	24	28	31
13	1139	1173	1206	1239	1271	1303	1335	1367	1399	1430	3	6	10	13	16	19	23	26	29
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1644	1673	1703	1732	3	6	9	12	15	18	21	24	27
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014	2	6	8	11	14	17	20	22	25
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279	2	5	8	11	13	16	18	21	24
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2529	2	5	7	10	12	15	17	20	22
18	2553	2577	2601	2625	2648	2672	2695	2718	2742	2765	2	5	7	9	12	14	16	19	21
19	2788	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2989	2	4	7	9	11	13	16	18	20
20	3019	3032	3054	3075	3096	3118	3139	3160	3181	3201	2	4	6	8	11	13	15	17	19
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3345	3365	3385	3404	2	4	6	8	10	12	14	16	18
22	3424	3444	3464	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598	2	4	6	8	10	12	14	15	17
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784	2	4	6	7	9	11	13	15	17
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3945	3962	2	4	5	7	9	11	12	14	16
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133	2	3	5	7	9	10	12	14	15
26	4160	4166	4183	4200	4216	4232	4248	4265	4281	4297	2	3	5	7	8	10	11	13	15
27	4314	4330	4346	4362	4378	4393	4409	4425	4440	4456	2	3	5	6	8	9	11	13	14
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609	2	3	5	6	8	9	11	12	14
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757	1	3	4	6	7	9	10	12	13
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4886	4900	1	3	4	6	7	9	10	11	13
31	4914	4928	4942	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038	1	3	4	6	7	8	10	11	12
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172	1	3	4	5	7	8	9	11	12
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302	1	3	4	5	6	8	9	10	12
34	5315	5328	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428	1	3	4	5	6	8	9	10	11
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551	1	2	4	5	6	7	9	10	11
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670	1	2	4	5	6	7	8	10	11
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786	1	2	3	5	6	7	8	9	10
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899	1	2	3	5	6	7	8	9	10
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010	1	2	3	4	5	7	8	9	10
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117	1	2	3	4	5	6	8	9	10
41	6128	6138	6149	6160	6170	6180	6191	6201	6212	6222	1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325	1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425	1	2	3	4	5	6	7	8	9
44	6435	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522	1	2	3	4	5	6	7	8	9
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6600	6609	6618	1	2	3	4	5	6	7	8	9
46	6628	6637	6646	6656	6665	6675	6684	6693	6702	6712	1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803	1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893	1	2	3	4	5	6	7	8	9
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981	1	2	3	4	5	6	7	8	9
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7042	7050	7059	7067	1	2	3	4	5	6	7	8	9
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7151	1	2	3	4	5	6	7	8	9
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235	1	2	3	4	5	6	7	8	9
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316	1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396	1	2	3	4	5	6	7	8	9

對數

真數	尾數																		
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9									
55	7404	7412	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474	1	2	3	4	5	6	7		
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551	1	2	3	4	5	6	7		
57	7559	7566	7574	7582	7589	7597	7604	7612	7619	7627	1	2	3	4	5	6	7		
58	7634	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	1	1	2	3	4	4	5	6	7
59	7709	7716	7723	7731	7738	7745	7752	7760	7767	7774	1	1	2	3	4	4	5	6	7
60	7782	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846	1	1	2	3	4	4	5	6	6
61	7853	7860	7868	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917	1	1	2	3	4	4	5	6	6
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7987	1	1	2	3	3	4	5	6	6
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055	1	1	2	3	3	4	5	6	6
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122	1	1	2	3	3	4	5	6	6
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189	1	1	2	3	3	4	5	6	6
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254	1	1	2	3	3	4	5	6	6
67	8261	8267	8274	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319	1	1	2	3	3	4	5	6	6
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382	1	1	2	3	3	4	5	6	6
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8438	8445	1	1	2	2	3	4	4	5	6
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506	1	1	2	2	3	4	4	5	6
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567	1	1	2	2	3	4	4	5	6
72	8573	8578	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627	1	1	2	2	3	4	4	5	6
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686	1	1	2	2	3	4	4	5	6
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745	1	1	2	2	3	4	4	5	6
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802	1	1	2	2	3	3	4	5	6
76	8808	8814	8820	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859	1	1	2	2	3	3	4	5	6
77	8865	8871	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915	1	1	2	2	3	3	4	5	6
78	8921	8927	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971	1	1	2	2	3	3	4	5	6
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025	1	1	2	2	3	3	4	5	6
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079	1	1	2	2	3	3	4	5	6
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9128	9133	1	1	2	2	3	3	4	5	6
82	9138	9143	9149	9154	9159	9165	9170	9175	9180	9186	1	1	2	2	3	3	4	5	6
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238	1	1	2	2	3	3	4	5	6
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289	1	1	2	2	3	3	4	5	6
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340	1	1	2	2	3	3	4	5	6
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390	1	1	2	2	3	3	4	5	6
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440	0	1	2	2	3	3	4	5	6
88	9445	9450	9455	9460	9465	9469	9474	9479	9484	9489	0	1	2	2	3	3	4	5	6
89	9494	9499	9504	9509	9513	9518	9523	9528	9533	9538	0	1	2	2	3	3	4	5	6
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586	0	1	2	2	3	3	4	5	6
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633	0	1	2	2	3	3	4	5	6
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680	0	1	2	2	3	3	4	5	6
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727	0	1	2	2	3	3	4	5	6
94	9731	9736	9741	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773	0	1	2	2	3	3	4	5	6
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818	0	1	2	2	3	3	4	5	6
96	9823	9827	9832	9836	9841	9845	9850	9854	9859	9863	0	1	2	2	3	3	4	5	6
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908	0	1	2	2	3	3	4	5	6
98	9912	9917	9921	9926	9930	9934	9939	9943	9948	9952	0	1	2	2	3	3	4	5	6
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996	0	1	2	2	3	3	4	5	6

反對數

對數	反對數										反對數之逆數									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.00	1000	1092	1085	1007	1079	1012	1014	1014	1019	1021	0	0	1	1	1	1	1	2	2	2
.01	1023	1029	1028	1030	1033	1033	1035	1035	1040	1042	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.02	1047	1050	1052	1054	1057	1059	1062	1064	1067	1069	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.03	1072	1074	1076	1079	1081	1084	1085	1088	1091	1094	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.04	1095	1099	1102	1104	1107	1109	1112	1114	1117	1119	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.05	1122	1125	1127	1130	1132	1135	1138	1140	1143	1145	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.06	1148	1151	1153	1156	1159	1161	1164	1167	1169	1172	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.07	1175	1178	1181	1183	1185	1188	1191	1194	1197	1199	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.08	1202	1205	1208	1211	1213	1216	1219	1222	1225	1227	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.09	1230	1233	1236	1239	1242	1245	1247	1251	1253	1255	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.10	1259	1262	1265	1268	1271	1274	1276	1279	1282	1285	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.11	1288	1291	1294	1297	1300	1303	1305	1309	1312	1315	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.12	1318	1321	1324	1327	1330	1334	1336	1340	1343	1346	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.13	1349	1352	1355	1358	1361	1365	1368	1371	1374	1377	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.14	1380	1384	1387	1390	1393	1395	1398	1400	1403	1405	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.15	1413	1416	1419	1422	1425	1429	1432	1435	1439	1442	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.16	1445	1449	1452	1455	1459	1462	1465	1469	1472	1476	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.17	1479	1483	1486	1490	1493	1497	1500	1503	1507	1511	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.18	1514	1517	1521	1524	1528	1531	1535	1538	1542	1545	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.19	1549	1552	1556	1560	1563	1567	1570	1574	1578	1581	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.20	1585	1589	1592	1596	1600	1603	1607	1611	1614	1618	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.21	1622	1626	1629	1633	1637	1641	1644	1648	1652	1655	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.22	1660	1663	1667	1671	1675	1679	1683	1687	1690	1694	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.23	1698	1702	1706	1710	1714	1718	1722	1726	1730	1734	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.24	1738	1742	1746	1750	1754	1758	1762	1766	1770	1774	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.25	1778	1782	1786	1791	1795	1799	1803	1807	1811	1816	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.26	1820	1824	1828	1832	1837	1841	1845	1849	1854	1858	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.27	1862	1866	1871	1875	1879	1884	1888	1892	1897	1901	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.28	1905	1910	1914	1919	1923	1928	1932	1937	1941	1945	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.29	1950	1954	1959	1963	1968	1972	1977	1982	1987	1991	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.30	1995	2000	2004	2009	2014	2018	2023	2028	2032	2037	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.31	2042	2046	2051	2056	2061	2065	2070	2075	2080	2084	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.32	2089	2094	2099	2104	2109	2113	2118	2123	2128	2133	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.33	2138	2143	2148	2153	2158	2163	2168	2173	2178	2183	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.34	2188	2193	2198	2203	2208	2213	2218	2223	2228	2234	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.35	2239	2244	2249	2254	2259	2265	2270	2275	2280	2285	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.36	2291	2296	2301	2307	2312	2317	2323	2328	2333	2339	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.37	2344	2350	2355	2360	2366	2371	2377	2383	2388	2393	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.38	2399	2404	2410	2415	2421	2427	2432	2438	2443	2448	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.39	2455	2460	2466	2472	2477	2483	2489	2495	2500	2505	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.40	2512	2518	2523	2529	2535	2541	2547	2553	2559	2564	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.41	2570	2576	2582	2588	2594	2600	2606	2612	2618	2624	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.42	2630	2636	2642	2649	2655	2661	2667	2673	2679	2685	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.43	2692	2698	2704	2710	2716	2723	2729	2735	2741	2748	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.44	2754	2761	2767	2773	2780	2786	2793	2799	2805	2812	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.45	2815	2825	2831	2833	2841	2851	2858	2864	2871	2877	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.46	2884	2891	2897	2904	2911	2917	2924	2931	2938	2944	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.47	2951	2958	2965	2972	2979	2985	2992	2999	3006	3013	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.48	3020	3027	3034	3041	3048	3055	3062	3069	3076	3083	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
.49	3090	3097	3105	3112	3119	3126	3133	3141	3148	3155	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

反對數

對數	數										特別反對數之尾數									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.50	3162	3170	3177	3184	3192	3199	3206	3214	3221	3228	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.51	3236	3243	3251	3253	3266	3273	3281	3289	3296	3304	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.52	3311	3319	3327	3334	3342	3350	3357	3365	3373	3381	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.53	3388	3396	3404	3412	3420	3428	3436	3443	3451	3459	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.54	3467	3475	3483	3491	3499	3508	3516	3524	3532	3540	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.55	3548	3556	3565	3573	3581	3589	3597	3606	3614	3622	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.56	3631	3639	3648	3656	3664	3673	3681	3690	3698	3707	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.57	3715	3724	3733	3741	3750	3758	3767	3776	3784	3793	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.58	3802	3811	3819	3828	3837	3846	3855	3864	3873	3882	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.59	3890	3899	3908	3917	3926	3936	3945	3954	3963	3972	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.60	3981	3990	3999	4009	4018	4027	4036	4046	4055	4064	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.61	4074	4083	4093	4102	4111	4121	4130	4140	4150	4159	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.62	4169	4178	4188	4198	4207	4217	4227	4236	4246	4256	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.63	4265	4276	4285	4295	4305	4315	4325	4335	4345	4355	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.64	4365	4375	4385	4395	4406	4416	4426	4436	4446	4457	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.65	4467	4477	4487	4498	4508	4519	4529	4539	4550	4560	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.66	4571	4581	4592	4603	4613	4624	4634	4645	4656	4667	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.67	4677	4688	4699	4710	4721	4732	4742	4753	4764	4775	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.68	4786	4797	4808	4819	4831	4842	4853	4864	4875	4887	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.69	4898	4909	4920	4932	4943	4955	4966	4977	4989	5000	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.70	5012	5023	5035	5047	5058	5070	5082	5093	5105	5117	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.71	5129	5140	5152	5163	5176	5188	5200	5212	5224	5237	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.72	5248	5260	5272	5284	5297	5309	5321	5333	5346	5358	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.73	5370	5383	5395	5408	5420	5433	5445	5458	5470	5483	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.74	5495	5508	5521	5534	5546	5559	5572	5585	5598	5610	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.75	5623	5636	5649	5662	5675	5688	5702	5715	5728	5741	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.76	5754	5768	5781	5794	5808	5821	5834	5848	5861	5875	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.77	5888	5902	5916	5929	5943	5957	5970	5984	5998	6012	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.78	6026	6039	6053	6067	6081	6095	6109	6124	6138	6152	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.79	6166	6180	6194	6209	6223	6237	6252	6266	6281	6295	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.80	6310	6324	6339	6353	6368	6383	6397	6412	6427	6442	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
.81	6457	6471	6486	6501	6516	6531	6546	6561	6577	6592	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.82	6607	6622	6637	6653	6668	6683	6699	6714	6730	6745	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.83	6761	6776	6792	6808	6823	6839	6855	6871	6887	6902	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.84	6918	6934	6950	6966	6982	6998	7015	7031	7047	7063	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.85	7079	7096	7112	7129	7145	7161	7178	7194	7211	7228	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.86	7244	7261	7278	7295	7311	7328	7345	7362	7379	7396	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.87	7413	7430	7447	7464	7481	7499	7516	7534	7551	7568	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.88	7586	7603	7621	7638	7656	7674	7691	7709	7727	7745	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.89	7762	7780	7798	7816	7834	7852	7870	7889	7907	7925	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.90	7943	7962	7980	7998	8017	8035	8054	8072	8091	8110	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.91	8128	8147	8166	8185	8204	8222	8241	8260	8279	8299	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.92	8318	8337	8356	8375	8395	8414	8433	8453	8472	8492	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.93	8511	8531	8551	8570	8590	8610	8630	8650	8670	8690	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.94	8710	8730	8750	8770	8790	8810	8831	8851	8872	8892	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.95	8913	8933	8954	8974	8995	9016	9036	9057	9078	9099	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.96	9120	9141	9162	9183	9204	9225	9246	9268	9289	9311	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.97	9333	9354	9376	9397	9419	9441	9462	9484	9506	9528	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.98	9550	9572	9595	9616	9638	9661	9683	9705	9727	9750	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
.99	9772	9795	9817	9840	9863	9886	9908	9931	9954	9977	2	3	4	5	6	7	8	9	10	

索引

一 畫

一色性, Monogenetic, 191
一氯甲烷, Benzyl chloride, 129
一氯醋酸, Monochloroacetic acid, 120
一硫化錫, 88
一硫磺酸鈣, Sodium thiosulphate, 85
一溴苯, Monobrombenzene, 125
一鉻二錳酸鈉煤劑, 192 [93]
一鉻二錳酸鉀, Potassium dichromate, 乙烯, Ethylene, 123
乙種氫氧基石油精, β -Naphthol, 157
234, 239
乙種氫氧基石油精·3:6·二磺酸, β -Naphthol-3:6-disulphonic acid, 153
乙種氫氧基石油精·6·磺酸, β -Naphthol-6-sulphonic acid, 152
乙種氫氧基石油精聯氮(1.4)磺酸, β -Naphthol-azo-benzene-p-sulphonic acid, 163
乙種磺酸, β -sulphonic acid, 150
乙酸, Acetic acid, 116
乙醇, Ethyl alcohol, or ethanol, 103
乙醯胺, Acetamide, 121

二 畫

七縮六原硼酸鎂, Lead borate, 294
二乙酸, Ethyl ester, 110
二甲碇基烴, Dimethyl aniline, 142
1.4 二甲碇基烴, Dimethylpara phenylenediamine, 166
二亞碇基樹脂質, Dinitrosoresorcinol, 二氧化二錳, 102 [161]
二氧化錳, 99
二氧碇煤精, Anthraquinone, 156
染料, 實驗法, 259

二氧碇煤精磺酸, Anthraquinone sulphonic acid, 157
二氧碇煤精屬, Anthraquinone group
二氯化錳, 77 [237]
1.2.4 二碇·甲烴, Meta-toluylen-diamine, 234
二碇基聯烴, Benzidine, 147
染料, 184 [180]
二碇基石炭酸, Ortho-dinitro-phenol, 1.3 二碇基烴, Metadinitrobenzene, 135
1.2 二碇基烴醇, Ortho-dinitro-phenol, 180
二碇基聯烴醇磺酸, Dinitronaphthol sulphonic acid, 162
二硫化錫, 89
二溴化乙烯, Ethylene bromide, 123
人工製紙法, 423
人造有機染料, 181

三 畫

三効式, Triple-effect, 11
三原色, Three primary colors, 398
三原顏料, Three primary pigments, 三氧化錫, 67 [398]
三氯甲烷, Trichloromethane, 三碇基烴醇, Trinitrophenol, 137
三筒式製絲光紗用攪和機, 203
三碇甲烷, Triiodomethane, 114
上白型, Chalking, 219
上等冬季白棉油, Prime winter white cottonseed oil, 455
上等冬季黃棉油, Prime winter yellow cottonseed oil, 455
上等夏季黃棉油, Prime summer yellow oil, 453
上等粗棉油, Prime crude oil, 453

下等夏季黃棉油, Off summer yellow oil, 454
 下等粗棉油, Off crude oil, 453
 土耳其紅, Turkey-red, 218
 土耳其紅油 (土紅油), Turkey-red oil
 [218
 大豆, Soja hispida, 447
 平均成分, 448
 大豆壓油, 435
 小捏和機, Kneading machine, 316
 小獸皮, Skins, 350
 山羊皮, 355, 379 [223
 山羊刺樹膠溶液, Tragacanth solution,
 工具用油製透明假漆, Tool varnish, 304
 工業上壓油 (芝麻油), 462 [390
 已顯色之古巴黃木精, Developed fustic,

四 畫

不溶性酒精若黑, Water insoluble nigrosine, 172 [169
 不溶性酸性似旋藍, Insoluble induline,
 B 不穩紅染料, Fast red B or Bordeaux B, 177
 O 不穩色綠, Fast green O, 161
 中化學品之溶解法, 499
 中和, Neutralization, 362
 中國桐油, 464
 中國茶油, 463
 中國通行各染料之說明, 230
 中等色白氏綠, 276
 中等夏季黃棉油, Choice summer yellow oil, 453
 中等粗棉油, Choice crude oil, 453
 中間物, Intermediate, 151
 1.4 五甲基玫瑰色綠, Penta-methyl-para-rosaniline, 176 [178
 五縮四原硼酸鈉, Sodium tetraborate, 分晶, Fractional crystallization, 15
 分液漏斗, 32
 分凝, Fractional condensation, 28
 分透革皮, Bright side leather, 376
 漆光法, 400
 分摺管, Fractional distillation column, 31

切片機, Chipper, 325, 329
 切板機, Slabber, 325, 327
 切條機, Cutting machine, 325, 328
 化學木棉, Chemical wood pulp, 410, 420
 天平, 魏氏, Westphal balance, 40
 天然絲之精製, 55
 天藍色 Azuro blue 油製塗料假漆, 311
 孔雀綠, Malachite green, 195, 205, 206,
 巴氏金, Babbitt-metal, 61 [207
 手框, Hand frame, 423
 日本茶樹, Camellia japonica, 464
 木料計算法, 498
 木醇, Acetone, 112
 木醇, Wood spirit, 103
 木醇比重表, 520
 木醴酸石灰, Pyroligneate of lime, 113
 木質紙棉, Wood pulp, 419
 比重, 34
 瓶, Pyknometer, 34, 38
 檢定法, 469
 比重, 勃氏, 屈氏三種浮表比較表, 496
 水之重量與容量之關係, 492
 水泥用油製塗料假漆 (特灰色), Cement paint (drab), 312
 水和, Hydration, 369
 水玻璃, 71, 339
 水綠色 Sago green 油製塗料假漆, 314
 水楊酸, Salicylic acid, 139
 水楊酸二鎂, 140
 水製仿色假漆, Water stain, 319
 水壓機, 434
 火棉修飾劑, Cotton finish, 409
 火棉溶液, Cotton solution, 401
 火藥棉, Gun cotton, 301 [301
 火藥棉透明假漆, Collodion varnish,

五 畫

丙三醇, Propan-triol, 336
 丙酮, Dimethyl ketone, 112
 代易物, Substitutional product, 124
 冬季棉油, 455
 加發利, Kavalier, 23
 加成分, Additional product, 123

- 如油, Oiling, 219
 加波力酸, Carbol c acid, 127
 加深白氏綠, 277
 加磨驗之油刷, Stuffing, 376
 加增驗力, Strengthening, 338
 牛脫膠, Soupling, 195
 牛熟絲, Eceru, 195
 牛熟法肥皂, 333 [342
 卡斯提爾肥皂, Castile soap, 324, 195
 古巴黃木精, Fustic extract, 191
 可溶性遇格若黑, Water soluble nigro-
 sine, 174
 可溶性酸性似藍藍, Water soluble in-
 duline, 171
 可溶於醇黑色染料, 172
 皮氏綠, Schweinfurt green, 270
 四效式, Quadruple-effect, 11
 尼阿布油, Niobe oil, 132
 布氏漏斗, Buchner filter, 19
 平行立方體之容量, 493
 平圓計算法, 494
 弗, Volt, 497
 弗氏, Ferguson, 513
 弗氏坩堝噴氣爐, Fletcher's crucible
 furnace, 14
 未成年大獸皮, Kips, 350
 正變顏色, 400
 母液, Mother liquor, 87
 瓦, Watt, 497
 甘油, Glycerine, 336
 甘油膠, 466
 生皮劑, Dormiformer, 352
 生光性, Photogenic, 273
 生色精, Anilino, 141
 染料, colours, 144
 黑, black, 221
 生藥油, Salad oil, 332
 生銻, Crude antimony, 62
 生糖質, Glucoside, 165, 189
 生錢母, Raw sienna, 317
 用鉛筆爲沉澱劑製造沉澱色質法, 282
 T. B. 甲基紫, Methyl violet T. B.,
 170, 279
 甲基紫之鹽基, Methyl violet base, 201
 甲基橙, Methyl orange, 79, 479
 甲基藍, Methylene blue, 166, 279
 甲氧基烴, Methyl phenyl ether, 131
 1.4 甲烴醇, Para-toluidino, 128
 1.4 甲烴醇, Para methyl phenol, 128
 甲種氮氧基石油精, α -Naphthol, 211
 甲種硝基石油精, α -Naphthylamine,
 155 [154
 甲種硝基石油精, Nitronaphthalene,
 甲醇, Methyl alcohol, 113
 甲醛, Formaldehyde, 406
 白氏昇華器, Brühl's sublimating, ap-
 paratus, 25
 白氏綠, Brunswick green, 274, 276
 油製塗料假漆, 314
 白色油製塗料假漆, 307
 白色鹵酸, 67
 白桐油, 464
 皮革, 中粗, 362
 染色, 251, 364
 直接染料, 254
 酸性染料, 251
 浸染, 251
 刷染, 251
 鹽基性染料, 253
 修飾, 365
 浸軟, Soaking, 344
 軟化, Puering and bating, 352
 溶除油脂, 365
 帶毛, 352
 酸漬, Pickling, 359
 鞣浸, Tanning 359
 石氏乙種酸, Scheffer's β -acid, 152
 石氏鹽, Schaeffer's salt, 152
 石灰肥皂, Lime soap, 347 [304
 石印用調墨油, Lithographic varnish,
 石板色 Slato 油製塗料假漆, 311
 石油, Petroleum, 27
 石油精之乙種磺酸, Naphthalene β -sul-
 phonic acid, 149
 石油精酐, Phthalic anhydrido, 159
 石油醚, Petroleum ether, 28
 石炭酸, Carbolic acid or phenol, 127
 石棉板加熱箱, 51
 石炭油, Naptha, 28, 365
 立方體之容量, 492

六 畫

仿色假漆, Stains and fillers, 293
 分類, 319
 水製, 319
 油製, 316, 319
 酒製, 319
 仿色漆底, Stain and filler base, 317
 冰醋酸, Glacial acetic acid, 116
 Kahlbaum 製, 472
 光亮山羊皮, 379 [408, 409]
 光亮修飾劑, Glazing finish, 365, 405,
 光亮鎖皮, Bright calf, 376
 印度紅 Indian red 油製塗料假漆, 315
 印度柯米特, Myrobalans, 397
 各元素在電化學上之次序, 497
 各種油製透明假漆, 302-5
 吐酒石, Tartar emetic, 203
 地洞火爐, 14
 多色性, Polygenetic, 185, 191
 多效式蒸發器, Multiple-effect evaporator, 9
 多油類之種子, Oleaginous seed, 461
 安, Ampere, 497
 安息酸, Benzoic acid, 132
 安息酸甲燒, Methyl benzoate, 132
 有效氯, Available chlorine, 75
 有蒸氣外衣之蒸發器, Kettle with steam-jacket, 9
 朱, Joule, 497
 朱氏襪形卵, 雛形, Baby Jordan, 428
 朱紅次澱色質, Scarlet lake, 279
 灰色石灰, Gray lime, 113
 米氏法, Milly's process, 323
 羊毛染色, 188, 244
 直接染料, 247
 媒染染料, 248
 單液, 249
 雙液, 248
 酸性染料, 245
 還原染料, 251
 鹽基性染料, 250
 肉刀, Flesher, 344
 肉色 Flesh 油製塗料假漆, 310
 色底, Color base, 277, 286

色質, Colouring matter, 181
 血蛋白質, Blood albumen, 405, 406
 西板岩, Cibanone, 259

七 畫

但馬樹膠, Gum Dammar, 301 [301]
 但馬樹膠透明假漆, Dammar varnish,
 低亞硫酸, Hyposulphurous or hydro-
 sulphurous acid, 216
 低亞硫酸還原法, Hydrosulphite
 vat, 236
 低亞硫酸還原液, Hydrosulphite
 vat, 216, 218 [213]
 克西拉公司硫化黑, Immedial black,
 硫化黃, Immedial yellow, 213
 硫化深藍, Immedial dark blue, 213
 冷法肥皂, 326
 冷壓油, 463
 利氏吸氣器, Richard suction pump, 19
 助煤劑, Assistant, 100
 含水纖維素, Hydrated cellulose, 202
 吸收塔, Drying tower, 121
 吸氣過濾, 19
 吸氣器, Suction pump, 11
 字氏, Volhard, 472
 孚氏 Fourdrinier 製紙機法, 422, 429
 希氏, Hepp, 169
 希生坩堝, Hessian crucible, 62
 希林登, Helindone, 259
 成年大獸皮, Hides, 348, 350
 成品, Product, 6
 李比希氏冷凝管, Liebig condenser, 113
 杏仁油精, Almond oil extract, 407
 沃度仿謨, Iodoform, 114
 沉澱色質, Lakes, 185, 189, 191, 263,
 鉛鹽, 282 [277, 286]
 酸性染料, 279
 鹽基性染料, 278
 沉澱劑, 286
 灼燒, Roasting or calcination, 12
 狄氏, Dittmar, 520
 芝麻, Sesamum indicum, 460
 芝麻油, 460
 防水油製透明假漆, Waterproof var-
 nish, 304

八畫

- 乳皮色 Cream 油製塗料假漆, 309
 乳狀體, Emulsion, 323
 乳香酒製透明假漆, Mastie varnish, 301
 乳脂, 455
 乳酪質, Casein, 404
 乳酪質稠厚液, Casein thickening, 225
 乳酪膠劑, Casein size, 424
 亞硝基化合物, Nitroso compound, 168
 亞硝基硫酸, Nitrosylsulphuric acid, 47, 49
 亞硫酸鈉, 84 [88]
 亞鐵氰化鉀, Potassium ferrocyanide, 亞鐵氰化鐵, Ferric ferrocyanide, 88
 依氏, Isler, 503 [253]
 兒茶精, Cutch extract or gambia, 200, 刮除外皮及毛, Depilation, 346
 石灰乳法, 346
 硫化鈉法, 350
 硫化鈉氯化鈣並用法, 351
 塗劑, 351
 刮除餘脂, Setting out, 362, 372
 刮除餘液, Scudding, 395
 刷光塗劑, Brushing compound, 397
 取油, 431
 固着, Fixation, 208
 固着劑, Fixing agent, 203, 222
 固體之重量, 498
 固體胡麻油, Solidified linseed oil, 449
 固體酒精, Solid alcohol, 108
 固體綠, Solid green, 161
 孟加拉玫瑰色, Rose Bengal, 184
 定型框, Deckle, 423
 定數表, 467-468
 屈氏浮表, Twaddell's hydrometer, 36
 迴流冷凝管, Return condenser, 117
 房外用白色 Outside white 油製塗料假漆, 308
 房外用綠色 Outside green 油製塗料假漆, 315
 昇華, Sublimation, 25
 明礬, 97
 煤劑, 190
 鞣革, 392
 松脂肥皂, Rosin soap, 339
 摻有水玻璃, 339
 松脂膠劑, Size, 423
 松脂鹼化, Rosining, 338
 松焦油肥皂 Tar soap, 335
 板氏, Bang, 463
 析皮機, Splitting machine, 364
 油之精製, 437
 一縮二絡鹼鉀與硫酸, 440
 高錳酸鉀與硫酸, 441
 氫氧化鈉, 438
 蒜石, 443
 油用沉澱色質, Oil colors, 287
 油灰, Putty, 316
 油渣處理法, Fat liquoring, 365
 油精, 463
 油製仿色假漆, Oil stains, 316
 栗木, 318
 核桃木, Walnut, 319
 桃花心木, Mahogany, 319
 淡櫟色, Light oak or ash, 317
 深櫟色, 318
 黃松, 318
 楓木, 318,
 油製透明假漆, Oil varnishes, 301
 工具用, 304
 石印用, 304
 防水, 304
 特等柯包, Extra fine copal, 303
 馬車用, 彈性, 303
 馬車蓋面用, 303
 彈性, 303
 油製塗料假漆, 305
 天藍色, 311
 水泥用 (碧灰色) 312
 水綠色, 314
 印度紅, 315
 石板色, 311
 白氏綠, 314
 白色, 307
 肉色, 310
 乳皮色, 309
 房外用白色, 303
 房外用綠色, 315
 草色, 309

油製塗料假漆, 淺黃色, 308
 淺藍色, 310
 深鉛色, 313
 深藍色, 310
 深橄欖綠色, 315
 黃色, 309
 機械用灰色, 312
 醬灰色, 311
 蘋果綠, 313
 法, Faraday, 497
 法氏, Fahrion, W., 296
 法國式光漆, French polish, 299
 法國式酒製透明假漆, French varnish,
 狗肥皂, Dog soap, 336 [300
 直接比重浮表, 35
 直接染料, Direct dyes, 184, 203, 204,
 性質, 184 [226, 231, 287
 染絨製革, 389,
 直接燒灰器, 13
 空氣冷凝管, Air condenser, 122
 肥皂, Soap, 322
 切片機, Chipper, 325, 329
 切板機, Slabber, 325, 327
 切條機, Cutting machine, 325, 328
 加色, 255
 半熱法, Half boiled, 333
 松脂, Rosin, 339
 攪有水玻璃, 339
 松魚油, Tar, 335
 冷法, 325-333
 和皂機, Crutcher 325, 326
 狗, 336
 洗衣, 333, 335
 砂, 341
 重熔, 341
 軟, 340
 液體, 340
 研皂機, 325, 330
 棕鬮, 333, 337
 乾燥皂, 326, 328
 綠色卡斯提爾, Green Castile, 331, 334
 凝皂箱, 325, 327
 壓合機, Plodder, 325, 330
 壓字機, Die, 325, 331
 壓字機, Press, 325, 331

肥皂, 鹼化釜, Kettle, 325, 337
 肥皂根精, Saponin, 464
 肥皂粉, 341
 和皂機, Crutcher, 325, 326
 花生, Arachis hypogaea, 456
 花生油, 456
 花生脂精, 455
 花生壓油, 436
 金屬媒劑, 205
 金屬鞣酸鹽, Metallic tannate, 208
 長絲底油, Long daub, 401
 阿山茶油, Assam, 463
 阿氏, Allen, 467
 阿氏, Archbutt, 465
 阿氏原理, Archimedis principle, 40
 阿爾葛, Algol, 259
 非尼斯松節油, Venicæ turpentine 300
 非尼斯紅, Venetian red, 268
 非金屬媒劑, 205

九畫

保度不暹紅, Bordeaux B, 177
 俄國肥皂修飾劑, Russia soapfinish, 407
 冠皂, Crown soap, 340
 剃平, Shaving, 364
 奎布拉科木精, Quebracho, 383, 384
 鞣綿羊皮, 384
 封縫礦物油, Mineral seal oil, 408
 恆姆棘克, Hemlock, 393
 威氏紗罩, Welsbach mantle, 108
 星光黃染料, Uranine, 184
 桔餅, 430
 染色, Dyeing, 181
 冷染液, 200
 普通方法, 186
 染料, Dyes, or dyestyff, 181
 一色性, Monogenetic, 191
 多色性, Polygenetic, 191
 直接, 184, 203, 204, 226, 231, 241,
 247, 254, 287
 茜素, 185, 193
 堅牢, 199-200
 脂油, 201
 酒醇, 186, 201

染料, 媒染, 184, 238, 243, 248
 硫化, 212, 232
 實質, Substantive, 184
 特性, 182, 194, 196, 239, 245, 251, 267
 曙色, Eosine, 159, 183, 226, 289
 還原, 215, 236, 244, 251
 顏料用, 291
 顯色, 185, 209 [250, 253, 289
 鹽基性, 183, 194, 196, 206, 238, 241,
 染料字母, 397
 染料溶液 (染液), Dye bath, 181
 染質, Dyes, 183
 深透, 220
 氧化, 221
 柳橙, 139
 洋紫, 336
 洗衣肥皂, Laundry soap, 333, 335
 洗滌, Washing, 6
 活字金, Type metal, 61
 活樣式, Chainomatic, 41
 派利精司, Pyrex, 28
 炭酸氧輪基化鈉, 139
 炭酸鈉溶液比重表, 517
 炭酸鉀溶液比重表, 518
 炸藥酸, Picric acid, 137
 科爾查油, Colza oil, 459
 砂肥皂, Sand soap, 341
 紀氏, Gerlach, 518
 紅色四碘化螢光染料, Erythrosine, 184
 紅酸, R-acid, 153
 紅學, 93
 耶那玻璃, Jena, 28, 476
 耶列來樹膠, Gum elemi, 301
 胡氏, Hulett, 510 [295
 胡麻油酸亞錳, Manganous linoleate,
 胡麻油酸鉛, Lead linoleate, 295
 苦味酸, 137
 苦杏仁油, Oil of bitter almonds, 130
 英國權度制, 487
 虹吸管, Siphon, 6
 重染, Crossdye, 235
 重晶石, Barytes, 98
 重結晶, Recrystallization, 17
 重熔肥皂, Remelted soaps, 341
 重輪壓碎機, 432

十畫

修飾, Finishing, 365
 修飾油, Finishing oil, 370
 修飾棉, 火棉, Finish, Cotton, 409
 光瓷, Glazing, 365, 405, 408, 409
 俄國肥皂, 407
 電扇式黑色, 404
 特許光瓷, Patent brilliant, 408
 無光, Mat, 370, 407
 層析革皮用, for splits, 410
 醃酸皮錠, 410 [201
 俾斯麥得之色基, Bismarck brown base,
 倒焰爐, Reverberatory furnace, 12
 兼用數種鞣劑, Combination tannage,
 382, 394
 剖新圓錐鏡之容量, 493
 剛玉砂輪, Emery wheel, 420
 風呂草油, Oil of roso geranium, 329
 原子量, 521
 原油, Virgin oil, 332
 原礫酸, Ortho-boric acid, 78
 原酵素, Zymase, 108
 汗羅仿謨, Chloroform, 114
 夏季黃棉油, Summer-yellow cotton-
 seed oil, 440
 容量計算法, 492
 庫, Coulomb, 497
 栗木油製仿色假漆, 318 [319
 核桃木油製仿色假漆, Walnut stain,
 桂皮酸, Cinnamic acid, 138 [319
 桃在心木油製仿色假漆 Mahogany stain
 桐樹, Aleurites corolata (Elaeveaca
 vernica), 464
 桑氏, Sanguinetti, 463
 浮氏, Fawsitt, 520
 浮表, Hydrometer, 34
 刻度比較, 496
 屈氏, Twaddell's, 36
 直接比重浮表, 35
 樹皮浸液浮表, Barkometer, 36
 薄氏, Baumé's, 37
 浮析法, Rendering, 432
 浸溶, Lixiviation, 4
 浸軟, Soaking, 344, 351

- 焙爐, Muffle furnace, 12
 特許光亮修飾劑, Patent brilliant finish, 408
 特等柯包油製透明假漆, Extra fine copal varnish, 303
 奚氏, Chevreul, 323
 瓊萬銳樹膠, Sandarac, 300
 真空除油劑, Vacuum oil decreasing compound, 353
 真空乾燥器, Vacuum dryer, 23
 真空濾器, Vacuum filter, 18
 砲銅式黑色修飾劑, Gun-metal finish, or bronze finish, 404
 納氏, Nastvogel, 296
 純粹錫黃, 272
 紙, 419,
 染色, 256
 漂白, 421
 製法, 422
 顏色, 424
 索爾未氏, Ernest Solvay, 53
 索爾未法, Solvay process, 52-55
 羔皮漆光法, 401
 能溶於醇之酸性似糖甙, Spirit soluble induline, 169
 脂油染料, 201
 脂油類鞣劑, 359
 脂油鹼化, 337
 脂酸, Fatty acids, 466
 凝點, 466
 檢定法, 479
 凝固點, 466
 檢定法, 460
 脂酸鹽, 466
 茜根酸, Ruberythric acid, 165
 茜素, Alizarin, 165
 沉澱色質, 282
 染料, 185, 193
 茶黃精, Sumach extract, 206, 253
 茶油, 463
 茶樹, Camellia theifera, 463
 草色, Straw 油製塗料假漆, 309
 草酸助媒劑, 192 [390
 草酸錳錒, Potassium titanium oxalate,
 迷迭香油, Rosamary oil, 456
 迷蒙精, Chloroform, 114
 邁格若黑, Nigrosine, 172
 不溶性, 172
 可溶性, 174
 酒石乳, Cream of tartar, 192
 酒石乳助媒劑, 192
 酒石酸錫基錒, Potassium-antimonyl tartrate, 208
 酒醇 (酒精), Spirit of wine, 103
 酒醇 (酒精) 之比重及容量上之百分數表, 519
 酒醇染料, Spirit colours, 186, 201
 酒製仿色假漆, Spirit stains, 319
 酒製透明假漆, Spirit varnish, 299-301
 火藥棉, Collodion, 301
 但馬樹膠, Dammar, 301
 乳香, Mastic, 301
 法國式, 300
 稠色壞性, 300
 蟲膠, Shellac, 400
 護紙, 299
 針釘旋轉器, Pin-mill, 348
 除毛機, Unhairing machine, 350
 除水, 439
 除水器, 28
 除去假漆法, 298
 除肉機, Fleshing machine, 344
 除花機, Delinting machine, 452
 除殼機, Decorticating machine 452
 除锈法, 299
 馬氏, Marchlewski, 510
 馬車用中等漆油, Medium coach oil, 298
 稀薄漆油, Fine light coach oil, 297
 彈性油製透明假漆, Elastic carriage varnish, 303
 濃厚漆油, Strong coach oil, 298
 馬車蓋面用油製透明假漆 Finishing body varnish for coaches, 303
 馬糞肥皂, Marseilles soap, 195, 342
 骨灰, Bone ash 90
 骨漆油, Neatsfoot oil, 381
 高錳酸錒, Potassium permanganate, 72
 高壓管火爐, Bomb furnace, 122 [123
 高壓管, Heavy-walled pressure tube,

十一畫

- 假杏仁油, 134
 假底, False bottom, 4
 假性木油精, Para-cresol, 123
 假性紅, Para-red, 146, 239
 沉澱色質, 283
 假性鈉酸銨, Ammonium paratungstate, 63
 假乳脂, Butterine or oleomargarine, 假漆, 293-321 [455]
 仿色坑, Stains, 316-319
 透明類, Varnishes, 299-305
 油製, 301
 酒製, 299
 塗料類, Paints, 315-315
 假漆研磨機, 306
 混和機, 306
 啓氏氣體發生器, Kipp's gas generator, 壓厚革皮漆光法, 400 [55]
 培也公司特別破化黑, Katigen black T extra, 213
 特別破化藍綠, Katigen Indigo 2RL extra, 213
 密度及比重, 34
 密閉器, Autoclave, 143, 323, 421
 帶毛革, 352
 從油質析取脂酸, 478
 從酸性染料製沉澱色質, 279
 接續器, Adapter, 111 [346]
 旋轉鼓, Revolving drum or tumbler, 旋轉爐, Revolving furnace, 12
 氫氧化鈣, 58
 氫氧化鈣溶液比重表, 514-5
 氫氧化鉀溶液比重表, 515-6
 氫氧化纖維素, Hydrocellulose, 197
 S 氫氨基石油精黃, Naphthol yellow S, 162, 194 [142]
 氫氯化生色精, Aniline hydrochloride, 液體之重量, 499
 壓力, 494
 液體肥皂, Liquid soap, 340
 淡棕色油製仿色假漆, Light oak or ash stain, 317
 深色白氏綠, 276
 深紅沉澱色質, Crimson lake, 279
 深透染料, 221
 深透染質, 220
 深鉛色, Dark lead 油製塗料假漆, 313
 深橄欖綠色, Dark olive green 油製塗料假漆, 314
 深藍色, Dark blue 油製塗料假漆, 310
 深棕色油製仿色假漆, 318
 淺色白氏綠, 276
 淺黃, Light colonial 油製塗料假漆, 308
 淺藍色, Light blue 油製塗料假漆, 310
 球體之容量, 493
 蒙士, Kaolin or china clay, 96
 蒙漆, 320
 畢氏, Bischoff, 296
 畢氏, Bishop, H. B., 606
 硅酸鈣, 71
 硝基, Amino group, 209
 硝基染料, Amino colors, 184
 硝基烴, Aminobenzene, 141
 α 硝基聯烴, α -Naphthylamine, 155
 硝基聯烴二烴, Aminocazobenzene, 169
 硝精液比重表, 511
 硝精溶液, Ammonia solution, 43
 研皂機, Mill, 325, 330
 研磨, Grinding, 3
 研磨機, Grinding machine, 3
 研磨機, Roller mill, 320 [296]
 第一號厚羅乾油, Heavy drier, No. 1, 第一種單液絡鞣液, One-bath chrome liquor, No. 1, 402
 第二號丁油, Setine No. 2, 372
 第二號羅乾油, Drier No. 2, 297
 第二號橙色, Orange II, 163
 第二種單液絡鞣液, 402
 第二種配劑, Secondary sodium phosphate, 90
 第三種單液絡鞣液, 403
 第六號修飾油, Finishing oil No. 6, 393
 第四種單液絡鞣液, 403
 紫色沉澱色質, Violet lake, 278
 脫色, Bleeding, 184, 199
 脫膠, Degumming or stripping, 195
 荳油, 417 [422]
 荷蘭式攪碎機, Hollander or beater,

- 蛋白稠厚液, Egg albumen thickening, 提精法, Extraction, 31, 434, 433
 蛋黃神經質, Lecithin, 463 [224] 提精法檢定油(芝麻油)量, 462
 規定溶液, Normal solution, 79 換置桶液, Handlers, 394
 軟化, Puering and bating, 352 揮發油(氣油), Gasoline, 28
 軟化液, Bating, 356 斑紋肥皂, 463
 氯化銨, 359 斯氏, Sprinkmyer, 462
 軟化精, Puerine, 352 斯氏, Squibb, 519
 露里士公司, Martin Dennis's, 357 普魯士藍, Prussian blue, 83, 246
 軟木板擦成縐紋, Graining or boarding, 棉子油, 451
 軟肥皂, Soft soap, 310 [373] 棉子壓油, 436
 軟脂, Palmitin, 455 棉布印花, 222
 軟矽礦, Pyrolusite, 72 棉料染土耳其紅, 218
 透明肥皂, Transparent soaps, 342 棉料染色, 231, 197
 透明假漆類, Varnishes, 直接染料, 231
 油製, 301 媒染染料, 238
 酒製, 299 硫化染料, 212, 234
 通氣箱, Fuming hood, 52 還元染料, 236
 閉塞燒燬器, Muffle furnace, 13 鹽基性染料, 238
 陰丹士林, Indanthrene, 259 棉樹, Gossypium, 451
 染黃色法, 201 棕櫚肥皂, Palm oil soap, 333, 337
 染穩固株紅色法, 201 棕櫚精, 455
 染藍色法 200 植物性鞣劑, 359
 陶土, 98 植物油之定數, 466
 麥芽酵素, Diastase, 108 植物甾液質, Phytosterol, 463
- ### 十二畫
- 乾皮, Dry pelt, 344 氯化乙醯, Acetyl chloride, 117
 乾燥, Drying, 22 氯化安息醯, Benzoyl chloride, 133
 乾燥箱, Drying oven, 23 氯化烩醯, Benzoyl chloride, 123
 乾燥器, Desiccator, 67 氯化壺, Chlorinating pot, 170
 傍副反應, Secondary reaction, 111 氯化醋酸基, Acetyl chloride, 117
 喜氏綠, Scheele's green, 270 氯化銨軟化液, Ammonium chloride
 單液染黑, One-bath black, 221 bate, 359
 單液鎘法, One-bath chrome, 370, 374 溫氏, Winkler, 50
 402, 403 溫度計計算法, 495
 單體元素之融點及沸點表, 500-2 滲液器, Digester, 420
 媒染染料, Mordant dyes, 184, 238, 烩乙醯, Acetanilide, 144
 243, 248 烩二甲醯, Dimethyl aniline, 142
 媒劑(媒染劑), Mordant, 183, 204 1-3 烩二醯, Meta-dioxybenzene, 159
 使用法, 205 烩二磺酸, Benzene disulphonic acid, 159
 固着, 208 烩甲酸(烩酸), Phenyl formic acid, 132
 染色法, 204 烩甲醇, 132
 塞爾配合法, 499 烩氧基甲酸鈉, 133
 尋常物料每立方英尺之重量表, 498-9 烩胺, Phenylamine, 141 [129]
 烩胺基雙氣烩, Diazoamido benzene, 1-4 烩磺磺酸, p-Sulphanilic acid, 143

烱磺磺酸鈉, Sodium sulphanilate, 144
 烱酸甲烱, Methyl benzoate, 132
 烱誘導體染料, Benzo colours, 184
 烱醇, Benzophenol, 127
 烱醇指示劑, Phenolphthalein, 353
 烱磺酸二烱, 140
 烱磺磺酸, Phenolsulphonic acid, 137
 烱磺磺酸鈉, Sodium benzene sulphonate,
 烱烱, Benzaldehyde, 130 [126]
 無孔蒸氣螺旋管, Closed steam coil, 8
 無光之革, 368
 無光兒茶精, Mat gambia, 391
 無光革染灰色, Gray ooze, 410
 染黑色, Black ooze, 411
 染褐色, Brown ooze, 411
 無光修飾法, Ooze finish, 387
 無光修飾劑, Mat finish, 370, 407
 積皮用, 403
 無光積革, 374
 猪皮, 382
 琥珀酸, Succinic acid, 124
 殺標磺酸比重表, 506-7
 發酵還原法, Fermentation vat, 236
 發汗, Sweat, 316
 短絲底油, Short daub, 400
 硝基烱, Nitrobenzene, 134 [145]
 1-4 硝基烱乙烱烱, p-Nitracetaniline,
 1-4 硝基烱烱, p-Nitraniline, 146
 1-2 硝基烱醇, Orthonitrophenol, 136
 1-4 硝基烱烱, Paranitrobenzene, 136
 a 硝基烱烱, a-Nitronaphthalene, 154
 硝烱比重表, 508-9
 硝烱甘油烱, Glyceryl nitrate, 154
 硝烱銀, 91
 硝烱銀, 98
 硝烱纖維素, Cellulose nitrate, 154
 硝化膏, 180
 硝化染料, Sulphur dyes, 182, 213
 性質, 214
 T 硝化烱, Sulphur black T, 160
 硝烱, 47-52
 直接製造法(接潤法), 49-52
 鉛法, 47
 硝烱比重表, 563-5 [144]
 硝烱生色精, Aniline acid sulphate,

硝烱助烱劑, 191
 硝烱亞鐵, 86, 216
 硝烱亞鐵烱, Ammonium-ferrous sul-
 phate, 87
 硝烱亞鐵還原烱烱, Sulphate of iron
 vat, 216 [110]
 硝烱氣乙烱, Ethyl hydrogen sulphate,
 硝烱烱烱, Aniline acid sulphate, 144
 硝烱烱, 81
 硝烱烱, 96
 硝烱烱, 80
 硬性催乾油, Japan drier, 297
 硬脂, Stearin, 454, 455
 硬脂酸, Stearic acid, 205
 硬煤精, Anthracene, 156
 結晶, Crystallization, 16
 結晶亮綠, Bright green crystals, 207
 結晶蘇木血色質, Haematin crystals,
 絲光鈉, 202 [189, 364]
 絲光紗洗滌機, 204
 菜油, 458
 華氏, Wagner, 462
 菱苦土礦, Magnesite, 70
 賈氏, Jesse Fisher, 169, 434
 鎊紅鹽, R-salt, 153 [89]
 黃血鹽, Yellow prussiate of potash,
 黃色油製塗料假漆, 309
 黃色烱烱, 66
 黃烱, Iodoform, 114
 黃松或楓木油製仿色假漆, 318
 黑灰, Black ash, 420
 黑桐油, 464

十三畫

龍眼藥, Sulphonal, 112
 龍乾油, Oil drier, 296
 理性, Japan, 297
 龍乾劑, Drier, 293
 胡麻油, 296
 第一號, 矜好, 296
 第二號, 297
 傾瀉, Decantation, 5
 疊皮鞣液, Layers, 394
 圓筒式製紙機法, 422-423
 圓筒體之容量, 493

圓錐體之容量, 493
 塗料假漆類, Paints, 293
 塗劑, 351
 塔氏, Toch, 450
 填法, Padding, 185
 填料, 396, 422
 奧氏軟化劑, Oakes' bato, 353
 奧克斯氏, Francis J. Oakes, 353
 搖掃器, Rockers, 394
 新式不褪綠, New Fast Green, 207
 新桃紅, Phloxine, 184
 溴乙烷, Ethyl bromide, 111
 溴化鉀, 104
 溴化鉀, 104
 溶除油脂, Degreasing, 365
 濕透, Wetted out, 197
 滑車之速度, 495
 煉錫粉, Burnt umber, 317
 煮成之肥皂, Boiled down soaps, 341
 煮洗, Clearing, 219
 煮練, Boiled off, 197
 煮練廢液, Boiled off liquor, 195
 煤焦油染料, Coal-tar colours, 181
 硼砂, 78
 硼砂, 78
 硼酸四氫亞錳之製法, 294
 碘化鉀, 105
 碘化數檢定法, 472
 碘數, 466
 稠厚劑, Thickening agents, 223
 萬國原子量表, 521
 萬國極度通制, 483
 萬國極度通制與英國極度制之比較, 489
 葛氏, Goffart, 459
 試驗之燈用石油, Test kerosene, 450
 路布蘭氏, Nicholas Le Blanc, 57
 路布蘭法, Leblanc process, 56-58
 過氧化鉻, Chromium peroxide, 103
 過篩, Sifting, 33
 過濾, Filtration, 18
 鉑石棉, Platinum asbestos, 51
 鉑氯氫酸, Chloroplatinic acid, 51
 鉛, 69
 鉛肥皂, 342
 鉛媒染, 190

鉛膏, Lead plaster, 342
 電學上之單位, 497

十四畫

實質染料, Substantive dyes, 184
 對數表, 522-525
 混平機, 368
 透光, Glazing, 365
 透光用修飾劑, Glaze finish, 405, 408,
 透光機, Glazing jack, 367 [409
 漂土, 444
 漂白, 421
 漂白粉, 75
 漆, Lacquer, 293
 漆光法, 400
 分透革, 400
 羔皮, 401
 堅厚革, 400
 漆油, Paint oil, 293
 馬車用中等, 297
 稀薄, 297
 濃厚, 298
 濃厚而質硬, Swollen condition, 350
 熔融, Running, 301
 碳化, Carbonization, 197
 磺酸化, Sulphonation, 150
 綿羊皮, 鞣製, 明礬, 392
 奎布拉科, 384
 雙液鍍法, 368
 綿羊皮用塗劑, Painted sheep skin
 pelte, 351
 綠色卡斯提爾肥皂, Green castile soap,
 331, 334
 綠色橄欖油底, Green olive oil foots,
 綠膠, 86 [332
 BXX 維多利亞油液, Victoria fat
 liquor BXX, 365
 膏狀砂肥皂, Sand soap paste, 341
 蒲草, Esparto, 419
 蒸紗, Steaming, 220
 蒸氣外衣, Steam jacket, 9
 蒸發, Evaporation, 8
 自然, Spontaneous, 8
 直接加熱, by direct heat, 8

- 凝致, 間接加熱, by indirect heat, 8
 真空中, under reduced pressure, 9
 蒸發器, Evaporator, 9
 多效式真空, 9
 有蒸氣外衣, 9
 蒸餾, Distillation, 26
 分餾, Fractional, 27
 真空, Vacuum, 27
 蓖麻子壓油, 436
 輕微括軟法, Perching, 366, 382
 製紙用機械, 427
 酵素, Enzyme, 323
 酸, Acid, 一氯醋酸, Monochloroacetic, 120
 乙種氫氧基石油精·3:6·二磺酸 (β 駢
 烴烴·3:6·二磺酸), β -Naphthol
 -3:6-disulphonic, 153
 乙種氫氧基石油精·6·磺酸 (β 駢烴烴
 ·6·磺酸), β -Naphthol-6-sul-
 phonic, 152
 乙種氫氧基石油精聯氮 (1.4) 磺酸,
 β -Naphthol-azo-benzonap-sul-
 phonic, 163
 乙種磺酸, β -Sulphonic, 150
 乙酸, Acetic, 116
 二氧硬煤精磺酸, Anthraquinone
 sulphonic, 157 [180
 二硝基石炭酸, Ortho-dinitro-phenol,
 二硝基烴醇磺酸 Dinitronaphthol
 sulphonic, 162
 水楊酸, Salicylic, 139
 加波力酸, Carboic, 127
 白色鞣酸, 67
 石氏乙種酸, Schaeffer's β -, 152
 石油精乙種磺酸 (β 駢烴烴酸) Naph-
 thaleno β -sulphonic, 149
 石炭酸, Carboic, or phenol, 127
 安息酸, Benzoic, 132
 低亞硫酸, Hyposulphurous, or hy-
 dro-sulphurous, 216
 亞硝基磺酸, Nitrosylsulphuric, 47,
 油酸, Oleic, 205 [40
 炸藥酸, Picric 137
 紅酸, R-, 153
 苦味酸, Picric, 137
 原鞣酸, Ortho-boric, 78
 酸, 桂皮酸, Cinnamic 138
 脂酸, Fatty, 466
 薔根酸, Ruberythric, 165
 烴二磺酸, Benzene disulphonic, 159
 烴甲酸, Phenyl formic 132
 1-4 烴磺酸, p-Sulphanilic, 143
 烴醇磺酸, Phenolsulphonic, 137
 琥珀酸, Succinic, 125
 硫酸, 47-52
 硬脂酸, Stearic, 205
 黃色錳酸, 66
 鉑製鹽酸, Chloroplatinic, 51
 醋酸, Acetic, 116
 鞣酸, Tannic, 205
 雙烴二磺酸, Diphenylene diketo-
 sulphonic, 157
 酸性似絳紅, Indulino scarlet, 194
 酸性似靛藍, Induline, 168
 不溶性, 169
 能溶於醇, 169
 酸性亞砷酸鈣, 81
 酸性油液, Acid fat liquor, 412
 酸性染料, Acid dyes, 182, 194, 196,
 239, 245, 251, 287
 性質, 183
 染絳製革, 389
 酸性媒劑, 205
 酸漬, Pickling, 359
 鈳明礬, 402
 絳紅, Chrome red, 271
 C 鈳革用黑, Chrome leather black C,
 364
 鈳黃, Chrome yellow, 270
 鈳媒染劑, Chrome mordant, 101
 鈳綠, Chrome green, 274
 鈳藍, 96
 鈳橙, Chrome orange, 272
 鈳鞣革染色, 388, 389, 391
 鈳鐵礦, Chromite, 93
 銀珠, Vermilion, 263
 銀鹽, Silver salt, 157
 赫氏, Hager, 512
 赫氏漏斗, Hirsch filter, 10
 赫氏法, Herrenscheidt's Process, 62

十五畫

劉氏, Lewkowitsch, 452, 461
 增亮, Brightening, 226
 層析革皮, Split grains, 354
 修飾劑, 410
 德國斑紋皂, German mottled soaps, 彈性油製透明假漆, 303 [324]
 樞酸鋁, Aluminium abietate, 97
 樟腦精, Terebene, 450
 模型板, Forming plate, 329
 漿狀蘇木血色質, Haematin paste, 189
 潤滑, *Sammied Condition*, 365 397
 澄清桶, Settling tank, 420
 熱法肥皂, 336
 熱油湯斗, 20
 魯氏, Bonner, 510
 窯 Kiln, 12
 箱用槓草, 370
 膠劑, Size, 97, 422, 423
 膠狀體, Colloid, 68
 褐色沉澱色質, Brown lake, 279
 褐色硬性酒製透明假漆, Brown hard spirit varnish, 300
 褐色醋酸石灰, Brown acetate of lime, 錳錒綠, Antimonite, 60 [117]
 鄧里士公司之軟化精, Martin Dennis's puerino, 357
 醇, Alcohol, 24, 108
 醇液, Tincture, 108
 醋酸, Acetic anhydride, 118
 醋酸 Acetic acid, 116
 醋酸小粉糊精稠厚液, Acetic acid-starch-dextrine thickening, 224
 醋酸戊烷, Amyl acetate, 120
 醋酸戊烷修飾劑, Amyl acetate finish, 醋酸基生色精, Acetanilide, 144 [410]
 醋酸基醇, Acetamide, 121
 聯氮二鹵, Azobenzene, 148
 聯硫二鹵, Hydrazobenzene, 148
 銳氏, Rey, 508
 錒, Antimony, 60
 錒紅, Antimony red, 268
 錒綠, Antimony vermillion, 269

絹白, Satin white, 272
 鋁媒染, 190
 鋁鹽上煤劑, Alumina mordant, 219
 鋅粉, Zinc dust, 215 [236]
 鋅粉石灰還原鹼液, Zinc lime vat, 215, 錳銻白, Lithopone, 80, 273
 鞋底用革, 393, 394
 酸性恒錳綠克精製, 393
 數種鞣質合鞣, 394
 鞋底革用海棉塗劑, Sole leather sponging compound, 397
 鞋底革用膠油 Sole leather oil, 390

十六畫

儒氏, Rudorff, 511
 洗皂箱, Frame, 325, 327
 憶戰紅, Magenta, 194, 207
 樹皮浸液浮表, Barkometer, 36
 樹脂質, Resorcinol, 159
 樹脂質綠, Resorcin green, 161
 樹脂酸亞錳, Manganous resinate, 296
 樹脂酸鉛, Lead resinate, 295
 機械木箱, Mechanical wood pulp, 419
 機械用灰色 Machine gray 油製塗料假漆, 312
 歐, Ohm, 497
 歐氏, Oudemans, 511
 濃厚, Concentration, 8
 燈油, Kerocene, 28
 錒酸氫二鈉, 90
 燒鹼 (苛性鈉), Caustic soda, 58
 燕支沉澱色質, Crimson lake, 278, 279
 膠質軟化劑, Oropon, 352
 AA 膠質軟化劑, Oropon AA, 386
 顯點, 466
 螢光染料, Fluorescein, 168
 褪色, Fading, 199
 錒之硫化物, 88
 靛白, Indigo white, 181
 靛油, Aniline, 141
 靛草, Indigofera, 181
 靛漿, Indigo paste, 215, 216
 靛誘導靛染料, Indigoid, 236, 244
 靛藍, Indigo blue, 181

聯磺酸酞紅黃, Primuline, 244 [517
龍氏, Lunge, 503, 508, 510, 514, 515,

十七畫

壓力濾器, Filter press, 22
壓合機, Plodder, 325, 330
壓字模, Die, 325, 332
壓字機, Press, 325, 331
壓碎, Crushing, 2
壓碎機, Crusher, 2
重輪, 432
揆式, 2
鋼鉗, jaw, 2
模鑄, 433
壓榨法, Pressing, 432,
壓榨器, 螺旋式, 435
提輪, Benzine, 28, 108, 201
氈化, Felting, 200
營造尺康平制, 484
縹薄而柔軟, Fallen condition, 350
湯氏浮表, Baumé's hydrometer, 37
搪瓷假漆, Enamel, 320
搪瓷假漆類, 293
還原染料, 215
還原媒劑, Reduced mordant, 248
醚, Ether, 24, 110
二乙醚, Ethyl, 100
鮮皮, Green pelt, 344

十八畫

儲藏物, Carrier, 277
曙色色質酸, Acid eosine, 159
曙色染料, Eosine, 159, 183, 226, 289
曙色染料類, Eosine group, 183, 226
濾石, Filtrors,
濾紙, 20
濾液, 18
濾袋, 18
濾瓶, 19
濾器, 真空, 18
壓力, 22
藍色沉澱色質, Blue lake, 277
藍靛, Indigo LL, 215, 216, 217, 236,
蟲膠片, Shellac, 300, 392 [247, 251
消雲透明假漆, varnish, 300

糖槌壓碎機, 433
轉移器, Reel, 186
靱灰色 Drab 油製塗料假漆, 311
鎢, 62
化合物, 62
鎢酸, 65
白色, 667
黃色, 66
鎢鐵礦, Wolframite, 63
雙液染黑, Oxidation black, 221
雙液焙法, Two-bath chrome, 360, 363
雙氣染料, Diazo colours, 144
雙氮基, Diazo group, 209
雙氮輪體, Diazo compounds, 140
雙氮體化, Diazotizing, 209
雙硫基染料, Diamine, 184
雙頭神紅, Janus red, 194
雙頭神藍, Janus blue, 194, 207 [179
雙聯氮化合物, Tetrazo compounds,
G 雙聯氮輪體醇酸銅穩固金橙染料,
Chrysamine G, 178
雜脂, Lard Compounds, 455
鞣皮楛, Tanolin, 371
鞣皮法, Tanning, 359
用旋轉鼓, 360
鞣酸, Tannic acid, 205
鞣劑, 259
顏色之階調, Harmony of colors, 399
顏色配合法, 398
顏色紙, 424
顏料, Pigment, 263
顏料之說明, 263
顏料用染料, Pigment colors, 291
聯烴, Naphthalene, 25
 β 聯烴醇, β -Naphthal, 151
 β 聯烴醇-3:6-二磺酸, β -Naphthal-3:6-
disulphonic acid, 153
 β 聯烴醇-6-磺酸, β -Naphthal-6-
sulphonic acid, 152
聯烴醇酞紅黃, Primuline, 184, 198, 210
 β 聯烴磺酸, Naphthalene β -sulphonic
acid, 149
魏氏 Wijs 法, 472
魏氏天平, Westphal balance, 40,
麂皮製革法, Buckskin leather, 392

十九畫

- 鑽皮用無光修飾劑. Mat calf finish, 403
 鑽皮用噴錫式修飾劑. Bronze calf finish, 412
 羅氏 A. B. 膠質軟化劑. Dr. Rohm's bato "Oropou A. B.," 356
 羅氏 C. 膠皮軟化劑. Dr. Rohm's bato "Oropou C.," 354
 羅氏顏色比較器. Lovibond's tintometer, 454
 藥膏, 122
 蟻醛液 (甲醛). Formaldehyde, 233
 關於木料之計算法, 498
 關於液體壓力之計算法, 494
 關於溫度計之計算法, 495-6
 關於槓桿游車之計算法, 494-5
 離心機. Centrifuge, 22
 離析機. Meat and hull separator, 452

二十畫

- 摻有水玻璃之松脂肥皂. Sodium silicate filled rosin soap, 339
 礦物性鞣劑, 359
 籃. Baske' 22
 蘇木. Haematoxylon campechianum, Logwood, or campeachy wood, [188]
 蘇木生精質, 189 [188]
 蘇木血色質. Haematoxylene, 189
 蘇木精. Haematein, 189
 蘇木精製沉澱色質, 283 [313]
 蘋果綠色 Apple green 油製塗料假漆.

二十一畫

- 鑲鐵酒製透明假漆. Protective varnish for iron, 299
 鐵質透革劑. Iron striker, 411
 醌烴二酮. Diphenylene diketone, 156

- 醌烴二酮磺酸. Diphenylene diketone sulphonic acid, 157
 1,2 醌烴二醇二醇. Ortho-dihydroxy, anthraquinone, 165
 醌烴副誘導體, 156

二十三畫

- 攪和器. Hollander beating machine, 攪和器. Paddle, 350 [26]
 攪拌. Stirring, 33
 纖維素. Cellulose, 197
 變性酒精. Denaturated alcohol, 108, 顯色. Developing, 209 [406]
 顯色劑. Developing agents, 209
 顯色染料. Developed dyes, 186
 顯色染料之用法, 209

二十四畫

- 羣綠染色, 239
 直接染料, 241
 媒染染料, 243
 酸性染料, 239
 還原染料, 244
 鹽基性染料, 241
 鹼化. Saponification, 322
 鹼化釜. Kettle, 325, 337
 鹼化數, 466
 檢定法, 475
 鹼石灰. Soda lime, 121
 鹼灰. Soda ash, 52
 鹼液桶. Lyo tank, 325
 鹽皮. Salted pelt, 344
 鹽析. Salting out, 337
 鹽基性染料. Basic dyes, 183, 289
 鹽基性染料製之沉澱色質, 278
 鹽量比重表, 510
 鹽酸生色精. Anilino hydrochloride, 鹽酸在定沸點時之組成表, 510 [1+2]
 鹽滷, 69

譯 名 對 照 表

Acetamide, 乙醯胺, 醋醯基磺, 121	Acid, Nitrosylsulphuric, 亞硝基磺酸,
Acetanilide, 煇乙醯胺, 醋醯基生色精,	47, 49
144	Oleic, 油酸, 205
Acetic acid-starch-dextrine thicken-	Ortho-boric, 原硼酸, 78
ing, 醋醯小粉糊精稠厚液, 224	Phenolsulphonic, 煇醇磺酸, 137
Acetic anhydrid, 醋酐, 118	Phenyl formic, 煇甲酸 (煇酸),
Acetone, 丙酮, 木酮, 112	132
Acetyl chloride, 氯化乙醯, 氯化醋醯	Picric, 炸藥酸 (苦味酸), 137
基, 117	R-, 紅酸, 153
Acetylene black, 乙炔煙灰, 266	Ruberythric, 薔薇酸, 165
Acid, Acetic, 乙酸, 醋酸, 116	Salicylic, 水楊酸, 139
Anthraquinone sulphonic, 二氧磺	Schaeffer's β -, 石氏乙種酸, 152
煤精磺酸, 157	Stearic, 硬脂酸, 205
Benzene disulphonic, 煇二磺酸, 159	Succinic, 琥珀酸, 124
Benzoic, 安息酸, 132	β -Sulphonic, 乙種磺酸, 105
Carbolic, 石炭酸, 127	p-Sulphanilic, 1-4 煇磺磺酸, 143
Chloroplatinic, 鉑氯氫酸, 51	Tannic, 鞣酸, 205
Cinnamic, 桂皮酸, 138	Acid black, 酸性黑, 281
Dinitronaphthol sulphonic, 二硝	brown, 酸性褐 (酸性鼻煙), 247,
基煇煇醇磺酸, 162	252
Diphenylene diketone sulphonic,	dyes, 酸性染料, 152, 194, 196, 239,
煇煇二酮磺酸, 157	245, 251, 287
Hydrosulphurous, 低亞磺酸, 217	eosine, 曙色色質酸, 159
Hyposulphurous, 低亞磺酸, 217	fast violet, 酸性不穩紫, 281
Monochloroacetic, 一氯醋酸, 129	fat liquor, 酸性油液, 412
Naphthalene β -sulphonic, β 煇煇	green, 酸性綠, 196, 240
磺酸, 石油煇乙種磺酸, 149	magenta, 酸性飽和紅, 194
β -Naphthol-azo-benzene p-sul-	orange, 酸性橙色, 196
phonic, 乙種氫氧基石油煇聯	phosphine, 酸性磷基黃, 193, 193,
氮 [1-4] 磺酸, 163	252
β -Naphthol-3:6-disulphonic, β -	rhodamine, 酸性磷基玫瑰色, 194
煇煇醇-3:6-二磺酸, 乙種氫氧基	scarlet, 酸性朱紅, 193
石油煇-3:6-二磺酸, 153	violet, 酸性紫, 193, 196
β -naphthol-6-sulphonic, β 煇煇醇	yellow, 酸性黃, 243
-6-磺酸, 乙種氫氧基石油煇-6-磺	Acids, Fatty, 脂酸, 466
酸, 152	Acridine orange, 丙煇煇橙, 253

- Acronol brilliant blue, 丙炔靛藍, 239
 Adapter, 接續器, 111
 Additional product, 加成物, 123
 African aninui gum, 非洲安利米樹膠, 303
 Aged linseed oil, 陳胡麻油, 401
 Air condenser, 空氣冷凝管, 122
 Alcohol, 酒精, 醇, 24, 108
 Denatured, 變性酒精, 108
 Ethyl, 乙醇, 168
 Methyl, 甲醇, 113
 Aleurites cordata (Elaeocacca ver-nica), 桐樹, 464
 Algol, 阿爾葛, 259
 Alkali violet, 鹼性鹼紫, 281
 Alizarin, 茜素, 165
 black, 茜素黑, 244
 blue, 茜素藍, 193, 244
 celestol, 中國茜素藍, 247
 cyanine green, 茜素綠, 245
 orange, 茜素橙, 193, 244
 red, 茜素紅, 193, 244
 yellow, 茜素黃, 193, 244
 Alizarines, 茜素染料類, 183, 195
 Almond oil extract, 杏仁油精, 497
 Alumina mordant, 鋁鹽上媒劑, 219
 Aluminium abietate, 權酸鋁, 97
 Aminoazobenzene, 硝基聯氮二烴, 169
 Aminobenzene, 硝基烴, 141
 Amino colors, 硝基染料, 184
 Amino group, 硝基, 209
 Ammonia solution, 硝精溶液, 53
 Ammonium chloride bate, 氯化銨軟化液, 359
 -ferrous sulphate, 硫酸亞銨, 87
 paratungstate, 假性錳酸銨, 63
 Amyl acetate, 醋酸戊烷, 120
 Aniline, 烴氨, 藍油, 生色精, 141, 239
 colours, 生色精染料, 144
 hydrochloride, 氫氯化烴氨, 鹽酸生色精, 142
 Anisol, 大茴香醇, 131
 Anthracene, 硬煤精, 156
 Anthracene blue, 硬煤精藍, 249, 250
 brown, 硬煤精褐, 244, 250
 Anthraquinone, 二氧硬煤精, 150
 group, 二氧硬煤精屬, 237
 Antimony red, 錳紅, 268
 orange, 錳橙, 264
 vermilion, 錳珠, 269
Arachis hypogaea, 花生, 456
 Assam, 阿山, 463
 Assistant, 助媒劑, 190
 Auramine, 硝基金黃, (鹽基淡黃), 194, 196, 206, 207, 238, 253, 257
 Autoclave, 蒸餾器, 143, 523, 421
 Available chlorine, 有效氯, 75
 Azobenzene, 聯氮二烴, 148
 cochineal, 聯氮燕支紅, 280
 crimson, 聯氮深紅, 280
 eosine, 聯氮曙色, 280
 germine, 氫醌風呂草花紅, 246
 phloxine, 聯氮類桃紅, 280
 Azure blue, 天藍, 311
 BABBITT metal, 巴氏金, 61
 Baby Jordan, 朱氏紙粕研磨機雛形, 428
 Barkometer, 樹皮浸液浮表, 36
 Barytes, 重晶石, 98, 263
 Basic dyes, 鹽基性染料, 183, 289
 Bating, 軟化(粗皮), 352
 Baume's hydrometer, 湯氏浮表, 37
 Beam, 傾斜之桌, 344
 Beater, 攪碎機, 422
 Benzaldehyde, 烴醛, 苦杏仁油, 130
 Benzene, 烴, 安息油, 125
 Benzidine, 二硝基聯烴, 147
 Benzine, 擬烴, 28, 108, 201
 Benzo colors, 烴誘導體染料, 184
 orange, 烴基橙, 198
 purpurine, 烴基不還朱紅(直接頂上
 黃大紅) 198, 232, 242
 Benzol black, 擬烴煙灰, 266
 Benzophenol, 烴醇, 127
 Benzoyl chloride, 氯化烴醌, 氯化安息
 酸基, 133
 Benzyl chloride, 一氫甲烴, 129

- Birth oil, 赤楊油, 407
 Bismarck brown, 俾斯麥褐 (鹽基棕色, 紅光皮黃), 195, 239, 253, 256
 base, 俾斯麥褐之色基, 201
 Black ooze, 無光革染黑色, 411
 Blackley fast scarlet, 紙用不褪朱紅, 257
 Blankit, 低亞磺醯鎂, 260
 Blanc fixe, 沉澱磺醯鎂, 284
 Bleeding, 脫色, 184, 199
 Block, 樟平, 388
 Blood albumen, 血蛋白質, 405, 406
 Blue lead, 鉛藍, 266
 lake, 藍色沉澱色質, 279
 Boarding, 軟木板擦成粒紋, 373, 374
 Boiled down soaps, 煮成之肥皂, 341
 Boiled off, 煮練, 197
 liquor, 煮練廢液, 195
 Bomb furnace, 高壓管火爐, 422
 Bone ash, 骨灰, 90
 black, 骨炭, 265
 grease, 骨脂, 324
 Bordeaux, 保度不褪紅, 不褪紅, 177, 240
 Brassica campestris, 油菜, 458
 Brick red, 紅磚色, 399
 Bright calf, 光亮犢皮, 376
 green crystals, 結晶亮綠, 207
 side leather, 光亮分邊牛皮, 376
 Brightening, 增艷, 226
 Brilliant acid green, 酸性亮綠, 281
 crocein, 明亮茜紅花色, 280
 green crystals, 結晶亮綠 (鹽基金沙綠), 239
 alizarine blue, 茜素亮藍, 249, 250
 yellow, 亮黃, 257
 Bronze calf finish, 犢皮用駁刷式修飾劑, 412
 Bronzing liquor, 金液
 Brown acetate of lime, 褐色醋酸石灰, 117
 hard spirit varnish, 褐色硬性酒製透明假漆, 300
 lake, 褐色沉澱色質, 279
 ooze, 無光革染褐色, 411
 Brühl's sublimating apparatus, 白氏昇華器, 25
 Brunswick green, 白氏綠, 274, 276
 Brushing compound, 刷光塗劑, 897
 Buchner filter, 布氏漏斗, 19
 Buckskin leather, 麋皮製革法, 392
 Burnt ochre, 煑赭石, 266
 sienna, 煉鐵粉, 266
 umber, 煉錳粉, 317
 Butterine, 假乳脂, 455
 CADMIUM yellow, 鎘黃, 263
 Calcination, 灼燬, 12
 Calcium oleate, 油酸鈣, 323
 palmitate, 軟脂酸鈣, 323
 stearate, 硬脂酸鈣, 323
 Camellia japonica, 日本茶樹, 464
 theifera, 茶樹, 463
 Campeachy wood, 蘇木, 188
 Carbonization, 碳化, 197
 Cardinal red, 酸性深紅 (酸性紫醬) 240, 245, 246, 252, 256
 Carmine, 燕支沉澱色質, 264
 Carmoisine, 氮鎂燕支色 (酸性朱紅) 240
 Carrier, 儲藏物, 277
 Carthamine, 紅花精 (玫瑰, 酸性硃紅) 238
 Casein, 乳酪質, 404
 size, 乳酪膠劑, 424
 thickening, 乳酪質稠厚液, 225
 Castile soap, 卡斯提爾肥皂, 324, 342
 Cathay brown, 中國直接褐 (直接古銅色), 232, 242
 fast grey, 中國直接不褪灰 (直接青灰), 233, 242, 248
 grey, 中國直接灰 (直接青灰), 233, 243
 khaki, 中國直接軍服染料 (直接軍服黃) 232
 Caustic soda, 燒鹼 (苛性鈉) 58
 red, 中國直接紅 (直接茜紅) 233
 Cellulose, 纖維素, 197
 nitrate, 硝酸纖維素, 154
 Cement paint, 水泥用油質塗料假漆, 312

- Centrifuge, 離心機, 22
 Cerise, 櫻桃色 (粉子品紅), 254
 Chainomatic, 活練式, 41
 Chalking, 上白墨, 210 [420
 Chemical wood pulp, 化學木粕, 419,
 China green crystals, 中國藍 (經基塊
 綠) 239, 254
 Chinese blue, 中國藍, 265
 Chipper, 切片機, 329
 Chlorazol black, 氮輪黑 (直接藍青, 直
 接藍青) 233, 234, 242
 blue, 氮輪藍 (直接藍青), 232, 233,
 242
 brilliant black, 氮輪亮黑, 233
 brown, 氮輪褐 (直接黃棕色, 直接豆
 沙色) 232, 233, 234, 242, 255
 dark brown, 氮輪深褐 (直接鼻煙),
 242
 dark green, 氮輪深綠, 232
 drab, 氮輪灰褐, 233
 fast blue, 氮輪不褪藍, 232
 brown, 氮輪不褪褐, 232, 248
 orange, 氮輪不褪橙 (直接金黃),
 231, 242, 248, 254
 pink, 氮輪不褪桃紅 (直接桃紅),
 231, 242, 248
 red, 氮輪不褪紅, 232, 233, 242, 248
 scarlet, 氮輪不褪朱紅, 232
 yellow, 氮輪不褪黃 (直接鵝黃),
 231, 233
 green, 氮輪綠 (直接頂上翠綠), 232,
 242, 255
 orange brown, 氮輪橙褐 (直接青黃),
 232, 242
 sky blue, 氮輪天藍, 232, 233, 242
 violet, 氮輪紫 (直接紫青, 直接青蓮),
 232, 242, 255
 yellow, 氮輪黃, 233
 Chlorinating pot, 氯化壺, 170
 Chloroform, 三氯甲烷, 迷蒙精 (哥羅
 仿漢), 114
 Choise crude oil, 中等粗棉油, 453
 summer yellow oil, 中等夏季黃棉
 油, 453
 Chrome alum, 鉻明礬, 402
 Chrome green, 鉻綠, 274
 leather black, 鉻革用黑, 255, 364
 mordant, 鉻煤染劑, 191
 orange, 鉻橙, 272
 red, 鉻紅, 271
 yellow, 鉻黃, 270
 Chromite, 鉻鐵礦, 93
 Chromium oxide, 氧化鉻, 266
 peroxide, 過氧化鉻, 103
 Chrysamine, 雙聯氮輪醌醌醇醌醌醌
 金橙染料, 178
 Chrysoidine, 吸收化光金橙 (染皮黃),
 238, 253, 255, 257
 Chrysophenin, 克立索澤橙金黃 (直接
 淡黃), 231, 242, 248, 254
 Cibacone, 西板墨, 259
 Citronine, 檸檬黃 (酸性老黃), 240,
 245, 246, 252, 255, 257
 Clearing, 煮洗, 219
 Closed steam coil, 無孔蒸氣螺旋管,
 123
 Coal-tar colours, 煤焦油染料, 181
 Cobalt blue, 鈷藍, 235
 Coeruleine, 硬煤精綠, 244, 249
 Collodion, 火藥棉, 301
 varnish, 火藥棉酒製透明假漆, 301
 Colloid, 膠狀體, 68
 Color base, 色底, 277, 286
 Colouring matter, 色質, 181
 Colza oil, 科爾查油, 459
 Combination tannage, 兼用數種鞣劑,
 382, 394
 Concentration, 濃厚, 8
 Congo dyes, 剛果染料, 184
 red, 剛果紅, 198
 Coomassie acid blue, 關網酸性藍, 245
 fast black, 關網不褪黑, 245
 milling scarlet, 關網抗洗朱紅, 240
 navy blue, 關網海軍藍 (絲毛藍光藏
 青), 240, 245
 violet, 關網紫 (酸性青蓮), 241, 246,
 247, 252
 Copper blue, 銅藍, 235
 Corn oil, 玉蜀黍油, 324
 Cotton black, 棉用黑, 233, 243, 255

- Cotton blue, 棉用藍, 231
 finish, 火棉修飾劑, 409
 green, 棉用綠, 207
 rubine, 棉用寶石紅, 201
 solution, 火棉溶液, 401
 yellow, 棉用黃, 211
- Cream of tartar, 酒石乳, 192
- Crimson lake, 燕支, (深紅色) 沈澱色質, 278, 279
- Oroceine scarlet, 蒂紅花色, 257
- Cross-dye, 重染, (硫化染料牌名) 235
 brilliant green, 硫化亮綠, 234
 black, 硫化黑, 235
 brown, 硫化褐, 235
 green, 硫化綠 (硫化墨綠), 234
 sky blue, 硫化天藍, 235
- Crown soap, 冠皂, 340
- Crude antimony, 生銻, 62
- Crusher, 壓碎機, 2
- Crushing, 壓碎, 2
- Crutcher, 和皂機, 325, 326
- Cry-tal violet, 結晶紫, 291
- Crystallization, 結晶, 15
 Fractional, 分晶, 15
- Cutlch extract, 兒茶精, 206
- Cutting machine, 切條機, 325, 323
- DANMAR, 但馬樹膠, 301
 varnish, 但馬樹膠酒製透明假漆, 301
- Dark tan chrome, 錳鞣草染得黃色, 388
- Deckle, 定型框, 423
- Decantation, 傾瀉, 5
- Decorticating machine, 除殼機, 452
- Degumming, 脫膠, 185
- Degreasing, 溶除油脂, 365
- Delinting machine, 除花機, 452
- Denatured alcohol, 變性酒精, 103
- Depilation, 刮除外皮及毛, 346
- Dermiformer, 生皮劑, 352
- Desiccator, 乾燥器, 67
- Developed dyes, 顯色染料, 185
 fustic, 已顯色之古巴黃木精, 390
- Developing, 顯色, 209
- Developing agents, 顯色劑, 209
- Diamine, 雙氨基染料, 184
- Diamine black, 二氨基黑, 198, 210
- Diamond green, 金剛石綠, 407
- Dianil black, 二生色精黑, 210
 brown, 二生色精褐, 210
 ogene sky blue, 二生色精直接天藍, 210
 red, 二生色精紅, 198
- Dianol rubine, 寶石紅 (直接紫精), 231, 242, 255
- Diastase, 麥芽酵素, 108
- Diazo colors, 雙氮染料, 144
 compounds, 雙氮烴體, 146
 group, 雙氨基, 209
- Diazoamido benzene, 烴基雙氮烴, 129
- Diazotizing, 雙氮烴化, 209
- Die, 壓字模, 325, 331
- Digester, 溫浸器, 420
- Dimethyl aniline, 烴二甲胺, 142
 ketone, 丙酮, 112
- Dimethylparaphenylenediamine,
 1-4 二甲胺烴, 166
- Dinitronaphthol sulphonic, 二硝基烴磺酸, 162 [161
- Dinitrososoreinol, 二亞硝基樹膠質,
- Diphenylene diketone, 烴烴二酮, 156
- Direct dyes, 直接染料, 184, 203, 204, 226, 231, 237
- Distillation, 蒸餾, 26
 Vacuum, 真空蒸餾, 27
 Fractional, 分餾, 27
- Disulphine blue, 雙硫藍, 240, 245, 246, 252, 256
- Dog soap, 狗肥皂, 336
- Dr. Rohm's bate "Oropon O", 羅氏 C. 膠皮軟化劑, 354
 "Oropon A.B.", 羅氏 A.B. 膠皮軟化劑, 355
- Drab, 醬灰色, 399
- Drier, 催乾劑, 293
 No. 2, 第二號催乾油, 297
- Drop black, 滴炭 (羊骨炭), 268
- Drum, Revolving, 旋轉鼓, 348
- Dry pelt, 乾皮, 344
- Drying oven, 乾燥箱, 23

- Drying tower, 吸收塔, 121
 Duranthrene blue, 二氧硬煤精藍, 238, 257
 bordeaux, 二氧硬煤精不穩紅, 237
 brilliant violet, 二氧硬煤精亮紫, 237
 brown, 二氧硬煤精褐, 238
 dark blue, 二氧硬煤精深藍, 238
 gold orange, 二氧硬煤精金橙, 237
 olive, 二氧硬煤精橄欖色, 238
 red, 二氧硬煤精紅, 238
 red violet, 二氧硬煤精紅紫, 238
 yellow, 二氧硬煤精黃, 237 [258]
 Durasol acid blue, 酸性抗光藍, 247,
 Durindone blue, 陰誘導藍, 237
 red, 陰誘導紅, 237
 Dye bath, 染料溶液, 181
 Dyeing, 染色, 181
 Dyes, 染料, 183
 Dyes, 染料, 181
 Substantive, 實質染料, 184
 Dyestuff, 染料
- Ecat, 牛熟絲, 195
 Egg albumen thickening, 蛋白稠厚液, 224
 Elaevecca vernica, 桐樹, 464
 Elastic carriage varnish, 彈性油製透明假漆, 303
 Emery wheel, 剛玉砂輪, 420
 Emulsion, 乳狀體, 523
 Enamel, 瓷質假漆, 320
 Enzyme, 酵素, 323
 Eosine, 曙色染料(酸性桃紅, 酸性品桃), 153, 183, 197, 240, 245, 255, 257, 226, 289
 group, 曙色染料類, 183, 226
 Erachrome olive, 爾給橄欖色, 249, 250
 dark blue, 爾給深藍, 249, 250
 Ernest Solvay, 索爾未氏, 63
 Erythrosine, 紅色四磺化銨光染料, 184
 Esparto, 蒲草, 419
 Ethanol, 乙醇, 103
 Ether, 醚, 24, 110
 Ethyl, 二乙醚, 110
 Ether, Methyl phenyl, 甲氧基醚, 131
 Petroleum, 石油醚, 28
 Ethyl alcohol, 乙醇, 108
 bromide, 溴乙烷, 111
 ether, 二乙醚, 110
 hydrogen sulphate, 硫酸氫乙烷, 110
 Ethylene, 乙烯, 123
 bromide, 二溴化乙烯, 123
 Evaporation, 蒸發, 8
 by direct heat, 直接加熱蒸發, 8
 by indirect heat, 間接加熱蒸發, 8
 spontaneous, 自然蒸發, 8
 under reduced pressure, 真空中蒸發, 9
 Evaporator, 蒸發器, 9
 Extraction, 提精法, 31, 434, 436
 Extra fine copal varnish, 特等阿色油製透明假漆, 303
- FADING, 褪色, 199
 Fallen condition, 縮薄而柔軟, 850
 False bottom, 假底, 4
 Faraday, 法, 497 [祇存], 245
 Fast acid blue, 酸性不穩藍(酸性絲毛紅, 酸性不穩紅, 246
 blue greenish, 不穩帶綠藍, 281
 brown, 不穩褐, 281
 chrome blue, 鉻媒不穩藍, 250
 green, 不穩色綠, 161
 leather brown, 革用不穩色褐, 40
 red, 革用不穩色紅, 90
 yellow, 革用不穩色黃, 390
 light yellow, 不穩淺黃, 281
 red, 不穩紅染料, 177, 193, 198
 yellow, 不穩黃, 281
 Fat liquoring, 油液處理法, 365
 Fatty acids, 脂肪酸, 466
 Felting, 氈化, 200
 Fermentation vat, 發酵濃厚法, 288
 Ferric ferr. cyanide, 亞鐵氰化鐵, 88
 Ferrous sulphite, 硫酸亞鐵, 86, 216
 Fillers, 仿色假漆, 293
 Filler base, 仿色漆底, 317
 Filter press, 壓力濾器, 22
 Filtration, 過濾, 18

- Fine light coach oil, 馬車用稀薄漆油, 297 [劑, 410
 Finish, Amyl acetate, 醋酸戊烷修飾
 Cotton, 火棉修飾劑, 409
 for splits, 層析革皮用修飾劑, 410
 glazing, 光亮修飾劑, 365, 405, 408, 409
 mat, 無光修飾劑, 370, 409
 patent brilliant, 特許光亮修飾劑, 408
 Finishing, 修飾, 365
 body varnish for coaches, 馬車蓋
 面用油製透明假漆, 303
 oil No. 6, 第六號修飾油, 303
 Fixation, 固着, 218
 Fixing agent, 固着劑, 218, 222
 Flavo-phosphine, 磷光黃, 388
 Flax seed, 亞麻仁, 386
 Flesher, 肉刀, 314
 Fleshing machine, 除肉機, 314
 Fletcher's erucible furnace, 弗氏坩堝
 噴氣爐, 14
 Flexible compound, 彈性藥料, 409
 Fluorescein, 螢光染料, 158
 Formaldehyde, 醛液 (甲醛), 231
 Forming plate, 模型板, 329
 Fractional distillation, 分餾, 27
 column, 分餾管, 31
 condensation, 分凝, 23
 crystallization, 分晶, 15
 Frame, 凝皂箱, 325, 327
 French polish, 法國式光漆, 269
 red, 法國紅色, 399
 varnish, 法國式酒製透明假漆, 300
 Frustum of a cone, 割斷圓錐體, 493
 Fuchsine, 酸性複紅, 412
 Fuming hood, 通氣箱, 52
 Fustic extract, 古巴黃木精, 191
 GALLIEN, 硬煤精紫, 244, 249
 Gallocyanine, 沒食子酸藍, 249
 Gamboge, 藤黃, 261
 Gambia, } 兒茶精, 206
 Gambier extract, }
 Gasoline, 揮發油 (氣油), 28 [324
 German mottled soap, 德國斑紋皂, (Glacial acetic acid, 冰醋酸, 116, 472
 Glazed goat skins, 製光突山羊皮法, 379
 Glazing, 滷光, 265
 finish, 光亮修飾劑, 335, 405
 jack, 嵌光嵌玻璃嵌器, 337
 Glucoside, 生糖質, 165, 189
 Glycerine, 甘油, 336
 Glyceryl nitrate, 硝酸甘油, 154
 Golden brown, 金褐色, 399
 Gossypium, 棉樹, 451
 Graining, 軟木板擦成紋紋, 373
 Graphite, 石墨, 265
 Gray lime, 灰色石灰, 113
 Gray ooze, 無光草染灰色, 410
 Green Castile soap, 綠色卡斯提爾肥皂, 331, 334
 earth, 綠土, 290 [334
 olive oil foots, 綠色橄欖油底, 331,
 pelt, 鮮皮, 314
 Grinding, 研磨, 3
 machine, 研磨機, 3
 Guignet's green, 管氏綠, 264
 Gum arabic, 亞刺伯樹膠, 399
 Copal, 柯巴樹膠, 399
 Dammar, 但馬樹膠, 391
 elemi, 耶列米樹膠, 310
 kauri, 高麗樹膠, 394
 shellac, 蟲膠片, 300
 Gun cotton, 火藥棉, 391
 HEMATEIN, 蘇木精, 189 [364
 Haematin crystals, 結晶蘇木精, 189,
 paste, 漿狀蘇木精, 189
 Hematoxyline, 蘇木血色質, 189 [189
 Hematoxylon campechianum, 蘇木,
 Half boiled, 半熟法, 333
 Hand frame, 手框, 423
 Handlers, 換置桶液, 394
 Harmony of colors, 顏色之協調, 399
 Heavy drier, No. 1, 第一號稠厚催乾
 油, 296
 -walled pressure tube, 高壓管, 123
 Helindone, 希林登, 259
 Helio fast red, 希理阿不靈紅, 266

Hematite, 赤鐵礦, 443	Induline, 酸性似靛藍, 168, 241 black, 藍基性似靛黑, 254 insoluble, 不溶性酸性似靛藍, 169 scarlet, 酸性似靛紅, 194
Hemlock, 恆姆綠克, 233	Intermediate, 中間物, 151
Herrenschmidt's process, 赫氏法, 62	Irish moss, 愛爾蘭蘚苔, 403
Hessian crucible, 希生坩堝, 62	Iodoform, 黃碘, 114
Hides, 成年大獸皮, 348, 350	Iron striker, 鐵質透性劑, 411
Hirsch filter, 赫氏漏斗, 19	Ivory black, 象牙炭, 265
Hollander, 荷蘭式攪碎機, 422	JADE green, 碧玉綠 (弱性翠綠), 250
House grease, 廚中所棄之脂肪, 324	Janus black, 雙頭神黑, 194 blue, 雙頭神藍, 194 brown, 雙頭神褐, 194 red, 雙頭神紅, 194 yellow, 雙頭神黃, 207
Hydrazobenzene, 聯硝二烴, 148	Japan drier, 硬性乾劑, 297
Hydrated cellulose, 含水纖維素, 292	Jaw crusher, 夾式碎骨機, 2
Hydration, 水和, 369	Jena glass, 耶那玻璃, 23
Hydrocellulose, 氫氧化纖維素, 197	Joule, 米, 437
Hydrosulphite vat, 低亞硫酸鹽還原 液, 216, 218	KAOLIN, 瓷土, 96 [礬化黑, 213
IMMEDIATE black, 克西拉公司礬化黑, 213 dark blue, 克西拉公司礬化深藍, 213 yellow, 克西拉公司礬化黃, 213	Katigen black T extra, 培也公司特別 indigo 2RL extra, 培也公司特別礬 化藍靛, 213
Indanthrene, 陰丹士林, 250 black, 陰丹士林黑, 250 blue, 陰丹士林藍, 250 bordeaux, 陰丹士林葡萄酒紅色, 250 dark blue, 陰丹士林深藍, 250 gold orange, 陰丹士林金橙, 250 gray, 陰丹士林灰色, 250 green, 陰丹士林綠, 260 maroon, 陰丹士林栗色, 260 olive, 陰丹士林橄欖色, 260 red, 陰丹士林紅, 260 scarlet, 陰丹士林朱紅, 260 violet, 陰丹士林紫, 260 yellow, 陰丹士林黃, 260	Kavalier, 加發利, 23 Kerosene, 燈油, 23 Kettle, 鹼化釜, 325, 337 Kiln, 窯, 12 [器, 65 Kipp's gas generator, 啓氏氣體發生 器, 未成年大獸皮, 350 Kneading machine, 小捏和機, 316 Kongo red test paper, 剛果紅之試紙
Indian red, 印度紅, 315 yellow, 印度黃, 264	LAQUER, 漆, 233
Indigo, 藍靛, 265 blue, 靛藍, 181 carmine, 礬酸藍, 247 LL, 藍靛, 236 paste, 靛漿, 215, 216 white, 靛白, 181	Lakes, 沉澱色質, 185, 189 scarlet, 沉澱色質用朱紅, 283 Lamp black, 煙灰, 265 Landscape green, 風景綠色, 400 Lard compounds, 雜質, 455 Laundry soap, 洗衣肥皂, 333, 335 Layers, 疊皮鞣液, 394 Lead borate, 七絡六原礬酸鉛, 294 oxychloride, 氫氯化鉛, 263 plaster, 鉛膏, 342
Indigofera, 靛草, 181	
Indigoid, 藍誘導染料, 236, 244	
Indine blue, 藍基性似靛藍, 254	

Lead resinate, 樹膠酸鉛, 295	Mechanical wood pulp, 機械木箱, 419
sulphate, 硫酸鉛, 293	Medium coach oil, 馬車用中等漆油,
Leather brown, 革用粉 (染皮黑光棕色), 252	298
Leblanc process, 路布蘭法, 56-58	Meat and hull separator, 肉類離析
Lecithin, 蛋黃神經質, 463	Mercerization, 製成絲光之作用, 202
Leuco base, 白色質, 168	Meta-dioxybenzene, 1-3 烜二酚, 150
Liebig condenser, 李比希氏冷凝管, 113	Metanil yellow, 異性生色精酸黃 (頂上
Liquid soap, 液體肥皂, 349	居皂黃), 255
Lime soap, 石灰肥皂, 347	Meta-tolulene-diamine, 1-2-4 二硝甲
Limonite, 褐鐵礦, 443	烜, 234
Lissamine blue, 麗色藍, 240	-dinitrobenzene, 1-3 二硝基烜, 135
green, 麗色綠, 247	Metallic fannate, 金屬輝綠石, 208
red, 麗色紅 (酸性紫粉), 246	Methyl alcohol, 甲醇, 113
violet, 麗色紫, 247	benzoate, 安息酸甲烜, 132
yellow, 麗色黃, 246	orange, 甲基橙, 70, 479
Litharge, 黃陀附, 264	phenyl ether, 甲氧基烜, 131
Lithographic varnish, 石印用調墨油,	violet, 甲基紫, 176, 195, 197, 206,
Lithopone, 銀鈣白, 89, 263, 273	207, 239, 254, 279
Litho red, 石印紅, 266	base, 甲基紫之鹽基, 201
Logwood, 蘇木, 183	Methylene blue, 甲基藍 (德基滿藍),
extract, 蘇木精, 379	106, 195, 239, 254, 279
Long daub, 長絲底油, 401	Milk of lime process, 石灰乳法, 346
Lovibond's tintometer, 羅氏顏色比	Mill, 研皂機, 325, 330
較表, 454	Milling scarlet, 抗洗紅, 246
Lye tank, 鹼液桶, 325	Milly's process, 米氏法, 323
MAGENTA, 檀紫紅, 194, 197, 207, 254	Mineral black, 礦石黑, 236
Magnesite, 菱苦土礦, 70	green, 礦石綠, 261
Mahogany stain, 桃花心木油製仿色	seal oil, 封縫礦物油, 498
假漆, 319	Monobrombenzene, 一溴烜, 125
[206, 207]	Monogenetic, 一色性, 191
Malachite green, 孔雀綠, 195, 205,	Monolite red, 完壁紅, 291
Mandarin, 橘色, 280	fast scarlet, 完壁不褪朱紅, 291
[205]	Mordant, 媒染劑 (媒布), 183, 204
Manganous linoleate, 胡麻油酸亞錳,	dyes, 媒染染料, 184, 238, 243, 248
re-inate, 胡麻酸亞錳, 296	Mother liquor, 母液, 87
[252]	Muffle furnace, 阻礙燒灰器, 13
Manila brown, 萬宋褐 (染皮棕色),	Multiple-effect evaporator, 多效式蒸
Marseilles soap, 馬賽肥皂, 195, 342	發器, 9
Martin Dennis's puerine, 鄧里士公	Myrobolans, 印度柯米, 307
司之軟化精, 357	Myrtle green, 番石榴綠色, 400
Mastic, 乳香, 371	
varnish, 乳香酒製透明假漆, 391	NAPHTHA, 石油精, 28, 335
Mat caif finish, 鑽皮用無光修飾劑,	Naphthalene, 萘烜, 25
403	β-Naphthol, 乙種氫氧基石油精, 萘醇
finish, 無光修飾劑, 370, 407	醇, 151, 239
gambia, 無光兒茶精, 391	

- a-Naphthol**, 甲種氫氧基石油精, 211
Naphthol blue, 氫氧基石油精藍, 237
 black, 氫氧基石油精黑, 247
 brown, 氫氧基石油精褐, 194
 green, 氫氧基石油精綠 (肥皂綠), 246, 256
 red, 氫氧基石油精紅, 194
 yellow, 氫氧基石油精黃, 194, 196, 246, 257, 251
a-Naphthylamine, *a* 硝基駢胺, 155
Naphthylamine black, 硝基石油精黑, 194
 blue, 硝基石油精藍, 194
Navy blue, 海軍藍色, 399
Neatsfoot oil, 骨油, 381
Neutralization, 中和, 332
New acid green, 新酸性綠, 231
 fast green, 新式不褪綠, 257
 methylene blue, 新甲基藍, 290
Nicholas LeBlanc, 路布蘭氏, 57
Nigrosine, 過格若黑, 172, 241, 253
 crystal, 結晶過格若黑 (粒子元), 256
Niobe oil, 尼阿布油, 182
p-Nitraniline, 1-4 硝基駢胺, 146
p-Nitracetanilide, 1-4 硝基駢乙醯胺, 145
Nitrobenzene, 硝基鹼, 134
a-Nitronaphthalene, 硝基駢鹼, 154
Nitroso compound, 亞硝基化合物, 163
Nitrosylsulphuric acid, 亞硝基硫酸, 47
Non-drying oils, 不乾性油, 324
Normal solution, 規定溶液, 79
Nut brown, 栗色 (都培皮棕色), 252

OAKES' bate, 奧氏軟化劑, 353
Ochre, 赭石, 413
Off crude oil, 下等粗油, 433
 summer yellow oil, 下等夏季黃油, 454
Ohm, 歐, 497
Oil colors (akes), 油用沉澱色質, 237
 drier, 乾油, 296
 of bitter almonds, 苦杏仁油, 13)
 of rose geranium, 風呂草油, 329
 stain, 油製仿色假漆, 316

Oil varnishes, 油製透明假漆, 301
Oiling, 加油, 219
Oleaginous seed, 多油類之種子, 461
Olein soaps, 油皂, 324
Oleomargarine, 假乳脂, 455
One-bath black, 單液染黑, 221
 chrome, 單液絡法, 370, 374, 402, 403
 liquor, 單液絡法藥液, 402, 403
Ooze finish, 無光修飾法, 337
Orange, 隨性橙色 (酸性金黃), 240, 246, 252
 mineral, 礦石橙, 264
 II, 第二號橙色, 163
Oropon, 膠質軟化劑, 352
 A.B., A.J., 膠質, 357
Ortho-dihydroxy anthraquinone, 1-2 駢醌二酚二部, 165
 -nitrophenol, 1-2 硝基駢醌, 136
 -dinitro-phenol, 1-2 二硝基駢醌, 二硝基石炭酸, 180
Oxamine blue, 草酸硝基藍, 210
 brown, 草酸硝基褐, 210 [紅, 201
 fast claret, 草酸硝基不褪葡萄酒色
 red, 草酸硝基紅, 210
 violet, 草酸硝基紫, 210 [198
Oxydiamine black, 氫氧基二硝基黑, brown, 氫氧二硝基褐, 193
Ozork white, 阿查白, 265

PADDING, 填法, 185
Paddle, 攪和器, 350
Painted sheep skin pelt, 綿羊皮用塗料, 351
Paint oil, 漆油, 293
Paints, 塗料假漆類, 293
Palatine black, 宮黑, 196
Palm oil soap, 棕櫚肥皂, 333, 337
Palmitin, 軟脂, 455
Para-cresol, 假木油精, 123
 -methyl phenol, 1-4 甲醌醇, 123
Paranitraniline, 硝基生色精, 239
Paranitrobenzene, 1-4 硝基醌酸, 14, 125
Para-red, 假性紅, 146, 239

- Para-red lake, 假性紅沈澱色質, 283
 -toluidine, 1-4 甲烱磺, 128
 Parallelepipedon, 平行立方體, 493
 Patent blue, 特許藍, 183
 brilliant finish, 特許光交修飾劑, 408
 Peacock blue, 孔雀藍(直接藍白), 232, 242
 Penta-methyl-para-rosaniline, 1-4 五
 甲基玫瑰色精, 176
 Paris green, 巴黎綠, 234
 Perching, 輕微括軟, 366, 382
 Permanent vermilion, 穩固銀珠, 266
 Persian berry, 波斯漿果精, 283
 Petroleum, 石油, 27
 ether, 石油醚, 28
 Phenolphthalein, 醞醇指示劑, 353
 Phenylamine, 醞胺, 141
 Phloxine, 新桃紅, 184, 240, 245
 Phosphine, 磷光黃, 194, 237
 Photogenic, 生光性, 273
 Phthalic anhydride, 石油精酐, 159
 Phytosterol, 植物固醇質, 463
 Pickling, 酸漬, 359
 Pigment, 顏料, 263
 colors, 顏料用染料, 291
 Pin-mill, 針釘旋轉器, 348
 Pine tar, 松焦油, 335
 Platinum asbestos, 鉑石棉, 51
 Plodder, 壓石機, 325, 330
 Plum, 梅色, 399
 Polygenic, 多色性, 191
 Ponceau, 傍蘇紅(紅色朱紅), 240, 246
 Potassium-antimonyl tartrate, 酒石
 酸鉀基鉍, 208
 dichromic, 一絡二鉍醞醇, 93
 ferrocyanide, 亞鐵錳化鉀, 88
 permanganate, 高錳酸鉀, 72
 titanium oxalate, 草酸錳鉀, 390
 Prepared blood, 提淨血質, 403
 Press, 壓字機, 325, 331
 Pressing, 壓榨法, 432
 Prime crude oil, 上等粗棉油, 453
 summer yellow oil, 上等夏季黃棉
 油, 453
 Prime winter white cottonseed oil,
 上等冬季白棉油, 455
 winter yellow cottonseed oil, 上等
 冬季黃棉油, 455
 Primuline, 耕輪醇顏紅黃(真正樂永紅)
 184, 210, 231, 241, 243
 Prince's metallic brown, 卜氏金屬
 褐, 206
 Product, 成品, 6
 Propan-triol, 丙三醇, 336
 Protective varnish for iron, 鐵機酒
 裂透明假漆, 299
 Prussian blue, 普魯士藍, 83, 265, 266
 Puerine, 軟化精, 352
 Puering, 軟化(細皮), 352
 Pure Bordeaux, 純粹保度不穩紅, 288
 soluble blue, 純粹溶性藍(戲性品藍)
 240, 252
 Putty, 油灰, 316
 Pycnometer, 比重瓶, 34, 33
 Pyramine, 四磷基陸, 201
 Pyrex, 派利格司, 23 [113
 Pyroligneate of lime, 木精酸石灰,
 Pyrolusite, 軟錳礦, 72
 QUEBRACHO, 奎布拉科木精, 383, 384
 Quadruple-effect, 四效式, 11
 R-SALT, 鎊紅鹽, 153
 Rational scale, Baumé, 薄氏表合理
 刻度, 33
 Raw-sienna, 生鐵粉, 317
 Realgar, 鵝冠石, 264
 Recrystallization, 重結晶, 17
 Red lead, 鉛丹, 264
 ochre, 土漆, 264
 oil, 紅油, 324
 Reduced mordant, 還原媒劑, 248
 Reel, 轉紗器, 186
 Remelted soaps, 重熔肥皂, 341
 Rendering, 淨析法, 432
 Resorcin brown, 樹脂精粉, 252
 green, 樹脂質綠染料, 161
 Resorcinol, 樹脂質, 159
 Return condenser, 迴流冷凝管, 117

- Reverberatory furnace, 留焰爐, 12
 Revolving drum, 旋轉鼓, 346
 furnace, 旋轉爐, 12
 Rhodamine, 玫基玫瑰色, 197, 207
 Richard suction pump, 利氏吸氣器, 19
 Roasting, 灼乾, 12
 Rockers, 搖搖器, 394
 Roller mill, 研磨機, 320
 Rolling, 滾平, 388
 jack, 鋼製鐵盤, 388
 Rose, 玫瑰色, 399
 Rose Bengal, 孟加拉玫瑰色, 184
 Rosin, 松脂, 339
 size, 松脂膠劑, 339
 soap, 松脂肥皂, 339
 WG, 水玻璃樹脂, 304
 Rosining, 松脂鹼化, 338
 Royal blue, 御用藍(錳基品藍), 239, 254
 purple, 帝王紫色, 399
 Rule for mixing or blending, 配成各種顏色法, 339
 Running, 捲刷, 301
 Russia soap finish, 俄國肥皂修飾劑, 407
- SAFRANINE, 番紅花精, 194, 238, 254, 279
 Sage green, 水綠色, 314
 Sald oil, 生漆油, 332
 Salting out, 鹽析, 337
 Salted pelt, 鹽皮, 344
 Samed condition, 潮潤, 365, 397
 Sand soap, 砂肥皂, 341
 paste, 膏狀砂肥皂, 341
 Sandarac, 瑪基設樹脂, 300
 Saponification, 鹼化, 322
 Saponin, 肥皂根精, 404
 Satin white, 銀白, 216, 272
 Scadding, 刮除餘液, 395
 Scarlet, GR, 2R, etc. 酸性朱色, 193
 lake, 朱紅色沈澱色質, 279
 Schweinfurt green, 史氏綠, 270
 Secondary reaction, 後副反應, 111
- Secondary sodium phosphate, 第二磷酸鈉, 99
 Sapia, 墨魚碼, 265
 Sesamum indicum, 芝麻, 469
 Setine No. 2, 第二號皂丁油, 372
 Setting out, 刮除餘脂, 392, 372
 Settling tank, 澄清桶, 429
 Shaving, 刮平, 364
 Sheele's green, 喜氏綠, 264
 Shellac, 蟲膠, 300
 varnish, 蟲膠片酒製透明假漆, 300
 Short daub, 短絲底油, 400
 Sides, 分邊皮料, 379
 Sifting, 過篩, 33
 Silk grey, 絲用灰(酸性紫膏, 酸性絲毛元), 241, 253, 247
 navy blue, 絲用海軍藍(絲毛藏膏), 241, 245
 Siphon, 虹吸管, 6
 gray, 銀灰色染料, 410
 Silver salt, 銀鹽, 157
 Size, 膠劑, 97, 422, 423
 Skins, 小獸皮, 350
 Slabber, 切板機, 325, 327
 Smalt, 花紺藍, 205
 Soaking, 浸軟, 344
 Soap, 肥皂, 322
 brown, 石鹼粉, 256
 green, 石鹼綠, 256
 yellow, 石鹼黃, 255, 257
 Soda ash, 蘇打粉, 鹼粉, 52
 lime, 鹼石灰, 121 [鹼, 29
 Sodium benzene sulphonate, 煇磺酸
 carbonate, 碳酸鈉, 52
 silicate filled rosin soap, 攪有水玻璃之松脂肥皂, 339
 sulphide and calcium chloride process, 硫化鈉及氯化鈣並用法, 351
 enlphaniolate, 煇磺酸鈉, 144
 tetraborate, 五縮四原硼酸鈉, 78
 thiosulphate, 一硫磺酸鈉, 85
 Soft soap, 軟肥皂, 349
 Soja hisiada, 火盛, 447
 Sole leather oil, 鞋底革用油, 303

- Sole sponging compound, 鞋底專用
海棉塗劑, 397
- Solid alcohol, 固體酒精, 103
- green, 固體綠, 161
- Solochrome black, 素絳黑, 250
- brown, 素絳褐, 250
- violet, 素絳紫, 250
- yellow, 素絳黃, 249, 250
- Solidified linseed oil, 固體胡麻油, 449
- Soluble blue, 溶性藍 (酸性品藍), 268
- Solvay process, 索爾未法, 62-53
- Soupling, 牛膠膠, 195
- Spent lye, 廢液, 324
- Spirit color-, 酒精染料, 186, 201
- Spirit of wine, 酒精 (酒精), 108
- stains, 酒製仿色假漆, 319
- soluble induline, 能溶於醇之酸性似
藍, 169
- varnish, 酒製透明假漆, 299-301
- Split grains, 層析革皮, 354
- Splitting machine, 析皮機, 364
- Stain base, 仿色漆底, 317
- Stains, 仿色假漆類, 316-319
- Staking, 括軟, 357
- Standard zinc lead white, 標準鉛錫
白, 265
- Steam jacket, 蒸氣外衣, 9
- Steaming, 蒸紗, 220
- Stearine, 硬脂, 454, 455
- Stirring, 攪拌, 33
- Strengthening, 加增韌力, 338
- Stripping, 脫膠, 105
- Strong coach oil, 馬車用濃厚漆油, 298
- Stuffing, 加倍融之油膠, 376
- Sublimation, 昇華, 25
- Sublimed white lead, 昇華鉛白, 265
- Substantive dyes, 實質染料, 184
- Substitutional product, 代易物, 124
- Suction pump, 吸氣器, 11
- Sulphine, 銻基顯橙, 210
- Sulphite of iron vat, 硫酸亞鐵還原藍
液, 216
- Sulphonal, 催眠藥, 112
- Sulphonation, 磺酸化, 150
- Sulphur black, 硫化黑, 180
- Sulphur green, 硫化綠 (硫化藍), 234
- Sulphur dyes, 硫化染料, 182, 213
- Sumach extract, 茶黃精, 206, 253
- Summer-yellow cottonseed oil, 夏季
黃棉油, 449
- Sweat, 發潮, 316
- Swollen condition, 脹厚而質硬, 350
- TAN brown, 鞣皮褐 (染皮紅光棕色),
252
- Tannin pink, 鞣質桃紅 (頂上玫瑰),
238, 254
- Tanning, 鞣法, 359
- Tanolin, 鞣皮精, 371
- Tar soap, 松香油肥皂, 335
- Tartar emetic, 吐酒石, 203
- Terebene, 樟腦精, 439
- Test kerosene, 試驗之燈用石油,
450
- Thickening agents, 稠厚劑, 223
- Thionol black, 硫化黑 (硫化湖藍, 硫
化元), 235
- blue, 硫化藍 (硫化藍青), 235
- brown, 硫化褐 (硫化棕色, 硫化鼻煙),
235
- corinth, 硫化豆沙黃 (硫化豆沙色),
235
- khaki, 硫化軍服染料 (硫化軍衣黃,
硫化橄欖黃), 235
- navy blue, 硫化海軍藍 (硫化湖藍),
235
- sky blue, 硫化天藍 (硫化藍), 235
- yellow, 硫化黃, 234
- Tallow, 牛脂, 324
- oil, 牛脂油, 324
- Three primary colors, 三原色, 308
- pigments, 三原顏料, 308
- Tincture, 醇液, 108
- Titan yellow, 厚力黃 (直接紫色), 231,
241
- Toney red, 陪派紅, 252
- Tool varnish, 工具用油製透明假漆, 30
- Tragacanth solution, 山羊刺樹膠溶液,
223
- Transparent soaps, 透明肥皂, 342

Trichloromethane, 三氯甲烷, 114	Virgin oil, 原油, 332
Triiodomethane, 三碘甲烷, 114	Volt, 弗, 497
Trinitrophenol, 三硝基酚, 137	Vulcan black, 火神黑, 233
Triple-effect, 三效式, 11	
Tumbler, 旋轉鼓, 346	WASHING, 洗滌, 6
Turkey-red, 土耳其紅, 218	Water insoluble nigrosine, 不溶性選格若黑, 172
oil, 土耳其紅油, 218	soluble induline, 可溶性酸性似旋藍, 172 [174
Turquoise blue, 瑰玉藍, 239	soluble nigrosine, 可溶性選格若黑, stain, 水製仿色假漆, 319
Twallell's hydrometer, 屈氏浮表, 36	Watt, 瓦, 497
Two-bath chrome, 雙液鉻法, 360, 368	Welsbach mantle, 威氏紗罩, 108
Type metal, 活字金, 61	Westphal balance, 魏氏天平, 40
	Wetted out, 濕透, 197
ULTRAMARINE green, 綠色翠青, 264	White lead, 鉛華, 261
blue, 藍色翠青, 265	Whiting, 白堊, 263
violet, 紫色翠青, 265	Wine, 葡萄酒紅色, 399
Umbers, 鐵赭粉, 265	Wolframite, 錳鐵礦, 63
Unhairing machine, 除毛機, 350	Wood pulp, 木質紙粒, 419
Uranine, 星光黃染料, 184	spirit, 木醇 (木精), 108
	Wool blue, 毛用藍, 247, 250
VACUUM, 真空, 27	
dryer, 真空乾燥器, 23	YELLOW ochre, 黃色精石, 263
filter, 真空濾器, 18	prussiate of potash, 黃血鹽
oil degreasing compound, 真空除油劑, 383	
Vandyke brown, 土澀青褐, 265	Zinc chromate, 鉻酸鋅, 266
Varnishes, 透明假漆類, 299-395	dust, 鋅粉, 215
Venetian red, 非尼斯紅, 264, 268	green, 鋅綠, 266
Venice turpentine, 非尼斯松節油, 300	lime vat, 鋅綠石灰還原酸液, 215, 236
Vermilion, 銀珠, 264, 268	oxide, 氧化鋅, 263
Verdigris, 鹽基性醋酸銅, 264	sulphide, 硫化鋅, 263
Vesuvine, 魯斯麥粉, 411	Zinnox, 懸浮鋅白, 266
Victoria fat liquor, 維多利亞油液, 365	Zymase, 原酵素, 109
green, 維多利亞綠, 197	
orange, 維多利亞橙黃	
Violet lake, 紫色沉澱色質, 278	

* D 三六四三 (一)

中華民國十三年十月初版
中華民國二十四年五月大叢本第一版

(61320.2精)

大學叢書
(教本) 工業化學實驗法一册

Laboratory Manual of Industrial Chemistry

每册定價大洋叁元

外埠酌加運費

原著者 Ailion Rogers

譯述者 韓組康

發行兼印刷者 商務印書館

發行所 商務印書館

版權所
翻印必究

