

林產製造學

馬元愷編

上海新社會出版社

利川馬元愷編

林產製衣造學

上海新學會社出版

林產製造學

編纂大意

- 一、是書以利用林產物改良工藝品爲目的。
- 二、是書程度適合甲種農業學校甲種森林學校林科學生課本之用。
- 三、書中材料如木材乾餾、燒炭、松脂、漆液、樟腦、各節採製方法敘述特詳。足供實業家之參攷。
- 四、全書約六萬餘言。共分五章。內有挿圖三十餘幅。如每週教授二小時。可敷一年之用。

- 五、書中權度單位採用我國甲乙兩制。間有用英日單位之處。亦註有我國畧數。
- 六、書中特別樹種附有學名術語而爲譯音者。亦附原文對照極便。
- 七、是書如有錯誤之處。倘蒙閱者指正。鄙人極端歡迎。

中華民國十一年六月

編纂者謹識

林產製造學 編纂大意

M.G.
796
1



3 1770 7292 7

林產製造學目錄

第一章	總論	一
第一節	樹體中之元素	一
第二節	樹體之近似成分	二
第三節	木材對於酸類之作用	二
第四節	木材對於阿爾加里之作用	三
第五節	木材對於水與空氣之作用	三
第六節	木材之物理的性質	四
第七節	林產製造法之分類	五
第二章	由熱之作用化森林主副產物爲化學工藝品之法	六
第一節	木灰	六
第二節	坡達斯	七

第一項	坡達斯之製法	七
第二項	坡達斯之用途	八
第三節	木材乾餾	八
第一項	乾餾物之成分	九
第一目	木炭	九
第一款	木炭之種類	〇
第二款	木炭之比重	一
第三款	木炭之熱量	三
第四款	木炭之吸水力	三
第五款	木炭之發火點	四
第六款	木炭之灰分	五
第七款	木炭之收穫量	六

第八款	木炭之效用	一七
第九款	木炭之良否	一八
第二目	木加斯	一八
第一款	木加斯之成分	一九
第二款	木加斯之發生量	二〇
第三款	木加斯之利用	二二
第三目	木醋	二二
第一款	木醋之成分	二二
第二款	木醋之用途	二四
第四目	木塔兒	二四
第一款	木塔兒之成分	二四
第二款	木塔兒之用途	二五

第二項	乾餾物之量	二六
第三項	乾餾釜	二九
第一目	克斯特列爾氏乾餾釜	三一
第二目	黑色爾氏乾餾裝置	三一
第四項	冷却裝置	三一
第一目	冷却器之構造	三三
第一款	逆流冷却器	三三
第二款	箱形冷却器	三四
第三款	蛇管冷却器	三五
第四款	火氣冷却法	三五
第二目	冷却管面積之計算	三六
第五項	受器	三八

第六項	木材乾餾作業之方法	四〇
第七項	乾餾液之處理法	四二
第一目	醋酸製造法	四二
第一款	蒸餾木醋酸製造	四三
第二款	醋酸石灰製造	四六
第一	製法	四六
第二	醋酸石灰之性質	四八
第三	醋酸石灰之分析	四九
第三款	醋酸蘇達製造	五〇
第一	製法	五〇
第二	醋酸蘇達之性質	五三
第三	醋酸蘇達之分析	五三

第四款	醋酸製造	五四
第一	工業用醋酸製法	五四
第二	純良醋酸製法	五六
第三	冰醋酸製法	五八
第五款	醋酸檢查法	五九
第六款	醋酸定量法	六一
第七款	醋酸之性質及用途	六一
第二目	重要醋酸鹽類製造法	六三
第一款	醋酸石灰與醋酸蘇達	六三
第二款	醋酸加里	六三
第三款	醋酸鋁	六四
第四款	醋酸鉛	六四

第五款	醋酸阿摩尼謨	六五
第六款	醋酸重土	六六
第七款	醋酸鐵	六六
第八款	醋酸銅	六七
第九款	醋酸鉻及醋酸伊的兒	六八
第三目	木精與阿歇通製造法	六九
第一款	木精製造	六九
第一款	粗木精製法	六九
第二款	木精精製法	七〇
第三款	木精之性質及用途	七三
第二款	阿歇通製造	七四
第一款	製法	七四

第二 阿歇通之性質及用途.....	七六
第八項 木塔兒製造法.....	七六
第一目 木塔兒分餾法.....	七六
第二目 庫列我所脫蒸餾法.....	七七
第九項 木加斯製造法.....	七九
第四節 燒炭.....	八〇
第一項 燒炭之方法.....	八一
第一目 日本製炭法.....	八二
第一欸 灶內消火法.....	八五
第二欸 灶外消火法.....	八八
第二目 中國燒炭法.....	九〇
第一欸 奉天草河橋炭窯.....	九〇

第二款	青島嶗山炭窯	九一
第三款	台灣式炭窯	九四
第四款	拱熱式炭竈	九六
第二項	炭窯之烟之利用	一〇三
第一目	空氣冷却法	一〇三
第二目	冷水冷却法	一〇四
第五節	松烟製造法	一〇五
第一項	日本松烟製法	一〇五
第二項	西洋松烟製法	一〇五
第三章	由藥品之作用化森林主副產物爲化學工藝品之法	一〇六
第一節	木纖維製造法	一〇六

第一項	機械的木纖維製法	一〇八
第二項	化學的木纖維製法	一〇九
第一目	蘇達法	一〇九
第二目	亞硫酸法	一一〇
第三目	硫化蘇達法	一一一
第四目	電氣法	一一一
第三項	木纖維漂白法	一一二
第四項	木纖維之生產量	一一三
第五項	木纖維之用途	一一四
第二節	用廢材製修酸及酒精法	一一五
第一項	修酸之製造	一一五
第一目	修酸之製法	一一六

第二目	醋酸之性質及產量	一一七
第三目	醋酸之用途	一一八
第二項	酒精之製造	一一八
第三節	用木纖維製造絹絲、鱗甲及象牙之法	一一九
第一項	人造絹絲製造法	一一九
第一目	硝酸絹絲製法	一二〇
第二目	光澤絹絲製法	一二〇
第三目	醋酸絹絲製法	一二一
第四目	人造絹絲之性質及用途	一二一
第二項	人造鱗甲及人造象牙製造法	一二二
第四章	由特別樹種之材部、皮部、種子中取得之林產物	一二三
第一節	松脂採集及松油製造法	一二三

第一項	法國海岸松採脂法	一一三
第二項	美國大王松採脂法	一二六
第三項	奧國黑松採脂法	一二七
第四項	日本赤松黑松之採脂法	一二八
第五項	德國魚鱗松之採脂法	一三〇
第六項	馬以爾氏改良之採脂法	一三一
第七項	匈國落葉松之採脂法	一三二
第八項	松精油製造法	一三二
第一目	直火蒸餾法	一三三
第二目	直火與蒸氣並用法	一三三
第三目	蒸氣蒸餾法	一三五
第四目	受器	一三六

第九項	松精油及固松脂之產額	一三七
第十項	松根油製造法	一三八
第一目	松根油原料	一三八
第二目	松根油生成量	一三九
第二節	樹膠類	一三九
第一項	亞刺比樹膠	一四〇
第二項	突刺加康突樹膠	一四〇
第三項	櫻樹膠	一四一
第三節	彈性橡皮	一四一
第一項	樹液之採收	一四一
第二項	橡皮之粗製法	一四三
第三項	橡皮之性質	一四三

第四項 橡皮之加硫法	一四四
第四節 漆液	一四五
第一項 採漆法	一四五
第一目 日本採漆法	一四五
第二目 中國採漆法	一四六
第二項 漆之生產量及採漆過程	一四九
第三項 漆液之品質	一五〇
第四項 製漆法	一五〇
第五節 鞣酸材料及其煎汁製造法	一五二
第一項 鞣酸材料	一五二
第一目 樹皮類	一五一
第二目 樹實類	一五四

第三目	蟲瘻類	.....	一五五
第二項	鞣酸煎汁之製造	.....	一五七
第六節	樟腦	.....	一五八
第一項	中國樟腦之產額與輸出概況	.....	一五八
第二項	樟樹之含腦量	.....	一六一
第三項	樟腦製造法	.....	一六二
第一目	日本製腦法	.....	一六三
第一款	日本普通製腦法	.....	一六三
第二款	日本樟葉製腦法	.....	一六五
第二目	中國製腦法	.....	一六六
第一款	中國普通製腦法	.....	一六六
第二款	中國樟葉製腦法	.....	一六九

第三目 樟腦及樟腦油檢定法	一七〇
第四項 樟腦精製法	一七三
第五項 樟腦油分餾法	一七三
第六項 龍腦及艾片	一七四
第七節 楓糖採製法	一七五
第八節 澱粉採製法	一七六
第九節 揮發油類	一七七
第一項 揮發油類採製法	一七八
第二項 揮發油之種類	一七八
第十節 油脂蠟之類	一八一
第一項 固形脂肪類	一八一
第二項 不乾性油	一八四

第三項	半乾性油	.....	一八四
第四項	乾性油	.....	一八五
第五項	蠟類	.....	一八六
第五章 菌蕈之培養			
第一節	香菇培養法	.....	一八八
第一項	香菇發生之形狀	.....	一八九
第二項	香菇材料木之選擇	.....	一八九
第三項	處置材料木之方法	.....	一八九
第四項	人工播種法	.....	一九二
第五項	香菇之採集	.....	一九二
第六項	香菇乾燥法	.....	一九三
第二節	松菌培養法	.....	一九四

第三節 木耳及銀耳培養法.....	一九六
第一項 木耳.....	一九六
第二項 銀耳.....	一九七

林產製造學

利川馬元愷編纂

總論

第一章 總論

林產製造學者。研究林產物製造方法之學科也。林產物有主副之分。主產物即樹木。副產物乃草與菌蕈樹實之類。隨乎樹木而生者也。在化學工藝術未發達之時代。所謂林產物製造。不過副產物之一部。故林產製造學。包括於森林利用學內。迨近世森林之主產物。亦為化學工藝品。若木炭。若木精。若木纖維。不一而足。使用者日見增加。故林產製造學。遂軼出森林利用學範圍之外。而為林學上必要之一分科也。

樹體中之元素

第一節 樹體中之元素

樹體中主要元素。為炭素、水素、酸素、窒素、其他、鐵、磷、硫黃、鎂、珪素、鹽素、鈉、鉀、及金屬元素。雖亦含有幾分。然為數極微。不能以百分率計算矣。

樹體之近似成分

第二節 樹體之近似成分

樹體之近似成分。指水分無機物有機物三者而言。不問針葉闊葉。皆含有之。此等成分。對於利用上之關係。以有機物爲重要。有機物之種類不一。若纖維素。若木質。若砂糖。澱粉。單寧。蛋白質。脂肪。色素。皆是。而尤以纖維素與木質之含有量爲最多。普通所謂木纖維。乃纖維素之不純者也。

木材對於酸類之作用

第三節 木材對於酸類之作用

(一) 硫酸鹽酸 試將木材置諸稀硫酸或稀鹽酸中。煮沸。則受加水分解之作用而生果糖。再加以石灰而中和之。入以酵母。使之發酵。則生酒精。若將木材加以濃硫酸。則起脫水作用。立即炭化。變爲黑色。

(二) 硝酸 置木纖維於硝酸硫酸之混合液中。則因浸漬時間之長短。酸之濃淡。溫度之高低等關係。而生種種硝酸化合物。如線火藥。可諾丁液。(Collodion)人造絹絲。及塞魯諾得。(Celluloid)是也。

木材對於
阿爾加里
之作用

木材對於
水與空氣
之作用

(三)其他 木材中之木質。易因酸類起種種化學反應。如注強鹽酸與石炭酸之混合液於木材。曝之日光。即呈綠色。其一例也。

第四節 木材對於阿爾加里之作用

克羅斯 (Cross) 與伯宛 (Beyan) 氏。將苛性蘇達。二硫化炭素與纖維混合。放置一日。使起縮合作用。而生一組成物。似膠。更從細孔中押出。導之硫酸液中。則得粘絲之原料。

第五節 木材對於水與空氣之作用

木材久置空氣中。往往變色腐朽。推原其故。為空氣與水之作用。試觀木材。皆具固有之色。久之則變為灰褐。所以變為灰色者。一由於空中塵埃附著木材。二由木材中少量之鐵。漸次炭化也。所以變為褐色者。則由日光中之紫外線作用於木材也。至於水分。能助黴菌發育。故為木材腐朽之源。而於熱湯尤甚。彼汽罐中木材。不旬日即變成褐炭形者。是其例也。

木材之物理的性質

第六節 木材之物理的性質

樹木有針葉濶葉之分。針葉樹如松杉之類。富於假導管。故材質甚軟。用以製紙榨油。均稱適宜。濶葉樹如柞木胡桃楸之類。則富於真木纖維與補充纖維。故材質都堅。宜於燒炭。今將物理的性質。略舉如左。

(一) 水分 木材之伐採於冬季者。其水分少於春季。心材部分少於邊材。老木水分少於幼木。根材部分少於枝梢。通常木材放置地上。漸次失去水分。達於乾燥。而其容積。亦自然縮小。

(二) 比重 若將木材碎爲粉末。使纖維解散。則各樹之比重。殆無大差。約在一、四六與一、五三之間。故一立方公尺木材之重量。約有一四六〇至一五三〇公斤。反是。依木材固有之形而比較之。則組織有疎密。含水有多寡。其比重即大有差異。而林產製造上。往往欲得其重量。非若木材買賣之僅計其體積。故必知其比重。始可求出其重量。無一一稱定之煩。今將安東採木公司測定長白山木材之氣乾

林產製造法之分類

比重。列表如左。

桤木	○、九七四	柞木	○、七二九	水曲柳	○、六一二
榆木	○、六〇五	黃花松	○、六〇二	楊木	○、五八七
赤柏松	○、五八五	刺楸	○、五八二	椴木	○、五五二
油松	○、四七五	胡桃楸	○、四七三	樺木	○、四六五
杉松(臭松)	○、四五三	黃椴櫟	○、四三三	魚鱗松	○、四一六
紅松	○、四一六 ○、四一三	暴馬	○、五八七		

第七節 林產製造法之分類

樹體中含有種種物質。欲利用之。其法甚多。或變化樹體之成分。使成一新物質。或設法使物質從樹體中分離。或以樹體中之物質為培養基。而培植他植物。皆可。茲分舉之。

- (一) 由熱之作用而產出者。如木炭、木醋、木精、塔兒、松煙等是。
- (二) 由藥品之作用而產出者。如木纖維、酒精、羧酸等是。

(三) 由特別樹種之材部皮部種子中取得者。如鞣酸、樟腦、松脂、油類等是。

(四) 菌蕈之培養。

第二章 由熱之作用化森林主副產物爲化學工藝品之法

第一節 木灰

木竹材、樹皮、枝葉、雜草等。在空氣極流通之地燃燒時。則其水分蒸發。變爲八〇%之無水物。隨熱度上昇。逐漸分解。以其四周有充分酸素。故材中水素、酸素、炭素與之化合。變爲二酸化炭素與水蒸氣而消散。惟殘留無機物之灰分而已。灰分。以樹皮中爲多。枝條次之。幹材又次之。據實驗之結果。檜之剝皮枝條。灰分爲〇、四%。幹材〇、二%。樹皮不論枝幹。皆六%。又落葉松之心材。邊材與樹皮之灰分比較。在心材爲〇、一四%。邊材〇、三四%。樹皮五、一七%。灰分中所含各種成分。有可溶者。有不可溶者。前者。如炭酸加里。炭酸蘇達。硫酸加里。皆是。而尤以炭酸加里與炭酸蘇達爲最多。故灰汁爲洗濯漂白纖維解絮之用。

由熱之作用
化森林主副
產物爲化學
工藝品之法
木灰

坡達斯

坡達斯之
製法

又可製炭酸加里。作肥料。後者。如炭酸石灰、苦土、磷酸石灰、皆是。而其中磷酸石灰炭酸石灰之量甚多。故可用作肥料。木灰又可供陶器表面釉藥製造之用。

第一節 坡達斯 (Potash)

坡達斯爲炭酸加里之俗稱。一名加里。然其成分。不過以炭酸加里爲主。此外尙混有加里鹽類及二三分蘇達鹽類或苦土鹽類。

第一項 坡達斯之製法

凡木灰海草蘿蔔等。皆含有炭酸加里。可以利用。而與林業有關係者。莫如木灰。故就木灰論。由木灰製炭酸加里。分爲三段。卽灰化、浸出、蒸發、是也。

(一) 木材之灰化 木灰所含之坡達斯。不過千分之一至千分之三。故近今製造坡達斯者。多取枯枝落葉等物爲原料。其法。卽將土地掘一淺穴。高約三四尺。幅四尺。長六尺。穴之周圍及底面。皆用石砌成以防濕氣。如是。填入材料。徐徐燃燒。至完全灰化而止。但此時必須使空氣充分流通。方無餘燼。所宜注意者。一須不使木灰

因風飛散。二須不爲水所流失。

(二)木灰之浸出 木灰浸出時。可取二桶。桶有二重之底。上底穿無數小孔。敷藁盛灰其上。注以水。則灰汁由小孔流下。兩底之間。備有活栓。四五小時一開。放出灰汁。再入他桶。每桶注水二回。卽換新灰。

(三)滷汁之蒸發 蒸發時。須用鐵鍋兩具。一鍋煎新滷汁。煎濃後。再入他鍋。待鍋之周圍漸次結晶。始減殺火力。至全部變爲固體而止。此固形物。卽粗製炭酸加里。暗褐色。含有水分十分之一至十分之一、五。如欲精製。可用坩堝等物加熱而蒸發之。卽得。

坡達斯之
用途

第二項 坡達斯之用途

坡達斯爲製軟石鹼造玻璃之原料。又供漂白之用。亦有用作黃色血滷赤色血滷之原料者。

木材乾餾

第三節 木材乾餾

乾餾物之
成分

第一項 乾餾物之成分

木材乾餾。乃限制空氣之供給。強熱木材。使之分解。變為種種物質之謂。換言之。即將木材裝入鐵釜。密閉之。不使氣泄。連以冷却器。然後加熱木材。遂漸分解。其一部化為加斯體。由釜經冷却器而出。他部變成木炭。存於釜中。加斯體經過冷却器者。一部分凝縮而為液體。他部則毫不凝縮。是謂之木加斯。液體又分兩種。一曰木醋。二曰木塔兒。前者。焦臭而帶酸味。色褐。後者。濃稠而帶黑色。或溶於木醋中。或浮游於木醋之間。或與木醋分離而下沈。茲分舉之。

第一目 木炭

木材乾餾時所生木炭。約占原材料量十分之二或十分之三。其性質當全相同。但此事業。殊非易事。如欲屢製性質同一之木炭。雖在熟練之技術家。亦未有不大大費苦心者。蓋木材原屬不良導體。以其導熱頗遲。故堆積於同一釜中之木材。不能同時受熱。一部既已炭化。他部尚為木材。故欲乾餾多量之木材。所最宜注意者。在給同

溫於釜內之木材。其法。入同大之木材於釜中。徐徐高其溫度。由此發生之餾出物及氣體。皆宜有同一之程度。於是可得稍同性質之木炭焉。

第一款 木炭之種類

木炭因外觀色澤之異。可分四種。一曰赤木炭。二曰褐木炭。三曰黑木炭。四曰灰黑木炭。因溫度不同而異木炭之種類。即異其所含之成分。如左表。

木炭種類	溫度	炭素	水素	酸素及窒素	灰分
赤木炭	二八〇	七二、六四 %	四、七〇 %	二二、一〇 %	〇、五七 %
褐木炭	三二〇	七三、五七	四、八三	二一、〇八	〇、五二
黑木炭	三四〇	七五、二〇	四、四一	一九、九一	〇、四八
灰黑木炭	四三三	八一、六四	一、九六	一五、二四	一、一六

觀右表。色愈黑者。炭素愈多。亦即溫度愈高者。炭素愈多。而其色愈黑也。

木材之熱於釜中也。其生於攝氏溫度二百七十度之內者。尚不得謂之木炭。惟生於二百七十度至二百八十度之間者。方可謂之赤木炭。今比較木炭與木材之成

分如左。

種別	炭素	水素	酸素及窒素	灰分
乾燥木材	四七、五一%	六、一二%	四六、二九%	〇、〇八%
赤木炭	七〇、四五	四、六四	二四、〇六	〇、八五

觀二物比較表。可知赤木炭比木材多二二、九四%之炭素。而少二二、二三%之窒素與酸素。是故赤木炭者。其發熱力大而勢強也。又其容積減小。並永置空中。亦不多吸水分。赤木炭之外觀雖不良。然就其使用上言之。或供人類之日用。或供製造之燃料。莫不大有利益也。

木炭之比

第二款 木炭之比重

木炭比重之大小。視所用木材之種類。與其炭化之程度而不同。蓋木材之比重大。則製成之木炭。其比重亦大。完全炭化之木炭。比不完全炭化者。其比重較大。要之。

比重與溫度俱進。今將各溫度之比重列表如左。

		製炭溫度	比 重	製炭溫度	比 重	製炭溫度	比 重
		一五〇	一、五〇七	二五〇	一、四一三	三五〇	一、五〇〇
		一七〇	一、四九〇	二七〇	一、四〇二	四四〇	一、七〇九
		一九〇	一、四七〇	二九〇	一、四〇六	一〇二五	一、八四一
		二一〇	一、四五七	三一〇	一、四三二	一二五〇	一、八六二
		二三〇	一、四一六	三三〇	一、四二八	一五〇〇	一、八六九
<p>右表之木炭。指浸水而不含空氣者言也。故重於水。若普通木炭。內部皆含空氣。故比重小。更就各樹種試驗之成績列下。</p>							
樹種	比 重	樹種	比 重	樹種	比 重	樹種	比 重
樺	〇、二〇三	榆	〇、一八七	梨	〇、一五二		
栲	〇、二〇〇	魚鱗松	〇、一七六	赤楊	〇、一三三		
槲	〇、一八七	槭	〇、一六四	菩提樹	〇、一〇六		
見風乾	〇、一八三	檜	〇、一五五				

木炭之熱量

第三款 木炭之熱量

木炭一公斤之發熱量約七千加路里 (Calorie) 至七千五百加路里之譜。較之純炭素之發熱量居百分之九十二。惟木炭能吸收水分。其吸有水分者發熱量必不足七千五百加路里。而其最高發熱度約有攝氏千九百度至二千度云。

木炭之吸水力

第四款 木炭之吸水力

木炭吸水之量隨炭化時溫度之高低而異。今示試驗之結果如次。

炭化溫度	吸水能力 %	炭化溫度	吸水能力 %
一五〇度	二〇、八六	四〇〇	四、七〇
一八〇	一六、六六	一〇二五	四、六七
二〇〇	一〇、〇二	一一〇〇	四、四五
二五〇	七、四〇	一二五〇	三、七六
三〇〇	七、〇一	一三〇〇	二、三三
三五〇	五、八九	一五〇〇	二、二〇

觀上表。可知溫度愈高。木炭之吸水量愈少。

木炭吸水之量。又因木炭之原料而異。凡由軟材所製之炭。其質疎鬆。吸水量多。堅材製成者反是。德人來歲氏（Reisinger）就樅樹之木炭。排盡其水分。放置空中。歷二晝夜。始檢定其吸水量。據云。最初一小時。吸收三、〇五%。第二小時。吸收一、四%。第三小時。吸收一、一五%。而至最末之四十八小時。吸收不過〇、〇一%。即萬分之一也。此四十八小時合計。吸收總量爲九、五七%。而通常使用之木炭。包含水分之量。平均約一二%內外。

凡木炭初觸空氣。吸水量最多。經日累時。則吸水量漸減。但其出釜之初。已吸收百分之三。不可不知也。

第五款 木炭之發火點

木炭之發火點。亦因炭化溫度之高低而異。凡高熱炭化之木炭。燃燒較難。低溫度炭化者。引火速而燃燒易。如次。

木炭之發火點

木炭之灰分

炭化溫度

發火溫度

二六〇—二八〇

三四—〇三六〇

二九〇—三五〇

三六〇—三七〇

四三二

四〇〇

一〇〇〇—一五〇〇

六〇〇—八〇〇

二五〇〇

一二三〇

第六款 木炭之灰分

木炭含有之灰分。因其原料之種類而大異。概言之。可稱百分之三。然觀溫克列爾氏 (Winkler) 試驗之結果。則不及如是之多。茲舉其試驗表如左。

木炭之原料樹種

灰分%

木炭之原料樹種

灰分%

菩提樹

三、五五

槿

一、四四

櫟

二、二七

檜

〇、七五

榆

二、一七

秦皮

二、二七

松 檜 樺

一、三八

楊

一、五〇

一、三〇

〇、八五

第七款 木炭之收穫量

木炭之收穫量

木炭之產量。因原料材之種類、年齡、產地、炭化溫度之不同。不免大生差異。且炭化時間之長短。亦大有關係焉。今就老齡樹種與幼齡樹種之試驗結果。分舉如左。

(一) 對於老齡樹木之試驗表

樹種	急激溫度 木炭量%	緩慢溫度 木炭量%	樹種	急激溫度 木炭量%	緩慢溫度 木炭量%
檜	一五、九一	二五、七一	樅	一五、三五	二四、七五
赤楊	一五、三〇	二五、六五	唐檜	一四、〇五	二五、〇〇
樺	一二、二〇	二四、七〇	松	一四、〇五	二五、九四

(二) 對於幼齡樹木之試驗表

木炭之效用

樹種	急激溫度 木炭量%	緩慢溫度 木炭量%
櫟	一六、四二	二七、七二
松	一五、五二	二六、〇七

檜	一六、四五	二五、六〇
赤楊	一四、四五	二五、六五
唐檜	一四、二五	二五、二五

樺	一三、〇五	二五、〇五
---	-------	-------

由是以觀。急激炭化者。平均約得一五%之木炭。緩慢炭化者。約得二五%之木炭云。

第八款 木炭之效用

木炭屬人類生存上必不可缺之一。雖近來利用石炭之方法進步。似可不必急激研究製炭。然木炭尚有工業上之特別用途。非可以石炭代之者也。惟其效用。因原料材及炭化之程度而有不同耳。今舉如左。

(一) 赤木炭 此由攝氏二百七十度至二百八十度之熱力炭化而成。含有炭素之量。雖不及他木炭之多。然比之木材。則發高熱。且易燃燒。故最適於玻璃製造所

之用。

(二) 褐木炭 此由三百度內外之熱力炭化而成。含有七三%之炭素與多量之酸素。熱之易分離酸素。製出多量之加斯。此加斯分裂時。發生高熱而膨脹。有非常之強力。故近來多供製造火藥之原料用。

(三) 黑木炭 此由三百四十度至四百三十二度之熱力炭化而成。水素酸素之分量著減。炭素之量大增。因之發熱力。比前更大。加斯之發散較少。故製造猛炸藥地雷火。水雷火等攻擊遠距離之火藥者。皆以此炭為原料。

木炭之良否

第九款 木炭之良否

凡良質木炭。必堅硬耐壓。深黑色。切口有光澤。全部炭化均一。叩之發金石聲。燃燒時烟及火焰甚少。簡言之。緩慢炭化者。較急激炭化者為良。此乾餾炭之所以不及竈炭也。

木加斯

第二目 木加斯

第一款 木加斯之成分

木材因乾餾而生木炭外。更生液體與加斯體。此加斯體於乾餾溫度之種種階級而發生。且其性質。亦因溫度之階級而異。其在百五十度至百九十度之間發生者。含有多量之二酸化炭素與少量之一酸化炭素。至二百二十度。則一酸化炭素增加。殆與二酸化炭素產量相等。且混生微量之沼氣。至三百二十度及三百六十度。則一酸化炭素與二酸化炭素漸次減少。而沼氣增加。熱力更強。則二酸化炭素愈減。而沼氣愈增。至發生水素加斯。再增一酸化炭素。故乾餾之際。以火燃其所發生之加斯。在乾餾初期者。因多含二酸化炭素。點以火。不易燃燒。移時乃發生一酸化炭素所固有之青白色焰。漸次隨沼氣之增加而放鮮明之赤白色焰。至於末期。則稍揚青白色焰於赤白色焰之中。因再發生一酸化炭素故也。茲將木加斯之主要成分。舉示如左。

(一) 炭酸加斯.....CO₂

(一) 一炭化炭素.....	CO
(二) 沼氣.....	CH ₄
(三) 水素.....	H
(四) 阿西台林 (Acetylen).....	C ₂ H ₂
(五) 生油氣.....	C ₂ H ₄
(六) 潑羅比林 (Propylen).....	C ₃ H ₆
(七) 布氣林 (Butylen).....	C ₄ H ₈

木加斯生成之反應極其複雜。蓋木材爲熱之不良導體。以大形乾餾器乾餾多量之木材。必不能於同時給與同溫。因之乾餾器內種種溫度之差異。卽火焰接近之所。熱度甚高。反之熱度甚低。職是之故。乃新生種種異性之物質也。

第二款 木加斯之發生量

木加斯之發生量。居乾餾木材重量十分之二三。其在同一樹種。急熱時比徐熱時

木加斯之
發生量

之發生量多。據實驗之成績。凡百公斤之乾餾材。所發生之加斯容量。如左。

樹種	加斯量 立方英尺	樹種	加斯量 立方英尺	樹種	加斯量 立方英尺
柳	一三二〇	樺	一二四〇	楠	一一八〇
樺	一二六四	檜	一二〇〇	唐檜	一一四六
椴木	一二六〇	楊	一一八四	落葉松	一一〇〇

平均一二〇〇立方英尺。約三三三立方公尺。

若徐徐乾餾木材時。則加斯之發生量不多。據伯爾錫氏 (Bernd) 之說如次。

樹種 立方公尺	加斯量 立方公尺	樹種 立方公尺	加斯量 立方公尺
樺木	七三、〇	檜材	八六、〇
赤櫟	八五、〇	松材	八〇、〇
櫟(白櫟)	九四、〇	平均加斯斯爲八三、六	立方公尺

觀上表。一立方公尺層積之木材。平均重量爲三四五公斤。發生八三、六立方公

木加
斯之
利用

尺之加斯。則百公斤木材。僅能發生加斯二五立方公尺。實少於前表所示之數矣。

第三款 木加斯之利用

凡木材乾餾時。必將加斯管通入灶內以利用之。或取作燈用亦可。蓋此加斯。較之煤氣。光力稍大。且不若煤氣中。含有硫化水素。硫化炭素。阿摩尼亞 (Ammonia) 等物質。燈用時。使油畫金屬變色。甚至腐朽。而其生產量。在同一時間內。能比煤氣生產量多二倍半。皆其優點。惟其價較昂。決不能爭勝於煤氣也。

木醋

第三目 木醋

木材乾餾物冷卻時。即凝縮而為液體。靜置久之。分為二層。上層即木醋。呈酸性反應。色褐而有焦臭。下層即塔兒。色黑而臭氣甚劇。然其分離者。雖占大部分。而論全體。則非再三蒸餾不可。

第一款 木醋之成分

木醋中含水十分之八九。此水分有原來含於木材中者。有乾餾時物質分解因之

木醋
之成
分

生成者。而尤以後者爲多。水分以外。大都爲脂肪屬之有機化合物。茲舉其主要者如左。

- (一) 蟻酸..... CH_2O_2
- (二) 醋酸..... $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$
- (三) 布羅皮翁酸 (Propion Säure) $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_2$
- (四) 酪酸..... $\text{C}_4\text{H}_8\text{O}_2$
- (五) 纈草酸 $\text{C}_5\text{H}_{10}\text{O}_2$
- (六) 加布籠酸 (Capron Säure) $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_2$
- (七) 木精..... CH_4O
- (八) 阿歇通 (Aceton) $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$

此外尙含有種種之複雜物體及塔兒成分。惟工業上有重要關係者。僅醋酸。木精。與阿歇東。三種而已。若論分量。則以醋酸爲最多。在濶葉樹材。約占木醋之七至十

%。在針葉樹材三至五%。塔兒與醋酸之量畧相等。木精抵醋酸八分之一。

木醋之用
途

第二款 木醋之用途

木醋之粗製者。為木材防腐之塗料。或供粗製鉛糖及鐵液等之用。更精製之。則可分離為醋酸木精及阿歇通。且可將木塔兒分離。以供工業用。分離之法。在乎蒸餾。蓋阿歇通沸騰點攝氏五十六度。木精六十六度。水百度。醋酸百二十度。塔兒二百度以上。此數者。蒸發不同時。故用劃溫分餾之法。則粗木精餾出之後。繼以醋酸。惟此種醋酸。含有幾分塔兒。不得謂之純醋酸。必也製成醋酸鹽類。再由醋酸鹽類以行精製。斯得純良醋酸。

木塔兒

第四目 木塔兒

木塔兒為黑色或黑褐色之濃稠液體。比重大於木醋。為一、〇四至一、一二。與木醋同置一器。則塔兒下沈。惟針葉樹材之塔兒中。往往含有輕油。黃色。浮於液面。

木塔兒之
成分

第一款 木塔兒之成分

塔兒比木醋。其成分尤爲複雜。而其主要者。概由炭化水素所組成。茲示其種類如次。

- (一) 邊左兒 (Benzol) C_6H_6
- (二) 妥魯餓兒 (Toluol) C_7H_8
- (三) 晒諾兒 (Ylöl) C_8H_{10}
- (四) 苦摩兒 (Cumol) C_9H_{12}
- (五) 那富他林 (Naphthalin) $C_{10}H_8$
- (六) 帕辣粉 (Paraffin) $C_{10}H_{12}$
- (七) 石炭酸 (Phenol) C_6H_6O
- (八) 克列所兒 (Cresol) C_7H_8O
- (九) 富羅諾兒 (Phlorol) $C_9H_{10}O$

木塔兒之用途

第二款 木塔兒之用途

木塔兒爲木材防腐塗料。如鐵道枕木。電柱。橋梁用材等。多塗用之。又爲鐵材之防銹劑。或作車軸減摩油。或於燃燒之後。作印刷用煤烟。或混入木屑作燃料。皆可。此其直接用途也。若更劃溫蒸餾。尙可得種種有用物質。如蒸餾溫度上昇至攝氏一六〇度。可得輕油。供燈火之用。又作樹脂脂肪等之溶劑。再昇至一八〇至二六〇度之間。得重油。以供防腐及減摩油用。且可製肺病之特效藥。是也。

乾餾物之量

第二項 乾餾物之量

木炭、木加斯、木醋、木塔兒等之生成量。前項雖有舉示。殊不完全。茲特分別列表如左。

樹種	縮出物之總量(公斤)		木產量(公斤)	含有醋酸量(%)		醋(公斤)	炭(公斤)	斯(公斤)
	塔兒	兒		塔兒	兒			
見風(幹材)	甲	五二、四〇	四、七五	四七、六五	一三、五〇	六、四三	二五、三七	二二、二三
乙	四八、五二	五、五五	四二、九七	一一、一八	五、三三	二〇、四七	三二、〇一	

李(剝皮)	甲	五二、七九	七、五八	四五、二一	一三、三八	六、〇五	二六、五〇	二〇、七一
	乙	四五、三八	五、一五	四〇、二三	一一、一六	四、四九	二二、五三	三二、〇九
赤楊(剝皮)	甲	五〇、五三	六、三九	四四、一四	一三、〇八	五、七七	三一、五六	一七、九一
	乙	四七、七六	七、〇六	四〇、七〇	一〇、一四	四、一三	二一、一一	三一、一三
白櫟(幹材)	甲	五一、〇五	五、四六	四五、五九	一二、三六	五、六三	二九、二四	一九、七一
	乙	四二、九八	三、二四	三九、七四	一一、一六	四、四三	二一、四六	三五、五六
榲(幹材)	甲	五一、六五	五、八五	四五、八〇	一一、三七	五、二一	二六、六九	二一、六六
	乙	四四、三五	四、九〇	三九、四五	九、七八	三、八六	二一、九〇	三三、七五
榲(枝材)	甲	四九、八九	四、八一	四五、〇八	一一、四〇	五、一四	二六、九〇	二三、九二
	乙	四三、一四	二、九〇	四〇、二四	一〇、八九	四、三八	二一、三〇	三五、五六
楊樹(幹材)	甲	四七、四四	六、一九	四〇、五四	一二、五七	五、一〇	二五、四七	二七、〇九
	乙	四六、三六	六、九一	三九、四五	一一、〇四	四、三六	二一、三三	三二、三一
榲(病枝)	甲	五一、三一	三、五六	四七、七五	一〇、〇八	四、八一	二三、二三	二五、四六
	乙	四七、三一	五、九九	四一、三三	八、八八	三、六七	二〇、九八	三一、七〇

櫟(幹材)	甲	四八、一五	三、七〇	四四、四五	九、一八	四、〇八	三四、六八	一七、一七
	乙	四五、二四	三、二〇	四二、〇四	八、一九	三、四四	二七、七三	二七、〇三
唐(幹材)	甲	四五、三七	四、四二	四〇、九五	六、六六	二、七三	三〇、二七	二四、三六
	乙	五一、七五	九、七七	四一、九八	五、七〇	二、三九	二四、一八	二四、〇七
落葉(幹材)	甲	五一、六一	九、三〇	四二、三一	六、三六	二、六九	二六、七四	二一、六五
	乙	四三、七七	五、五八	三八、一九	五、四〇	二、〇六	二四、〇六	三二、一七
唐(初朽幹材)	甲	四六、九二	五、九三	四〇、九九	五、六一	二、三〇	三四、三〇	一八、七八
	乙	四六、三五	六、二〇	四〇、一五	四、四四	一、七八	二四、二四	二九、四一
唐(枝材)	甲	四六、三四	八、一三	三八、二一	五、八二	二、二二	二五、五五	二、八一
	乙	四三、八五	五、四四	三八、四一	四、二〇	一、六一	二三、三五	三二、八〇
唐(粗皮)	甲	四〇、五三	六、九九	三三、五一	三、三四	一、一一	三〇、二四	二九、二三
	乙	三七、八〇	五、三六	三二、四四	二、六四	〇、八六	三一、五九	三〇、六一

說明

此表係沈福特氏 (Santff) 取木材百公斤乾餾之結果。甲示徐徐乾餾者。乙示急速乾餾者。又唐檜幹材之甲。與其初朽幹材之甲。皆炭化不完全者。

據上表。可知各種物質。因樹種與材部不同。其量有差。今就近似數言之。則伯爾錫氏與上村林學士之試驗成績。大畧相同。足供參攷。茲列於左。

氣乾硬材。重量百分。乾餾後生成物質之量。

(一) 木醋與木精 四五、五。內醋酸四、〇
木精〇、五

(二) 木塔兒 六、〇

(三) 木炭 二二、〇

(四) 木加斯及損失 二六、五

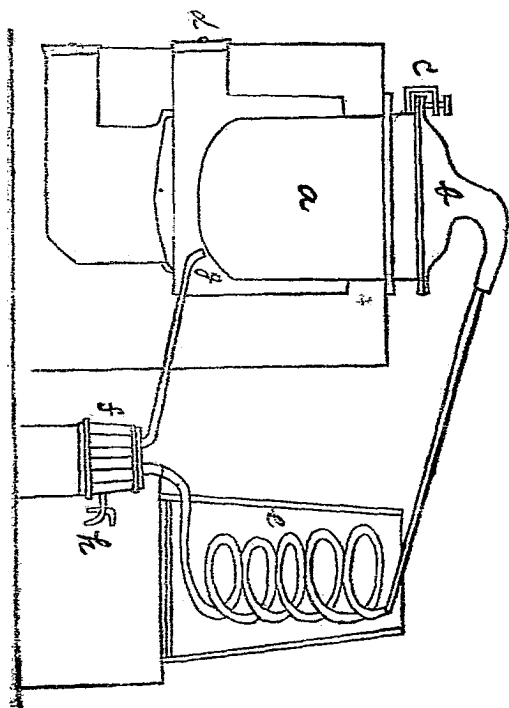
乾餾釜

第三項 乾餾釜

乾餾釜。由鑄鐵或粘土。或鍛鐵板製成。粘土製之乾餾釜。雖有能耐高熱之便。然因爲熱之不良導體。極易破壞。且乾餾作業中。往往有洩漏加斯之虞。故用粘土乾餾釜者甚少。鑄鐵製之乾餾釜。雖無洩出加斯之恐。而有龜裂之弊。惟鍛鐵板製者。既不龜裂。復不漏氣。且易傳熱。雖易腐蝕。而有容易修繕之便。故現今所用之乾餾釜。

以鍛鐵板釜爲最多。據從來之實驗。乾餾釜底部。爲受熱極強之所。因常有木材存在。被意外腐蝕作用甚少。惟乾餾釜之蓋與導管等。暴露於低溫度之部分。侵害最

第一圖



多。故以鍛鐵板構造乾餾釜之時。宜以鑄鐵堅造其蓋。蓋之外面塗布防腐劑。如石炭鐵屑水玻璃等之混合劑。以杜酸化腐蝕之弊。

第一目 克斯特列爾氏乾餾釜

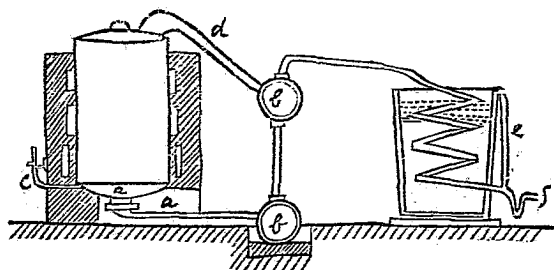
克斯特列爾氏 (Kestner) 乾餾釜。爲直立式。最爲通用。如第一圖。a 爲乾餾釜。能容木材一立方公尺。直徑當長之二分之一。炭材裝入後。將 b 蓋緊閉。周圍塗以粘土。挾以鐵鍊。於是點火焚口 d。則釜內氣體。由導管通過 e 冷卻器。至 f 桶。分而爲二。一爲乾餾液從 h 管流出。二爲木加斯。從 g 管放出。助釜底火力。g 管務須傾斜。使塔兒可以逆流而下。此釜每乾餾一次。約八小時。

第二目 黑色爾氏乾餾裝置

黑色爾氏 (Hessel) 乾餾裝置。所以乾餾針葉樹材。乾餾時可以收集粘兒寶油。(Turpentinöl) 亦直立式乾餾釜之一也。釜爲鐵製。厚六至八公釐。高三、二五公尺。直徑二、五公尺。下部周圍包以粘土。使釜不直接與火相觸。釜底中央設 a 管。

冷却裝置

圖 二 第



與 b 球連結。釜旁有 c 蒸氣管 a c 兩管。不直接觸犯火力。此器之使用法。先將木材裝入釜內。緊閉之。由 c 管放入水蒸氣。以誘發木材內部之粘兒。蜜油。蒸氣既進。緊閉 c 管。由焚火口點火。熱氣繞釜三周而出。乾餾氣體由 d 管經過 b 球。再入冷却器。其凝縮者。由 f 管流出。不凝縮者。由 e 管流出。

第四項 冷却裝置

木材乾餾時。由釜口放出之乾餾蒸氣及乾餾加斯。其溫度有攝氏三百度之高。不易聚集。故必附以導管。連結冷却器。使充分冷却而化為液體。然導管不可過長。過長則炭素附着。將有閉塞之虞。冷却器分冷却槽與冷却管二部。

冷却器之
構造

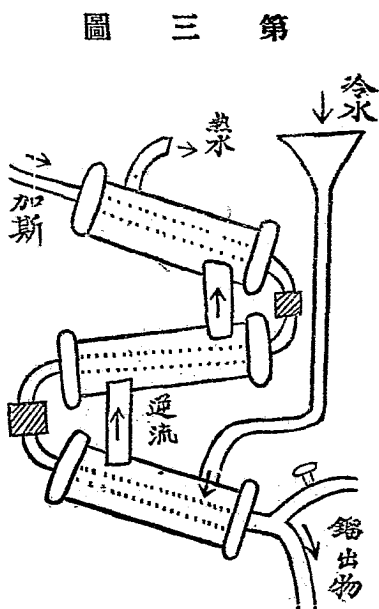
逆流冷却
器

前者木製或鐵製。即貯水槽也。後者銅製。兩端露出槽外。冷却面積。務求其大。故管必屈曲。冷却管中經過之塔兒。務求其不停滯。故管必傾斜。

第一目 冷却器之構造

加斯體冷却之方法有種種。其最要者。不外左記四種。

第一款 逆流冷却器



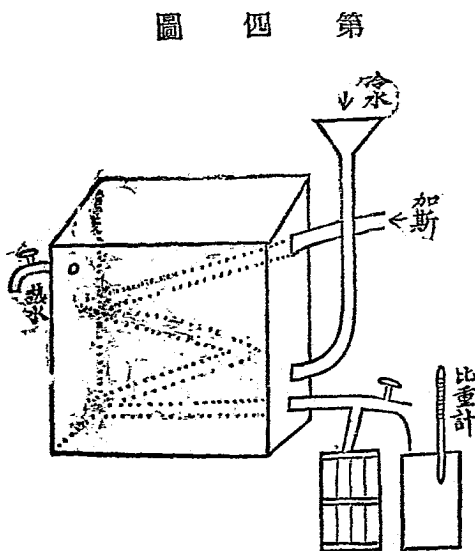
第三圖

逆流冷却器。乃冷却器中最便利之一也。此器可設置於較狹之處。且可冷却多量之餾出物。其構造如第三圖。將鐵管或銅管屈曲。以之嵌入大鐵管中。須稍傾斜。使餾出物順流而

箱形冷却器

下。兩管之間。由高處之水槽通以冷水。使其逆流而上。故冷却管離下部愈近。水愈冷。與乾餾物溫度相一致。屈曲部開閉自在。便於時時取出。掃除內部。

第二款 箱形冷却器



第四圖

箱形冷却器。乃於木製之箱中。配列許多之鐵管。稍成傾斜。各管之兩端。順次以特別之彎曲管連絡之。而為始終一致之連續管。或有將其管之最下端。分而為二。一方直導於受器中。他方導於盛石灰乳或炭酸蘇達之圓桶中。以為捕集醋酸成分之準備。但此箱形冷却器中所

蛇管冷却器

配列之管。以其傾斜度小。動輒防止餾出物之流通。致有停滯之患。故須時時取出彎曲管。以毛刷掃清其內部。

第三款 蛇管冷却器

蛇管冷却器。即將加斯所由通過之管。折作螺旋形。以其全部浸水槽中。如第一圖所示者是也。此在試驗室中所用。不適用於大規模之乾餾。

大氣冷却法

第四款 大氣冷却法

大氣冷却法。乃於缺水之處所行者也。而此方法。行於夏季炎熱時。其効力甚小。何則。蓋餾出物中所存在之阿歇通。在五十六度之溫度。即已沸騰。故在此時。有多少揮發之患也。但在大氣溫度三十度以下者。可得實行焉。

大氣冷却法之裝置。曝露鐵管或土管於大氣中。使通於此管之餾出物自然冷却。或有設水槽於其鐵管上。使冷水滴下。恰如降雨。俾其冷却。此時滴下之水。更以唧筒壓上水槽。可得反覆利用。

冷却管面積之計算

第二目 冷却管面積之計算

冷却管面積過小。則不能盡量液化。過大則材料不免浪費。故必有一定標準而後可。茲計算之如左。

今假定乾餾木材爲一立方公尺。乾餾後得木醋酸 A 公斤。得木加斯 B 公斤。釜中溫度爲攝氏 T° 度。導入冷却管後與氣溫平衡變爲攝氏 20° 度。乾餾液初液化時。其比熱等於水蒸氣之比熱。爲 0 、四七五。乾餾液冷却後。其比熱等於水之比熱。爲 1 。木加斯之比熱等於空氣之比熱。爲 0 、一三。乾餾液冷却時爲冷却管所奪去之熱量爲 Q_A 。木加斯冷却時爲冷却管所奪去之熱量爲 Q_B 。則可分別算出。

(一) 乾餾物變成液體時被奪之熱量。

依物理學定理。熱量等於比熱溫差與物量三者之相乘積。

$$Q = \alpha t_m$$

$$\text{故 } Q_A = A \{ 536 + (T^{\circ} - 100^{\circ}) \times 0.475 + (100^{\circ} - 20^{\circ}) \times 1 \}$$

式中第一項。爲液化放熱。即百度之蒸氣變爲百度之水時所放之熱量也。第二項爲熱加斯變爲蒸氣時所失熱量。第三項爲百度之水變爲二十度之水時所失熱量。

(二) 木加斯冷却時被奪之熱量。

$$Q_B = B \times (T_0 - 20^\circ) \times 0.23$$

(三) 冷却面之計算。

如冷却器中之水。其初爲攝氏十五度。嗣以乾餾物通過。加溫至攝氏五十度。此時管內溫度與釜中溫度之差。必爲攝氏六十度。(實驗數)其在蒸氣。則釜內與冷却管之溫差。如等於攝氏一度。其每小時被奪於管面一平方公尺之熱量。必等於千加路里。又在加斯。則同一溫差之下。其每小時被奪於同面積之熱量。必等於二十加路里。(實驗數)

今溫差爲攝氏六十度。所當失之熱量爲 Q_A 。冷却面應得之數。命爲 X_A 。則

1° : 60° = 1000加路里 : y加路里 y = 60 × 1000加路里

60 × 1000加路里 : Q_A = 1平方公尺 : X_A

故 $X_A = \frac{Q_A}{60 \times 1000} \times 1$ 平方公尺

此就乾餾液而言也。

又溫差爲攝氏六十度。所當失之熱量爲Q_B。冷却面應得之數命爲X^B。則

$$X^B = \frac{Q_B}{20 \times 1000} \times 1 \text{ 平方公尺}$$

此就木加斯而言也。

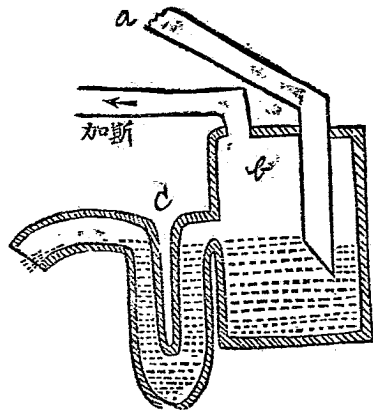
而冷却器所需面積。等於兩者之和。故 $\left(\frac{Q_A}{60 \times 1000} + \frac{Q_B}{20 \times 1000} \right)$ 平方公尺。即所需冷却面積之數也。

受器

第五項 受器

木材乾餾物。由冷却凝結而集合於受器。受器之構造有種種。通常所用者。爲頗大之木製桶。如第五圖所示。乃最便利者也。即通於冷却器之管 a。最下端切爲斜口。

第五圖

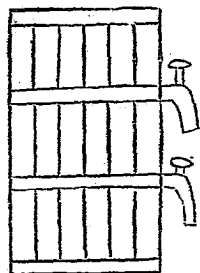


釜中。致乾餾釜有破裂之虞。

受器須備多數。其容積之如何。由每日產出之液量而定。要之一日所餾之液。當以一個受器盛之爲便。且預選用深桶。並備活栓。以免溢出。如第六圖。由冷却器流下之液。導於有數個活栓之管。開閉其活栓。則每日所餾出之液。得以分別貯藏。而受

或銳角形。常使浸於液中。達於受器 b 之下底。而其角之上部。宜與 u 字形管 c 成水平。因集合於桶中之餾出物。增加不已。當使流入他之受器。此器 a 之下端。以其常在液中。殆與乾餾釜中所存之餾出物。受同一壓力。因此強壓及強熱之作用。而分解之憂少。且能防禦大氣逆流於乾餾

第六圖



器之大。

第六項 木材乾餾作業之方法

如前所述。欲由木材製出最多量之木醋。務須徐徐加熱而乾餾之。若欲製出最多量之燈用加斯。則須急速與以高熱。而使之分解。故依乾餾物生成之種類。不可不攷乾餾作業之方法。

於可充七十二立方尺之鐵製乾餾釜。以行木材乾餾。約十二小時。即可完畢其事。故每朝須密填同長同大之木材於乾餾釜中。掩之以蓋。再以良好之練合粘土。固着其結部。冷却器與受器連結之後。點火於焚口。在最初之一二小時。焚火稍強。

俾木材得以分解。至見爐中加斯管噴出加斯。其熱度宜保二百度至二百八十度。至十小時。因二百八十度以下之熱度。可餾出最多量之木醋。由是至最後之二小時。漸次增高其熱度。達於三百四十度。則木材乾餾之專業畢矣。

木材乾餾之正當處理。在點火一小時至二小時。餾出淡黃色之稀薄液。由是徐徐加熱。爐中噴出淡青色之加斯而燃燒。暫時則變爲鮮明之黃赤色焰。熱度達於三百度以上。則餾出富於黑褐色之塔兒濃液。且發生加斯甚多。放美麗之赤白色焰而燃燒。在熟練之人夫。視察餾出物之色臭。與加斯之光焰。即可推知乾餾釜中木材分解之程度。以增減火力。由加斯發生顯著之前一小時。須減火力。俾加斯之發生中止。至乾餾畢時。見加斯發生殆盡。則強其焚火之度。熱至三百度。而良質之黑色木炭。得以副生焉。

餾出物靜置之後。則分爲二層或三層。其上層爲黑褐色之稀薄塔兒液。中層爲黃色液之木醋。而占最多量。下層爲黑色之塔兒粘液。若將餾出液久放置時。更多分

離塔兒而爲清澄液。以此液製出良質之醋酸。甚形便利。故一日中所餾出之液。集於一個受器。順次將每日所餾出者一二精製之。甚爲良好。據日本農科大學所試驗之結果觀之。以十年至二十年生之木材所乾餾者。其木醋極爲濃厚。而其量亦多。且副生之木炭亦良。又乾餾氣乾之木材。其木醋亦濃厚。且乾餾時間亦短縮。是以此等木材。以在冬季伐採使充分氣乾爲宜。又樹皮多產出塔兒。於木醋之精製。大有妨礙。故製良質之木醋。須剝去樹木之皮。若欲迅速剝皮。可將伐採之木材放置大桶。導引蒸氣於其中。經二三小時。卽易剝離也。

乾餾液之
處理法

第七項 乾餾液（木醋）之處理法

本項述木醋液中各種物質之製法。旁及於各製造品之性質效用及其鑑定法。惟此種物質。有專屬工業範圍內者。與林產製造學無密切關係。故僅論其大概。或並大概而略之。

第一目 醋酸製造法

產
醋
製
法

蒸餾木醋 酸製造

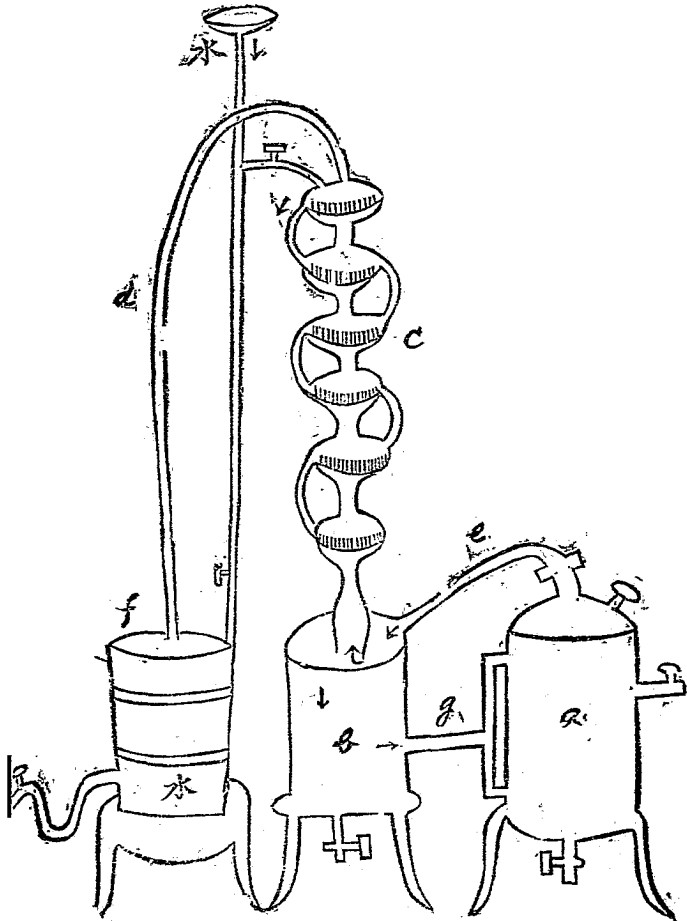
乾餾木材所產之酸液。多含塔兒。甚放惡臭。故不可不分離之。其法卽長時間貯藏。俾塔兒自然沈澱於容器之底。然後由活栓或唧筒分離上層之液。用砂或炭粉一次濾過之可也。其上層濾液中。含有醋酸。木精。阿欵通。及少量之塔兒。不可不用銅製蒸餾器以蒸餾之。然有不蒸餾木醋而直接用於二三日目的者。卽一用於木材之防腐。一用於醋酸鐵或褐色鉛糖之製造耳。

由木醋製造醋酸。必先定製出醋酸之種類。卽木醋含有焦臭。亦得應用。若欲製出工業用之醋酸及其鹽類。則採製所謂蒸餾木醋酸者爲便。若欲製出純良之醋酸及其鹽類。則由木醋逕行製出粗製醋酸外。更由此製出純良者爲要。

第一款 蒸餾木醋酸製造

木醋蒸餾數次。始生無色透明之稀薄醋酸。稱之曰蒸餾木醋酸。其蒸餾法。當如第七圖所示。爲 a 大形之銅製蒸餾器。b 爲蒸餾器上所附披斯篤留氏 (Pistorius) 之精製裝置。與冷卻器 c 相連接。由 d 孔注入木醋於蒸餾器。熱之則水蒸氣及醋

圖 七 第



酸之蒸氣等。因冷水由。管流下。被其冷却凝縮。再降於蒸餾器。其不凝縮之木精阿歇通等。通過冷却器液化。而集合於 u 字形管 f。因此於冷却器下端。設備小形比重計。以測定餾出液之比重。當最初時。比重爲 〇、九。隨蒸餾之進行而漸次上昇。以達於一、〇。是即木精與阿歇通之餾液。至比重爲一、〇以上。則加熱蒸餾。並停止注入冷水於上部之精製裝置。此際當換一受器以承木醋。此之謂蒸餾木醋酸。迨至餾出液之表面。發現油分之小滴。則可止熄蒸餾。其殘留於蒸餾器中之塔兒。由 g 管移於塔兒溜內。

如斯所得之蒸餾液。其比重在一以下者。可作精製木精之用。在一以上者。經數次蒸餾。則污物可去。得爲鉛糖或阿尼林 (Aniline) 製造等之使用焉。

蒸餾木醋酸。爲無色透明體。有焦臭。觸於大氣。則漸次變爲褐色。遂至溷濁。故以木炭濾過之。加酸化錳之少量。蒸餾數次。始得無臭透明之醋酸。然猶未足以供食用。亦未足以作藥用也。惟將木醋製成醋酸石灰或醋酸蘇達。由醋酸石灰醋酸蘇達

中再行分解而得醋酸。斯爲純良之品矣。

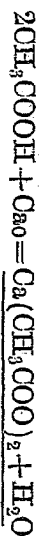
木醋中之木精。不可不利用。近來有先以石灰或蘇達中和木醋。再行蒸餾以收集木精者。又有蒸餾木醋。以其餾出之加斯通入石灰乳。使醋酸爲所吸收。而其餘加斯。則冷卻而成粗木精者。

第二款 醋酸石灰製造

醋酸石灰
製造
製法

第一 製法

由木醋製造醋酸石灰。必須靜置木醋。使木塔兒分離後。再入於深且大之桶中。徐徐加少量石灰乳或生石灰而攪拌之。使中和。



放置三四小時。以沉降含有之污物。又將液面浮游之塔兒除去。且木醋中和時。若加石灰之量過多。則溶解塔兒中之酸類。而所生之鹽類與生成之醋酸石灰混合。致作業上甚形困難。故加入石灰。最宜注意。原來製造醋酸石灰。若能確定加石灰

之分量。則製造固屬便利。但此爲頗難之事。故定加石灰之量。惟有視其中和點之如何。中和點者。加阿爾加里性之物質於酸性中。其所得平均之物質。非酸性亦非阿爾加里性。即酸性與阿爾加里性化合而全變其性質所生之點之謂也。檢定此等中和點之最便利方法。通常用赤色試驗紙及青色試驗紙。若取赤色試驗紙。浸於阿爾加里液中。則變爲青色。更以水洗之。浸入酸性之液。則再變爲赤色。又取青色試驗紙。浸於酸性液中。則變赤色。以水洗之。更浸於阿爾加里性之液中。則變青色。而此等試驗紙。以其赤色或青色者。浸於中和性之液中。赤色決不變青。青色亦不變赤。仍保其原有之色。

木醋液中雖含有種種之化合物。然惟醋酸蟻酸等酸類之量甚多。以其爲酸性。故嘗之覺有酸味。用青色試驗紙浸之。則變赤色。若徐徐加少量石灰於此木醋液中。則酸類因阿爾加里性而次第中和。終成中性。此其中和點也。故加石灰。須時時浸以青色試驗紙。視其變赤色與否。終至不變赤色時。更浸以赤色試驗紙。若不變青。

即可謂石灰之加量得當也。

如上所述之中稍石灰液。於其中加少量之鹽酸。俾其稍成酸性。則木塔兒又被分離。此分離之木塔兒。以其富於蒸木油。故以他器貯藏之。以供蒸木油製造之原料。其木醋。則用砂或袋等濾過。而入於鐵鍋。以火蒸發之。斯時尚存有多少之木塔兒。而浮游於蒸發中之液面。宜時用鐵筴除去之。而其液之比重達於一、一一六時。可見醋酸石灰之小塊。於是以鐵器攪拌。徐徐加熱。使蒸發乾涸。如斯乾涸者。係醋酸石灰與木塔兒之混合物而為黑塊。由此採取醋酸石灰。務減其火力。以低熱而分其混有之木塔兒。決不可過百四十度。且宜時時取出少量。溶解於水而濾過之。迨濾液無色時。始止其加熱。將全部投之水中。而分離不溶解之炭化物。更蒸發其溶液。可得通常之醋酸石灰。

醋酸石灰
之性質

第二 醋酸石灰之性質

醋酸石灰之分子式。為 $\text{Ca}(\text{OH}_2\text{COO})$ 。其純粹者。粒狀結晶而色白。其販賣於市

醋酸石灰
之分析

上者。率由前法製成。故為粗製品。呈灰色或褐色。含有純醋酸石灰約六〇至八〇%。此物品不但容易製出。運搬亦極便利。在富於石灰之地方。使木醋變為粗製醋酸石灰。以供製造工業用之濃厚醋酸及其鹽類之原料。實大有利益。惟其價格。視所含純醋酸石灰之多寡為增減。故製造後。不可不檢定其百分率。

第三 醋酸石灰之分析

分析醋酸石灰之法不一。而操作簡便者。莫如比重法。即將試料 a 公分溶解於水。得百立方公分。用比重計檢其比重。依左表檢其溶液為百分之幾。設為 b%。則試料 a 公分中。所含純醋酸石灰。作為 b 公分。而得醋酸石灰之百分率如下。

%	比重
1	1,0066
2	1,0132
3	1,0198
4	1,0264
5	1,0330
6	1,0362
7	1,0394
8	1,0426
9	1,0458
10	1,0492
11	1,0527
12	1,0562
13	1,0597
14	1,0632
15	1,0666
16	1,0708
17	1,0750
18	1,0792
19	1,0834
20	1,0874
21	1,0925
22	1,0996
23	1,1027
24	1,1078
25	1,1130
26	1,1189
27	1,1248
28	1,1307
29	1,1366
30	1,1426

$$\frac{b \times 100}{a}$$

醋酸蘇達
製造

第三款 醋酸蘇達製造

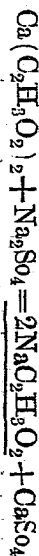
醋酸蘇達。爲製造食用藥用或色素製造用等化學的純粹醋酸所必要之物質。其需用頗稱重大也。

製法

第一 製法

製造醋酸蘇達之法。普通所行者有二。

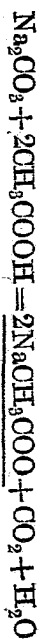
(一) 由醋酸石灰與硫酸蘇達之複分解而成。先將粗製醋酸石灰。溶解於水中。令比重約爲一、二。此溶液中。加以粉末或溶液之硫酸蘇達(芒硝)斯時起如左之反應。其溶液之比重。則爲一、二五。



當濾過前記醋酸石灰之溶液中。加以硫酸蘇達之溶液時。宜注意每次加入少量。充分攪拌。至醋酸石灰不生沈澱。止其添加。務防加入過多之硫酸蘇達。將此溶液放置。則分爲二層。上層即醋酸蘇達。其沈澱於下層者爲硫酸石灰。故取上層清澄

之部。用砂或袋等濾過。移之鍋中。使蒸發而濃縮。致比重爲一、三。若硫酸蘇達有過多之分量。此際結晶而出。可除去之。至冷却二三日。可得醋酸蘇達之結晶。將此結晶。以遠心分離器使與母液分離。令母液又蒸發之。而比重爲一、三。可使結晶。而得醋酸蘇達。此卽精製品也。在以硫酸蘇達爲副產物之大工場。應用此法。最爲適宜。

(二) 直接以炭酸蘇達中和木醋。



先靜置木醋而分離木塔兒。將木醋入於大桶或土甕之中。以結晶炭酸蘇達。每次加入少量。充分攪拌。使至中和點。斯時。液面浮游多量之木塔兒。乃悉除去。迨放置數小時。又分離木塔兒。亦悉除去。而入於平底鍋中。使之蒸發。然蒸發中尙有木塔兒浮游於液面。於是全行除去。其溶液之比重約達於一、二、三時。將全液入於木製之結晶箱。俾其冷却。斯時則見稍生粗製醋酸蘇達之結晶。將其母液再蒸發之。

仍如前述使之冷却。又生結晶。但母液中。醋酸蘇達之外。尚含有種種之脂肪酸鹽類。由母液使醋酸蘇達結晶。遂殘留粒狀之結晶塊與粘液。故蒸發乾涸而燒灼之。以分離不溶解性之炭化物。收回其含有之蘇達。頗有利益也。

如此所製出之粗製醋酸蘇達。因有褐色。更以之溶解於水。加熱使比重達於一、二三。冷之則爲淡褐色之結晶。故於此結晶中。注以純粹之醋酸蘇達之飽和液而洗滌之。入於遠心分離器。急速回轉。則直分離母液。可得白色之結晶。然尙不免混有多少之焦臭物。故更溶解於清水。使比重爲一、一二。以水蒸氣溫之。移於骨炭濾器。數回濾過。至全行退色脫臭。則放冷而結晶。其後入於遠心分離器。除去母液。可得純白之醋酸蘇達。然此亦不免有多少之不純物耳。

如欲製純粹之醋酸蘇達。必取前述之純白結晶品。更燒灼之。蓋醋酸蘇達。非至三百度以上。不能分解。但他之脂肪酸鹽類。在低溫度亦能分解。以前述之結晶醋酸蘇達。入於平底之鐵鍋而攪拌之。且加熱俾其結晶溶解。蒸發水分以分離塔兒。至

醋酸蘇達 之性質

惡臭之加。斯發生殆盡。時則以勺掬取熔塊移於鐵板上放。冷可成結晶或不放冷。直移於有蓋之鍋。溶解於溫湯。用麻布或羊毛所製之袋濾過之。復蒸發至比重一、二三而放冷之。可得白色之結晶。取其結晶。入於有無數小孔之銅鍋中。由上法入純粹之醋酸蘇達飽和液洗滌之。而後入於遠心分離器回轉之。則全純粹之醋酸蘇達出焉。

第二 醋酸蘇達之性質

醋酸蘇達。通常有三分子結晶水。分子式爲 $\text{CH}_3\text{COO Na} + 3\text{H}_2\text{O}$ 其純者。無色透明。粗製者。稍呈褐色。溶解於三倍之水。於酒精中稍能溶解。又醋酸蘇達中含有結晶水。故熱之則爲內部之水所溶解。惟乾燥之後。仍爲固體。

醋酸蘇達 之分析

第三 醋酸蘇達之分析

分析醋酸蘇達。與醋酸石灰相同。所異者。表中數字而已。

醋酸製造

比	重
1	1,0058
2	1,0119
3	1,0174
4	1,0232
5	1,0292
6	1,0341
7	1,0390
8	1,0439
9	1,0488
10	1,0538
11	1,0591
12	1,0644
13	1,0697
14	1,0750
15	1,0802
16	1,0856
17	1,0910
18	1,0966
19	1,1018
20	1,1074
21	1,1134
22	1,1194
23	1,1254
24	1,1314
25	1,1374
26	1,1440
27	1,1506
28	1,1572
29	1,1638
30	1,1706

第四款 醋酸製造

從來冰醋酸雖可由醋酸銅製出。但其爲量甚微。且其價亦不廉。故現今製造此物。多用醋酸石灰及醋酸蘇達。由醋酸石灰製出者。則爲工業用之粗製醋酸。由醋酸蘇達製出者。則爲純良品。可供食用及藥用焉。

第一 工業用醋酸製法

工業上所用之醋酸。爲比較的粗製者也。通常由木醋所製造之醋酸石灰。不必更變爲醋酸蘇達。直加酸類蒸餾爲便。即於乾燥灰褐色之醋酸石灰百分中。加比重一、一六之粗製鹽酸九十至九十五分。與水二十五分。以之蒸餾時。則生含有比重二、〇五七之醋酸九十五至百分。實行此法。必先檢定分解醋酸石灰百分所

工業用醋酸製法

需之鹽酸量。當試驗時。取醋酸石灰百公分。研爲粉末。入於小形之蒸餾器。又於其內加以粗製鹽酸九十或九十五公分。以之蒸餾。更於餾出之醋酸中。加硝酸銀水溶液二三滴。此時若用鹽酸之量過少。則不起變化。過多則生白色沈澱。醋酸石灰與鹽酸混合之後。放置十二小時。以分離塔兒。移其上面之澄液於銅製蒸餾器。加熱。其初餾出稀薄之醋酸。漸次餾出濃厚之醋酸。殘留於器中之鹽化石灰。由蒸餾器底之管流出。以入鐵鍋。蒸發乾涸。更燃燒之。俾其混有之木塔兒全燒失。以成乾燥鹽化石灰。可供水醋酸製造之用。



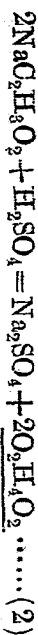
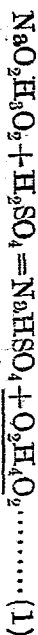
蒸餾器如用鑄鐵所製者。其頭部接觸醋酸之蒸氣。易被腐蝕。故頭部之內面。必覆以銅板。冷却器用鉛管。其下端附以U字形之曲管。此時餾出之醋酸。不絕充實於曲管中。故能阻止空氣進入蛇形管。因此得以防鉛之溶解。而最初餾出之部。含有少量之醋酸鉛。故以他器貯之。至蒸餾終。則不可不以清水洗滌蛇形管數次。否則

鉛管因附着之醋酸而腐蝕焉。

由上法所得之醋酸帶淡黃色。頗有焦臭。含微量之鹽酸。加以二至三%之重鉻酸加里。再蒸餾之。則餾出無色透明之醋酸。尙微有焦臭。然供工業上使用無妨也。由此醋酸除去鹽酸之法。即加少量之純粹醋酸石灰。更蒸餾之。得容易達其目的焉。

第二 純良醋酸製法

純良之醋酸。即不含焦臭鹽酸等污物者是也。其需用極大。從事於木醋製造業者。須以製造此純良品爲主眼。現今製造此純良醋酸。乃加強硫酸於醋酸蘇達而蒸餾之。其主要之變化。如左之化學方程式。



由以上之蒸餾法。製出醋酸者。乃於純粹醋酸蘇達結晶百分中。加純粹硫酸七十分之二之法也。當實行時。以醋酸蘇達入銅製之蒸餾器內。掩以蓋。連接以冷卻器。由

純良醋酸
製法

蓋上之安全管。注硫酸於器底。加熱。則醋酸蘇達漸次分解而生醋酸。其餾出液。以冷卻器下端之比重計測定其強弱。因比重而分數瓶集合之。最初餾出液。含有微量之硫酸。其終餾出液。帶有焦臭。另以他器集之。至醋酸之蒸餾終。則蒸餾器未冷卻時所成之重硫酸蘇達液。使之流出而固結之。

此法所用蒸餾器。由銅製成。導管與蓋連結之所。由鉑金製成。其蛇形冷卻器。則由鐵或錫製成。而加熱於蒸餾器。宜間接不宜直接。即置此器於沸湯之鍋中熱之是也。

取結晶狀醋酸蘇達百分蒸餾之。可餾出比重一、〇五之稀薄醋酸百分。但此醋酸。常含少量亞硫酸銅鉛等鹽類。故不得不更精製之。其法。入該醋酸於銅製蒸餾器。加二%之酸化鉛或重鉻酸加里。附以冷卻器與銀製或磁製之蓋。徐徐蒸餾之。最初餾出純良之稀薄醋酸。漸次濃度增加。此再餾出者。全無焦臭。加七八倍之清水。可以供食用。而通常純良醋酸。則有三八%之濃度。一、〇五之比重。

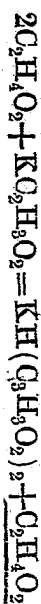
法 冰醋酸製

第三 冰醋酸製法

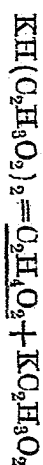
冰醋酸者。指含有純醋酸九十七%以上之醋酸也。其製法有三。

(一) 加無水鹽化石灰於普通之稀薄醋酸。數回蒸餾後。再混合無水醋酸。蘇達少量而蒸餾之。待其冷卻。則生結晶。是謂冰醋酸。

(二) 以粉狀無水醋酸加里。入於銅製蒸餾器中。再加比重一、〇五之稀薄醋酸。靜置暫時。徐徐熱之。則起如次之反應。



依此反應式。於溫度一一九度以下。餾出稀薄醋酸。殘留酸性醋酸加里於蒸餾器中。溫度昇至二百度。則呈如次之反應。



依此反應式。可餾出濃厚醋酸。其餾出液中。添加無水醋酸加里少許。再餾而冷卻之。則生結晶。此即純粹之冰醋酸也。

醋酸檢查法

(三) 熱純粹醋酸蘇達之結晶。使含有之結晶水悉分離之。變爲粉末狀之無水物。入此無水物十二分於蒸餾器中。加以比重一、八四之強硫酸十一分。則起分解而餾出醋酸。特其作用稍趨緩慢。徐徐加熱蒸餾之。或加少量無水硫酸蘇達於其餾出液。再餾而冷卻之。可使醋酸結晶。由母液分離此結晶。溫之而使溶解。再冷之而使結晶。即純粹之冰醋酸也。

第五款 醋酸檢查法

用醋酸蘇達醋酸石灰硫酸鹽酸等所製成之醋酸。如含有硫酸、亞硫酸、鹽酸、焦臭物、銅、鉛等雜質。醋酸不免有毒。故宜精密檢定其污物之有無。至毫無污物存在時。方可爲食用醋酸之原料。其不純品。皆以供工業之用。茲將檢定法列舉如次。

(一) 硫酸及硫酸鹽類 先加水於醋酸。使之稀薄。而後加鹽化鋇溶液於其中。若醋酸中有硫酸或硫酸鹽類存在。則生白色沈澱。

(二) 亞硫酸 加鹽化鋇溶液於醋酸中。濾過之。加過錳酸加里或臭素水於其濾

液。如醋酸中有亞硫酸存在。則生白色沈澱。

(三) 鹽酸及鹽化物 加硝酸銀之水溶液於醋酸中。則直生白色沈澱。此沈澱物若溶解於阿摩尼亞水。則知其中含有鹽酸或其鹽類。

(四) 銅鉛錫亞鉛 加水於醋酸。使之稀釋。通硫化水素於其中。若生黑色沈澱。則知其中有銅或鉛存在。若生黃褐色沈澱。則知其中有錫存在。又加醋酸阿摩尼亞於其濾液。若生白色沈澱。則知其中有亞鉛存在。

(五) 鉛 加沃化鉀或鉻酸鉀於醋酸中。若生黃色沈澱。則知其中含有鉛質。

(六) 鐵 加五倍子水於醋酸中。若呈黑色。即含有鐵質之證。

(七) 石灰鹽 加阿摩尼亞水於醋酸。使之中和。然後再加羧酸阿摩尼亞。因其生白色沈澱。可知其中有石灰鹽。

(八) 焦臭物 加炭酸蘇達於醋酸。使之中和。然後嗅其臭氣。純良之醋酸中和時。全無臭氣。如含有焦臭物。則中和時必放惡臭。

醋酸定量法

(九)有機物 若含有機物。則帶褐色。故加等分之強硫酸於其中。則益炭化。帶色甚著。

第六款 醋酸定量法

就醋酸或冰醋酸檢定其百分中含有幾分之真正醋酸。其法。先檢出試品中。含有前款各污物與否。如無硫酸或鹽酸等酸類存在。可用左記定量法檢定之。

最確實之醋酸定量法。爲用純粹炭酸蘇達與之中和是也。凡純粹炭酸蘇達五十三公分。可與純粹醋酸六十分化合而生中和性。本此理。取無水純粹炭酸蘇達五十三公分。溶解於蒸餾水中。使爲千公分。謂之炭酸蘇達之規定液。凡一立方公分之規定液中。含有 O_2 、 O_3 五三分之炭酸蘇達。故有中和醋酸 O_2 、 O_3 六公分之能力。

試秤取一定量之試品。入之於瓶。加示性藥二、三滴於其中。變爲赤色。由分滴液漏斗。逐漸加炭酸蘇達之規定液。不絕攪拌之。注意液色之變化。至形成青色時。卽中

止其規定液之注加。尚須暫時煮沸。除去液中存在之炭酸加斯。乃復成赤色。故更滴下規定液。至於發生青色。測定滴下規定液之容量。可以算定其醋酸量。例如秤取醋酸十公分。置之瓶中。添加示性藥。變為赤色。注入之炭酸蘇達規定液。計消費四十立方公分。而後顯出青色。則試品中所含純粹醋酸之比例。可由左式算出。

$$0.06 \text{公分} \times 40 = 2.4 \text{公分}$$

即試品十公分中。含有二、四公分之醋酸。故

$$\frac{2.4 \times 100}{10} = 24\%$$

即此試品含有百分之二十四純醋酸也。

第七款 醋酸之性質及用途

醋酸之分子式為 CH_3COOH 。其純粹者。無色透明。在常溫為液體。攝氏十六度之下即凝固。變為冰。若醋酸中含有水分。則水量愈增。凝點益低。是故測定凝點。可以知其濃度。醋酸之比重。與濃度成正比例。濃度愈增。比重益大。但增至百分之八

重要醋酸
鹽類製造
法

醋酸石灰
與醋酸蘇
達

醋酸加里

十。則比重達於極大限。由是而上。比重反減。醋酸之純粹者。醫藥及化學用之。又作醋之原料。其粗製者。則用以製醋酸鹽類。此等鹽類之性質及製法。本目所未盡者。更於次日述之。

第二目 重要醋酸鹽類製造法

木材乾餾工業之餾出液。有以之製醋酸石灰或醋酸蘇達而販賣者。有以之製工業用之醋酸及食用醋酸。醫藥用之純醋酸者。又有以之製醋酸鐵。醋酸鉛。及醋酸銅等之醋酸鹽類者。今就此等鹽類中。爲工業上所最重要者。說明於後。

第一款 醋酸石灰與醋酸蘇達

醋酸石灰與醋酸蘇達之製法及性質。均詳第一目中。惟其效用。除供製造醋酸外。醋酸蘇達又供醫藥用及照相用。醋酸蘇達之溶液中。可以貯藏肉類菜類。惟使用前一二日。須浸之含有少量鹽化阿摩尼謨 (Ammonium) 之微溫湯內。洗後再用。

第二款 醋酸加里

以炭酸加里中和醋。酸蒸發。之得醋酸加里。分子式爲 $\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_2\text{O}_2\text{N}$ 。或因醋酸鉛與炭酸加里之複分解而成。色白。鹽基性。粉狀結晶。或葉狀結晶。稍有光澤。溶於水及酒精。有潮解性。能吸收空中水分。故作脫水劑與乾燥劑用。又作腳氣病心臟病等醫藥用。顯微鏡試品之貯藏亦用之。

醋酸鉛

第三款 醋酸鉛

醋酸鉛之分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 。由醋酸鉛與明礬複分解而成。其法先將明礬溶解於水。次以與明礬同量之鉛糖粉徐徐撒入。攪拌之。放置數小時。取其上澄液。得醋酸鉛。此物作媒染劑。染赤色時用之。液狀。熱則分解。發散醋酸。而留水酸化鉛於纖維之上。故作染媒。

醋酸鉛

第四款 醋酸鉛

此物亦稱鉛糖。需用之途甚廣。如浸染術。擦染術及黃鉛白鉛顏料等製造。多使用之。其純良者。供醫藥之用。市場販賣之醋酸鉛。有白色。褐色二種之製法。對於比重

醋酸阿摩
尼謨

一、〇五七之醋酸百分。加入純良密陀僧二分。熱之使溶解而蒸發。冷却之。則得白色之結晶鉛糖。其分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Pb}$ 。工業用者。其製法入木醋於大桶。加少量密陀僧於其中。攪拌而使中和。放置十二小時。取其上之澄液入於銅鍋。加以鉛片而蒸發之。因分離木醋中之塔兒。須不絕除去之。若液尙爲黑褐色。則加水稀釋。以使污穢物分離。再爲蒸發而入於結晶箱凝固之。如此所得之結晶形。帶褐色。故曰褐色鉛糖。茲將白褐色之鉛糖成分列左。

成分

白色鉛糖

褐色鉛糖

醋酸

二七、六%

二一、八%

密陀僧

五八、四

五九、九

水

一四、〇

一五、五

不溶解物

二、八

第五款 醋酸阿摩尼謨

醋酸阿摩尼謨之分子式爲 $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ 。以阿摩尼亞水中和醋酸而成。此物

供醫藥及媒染劑之用。

醋酸重土

第六款 醋酸重土

醋酸重土之分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ba} + \text{H}_2\text{O}$ 。其製法。即將炭酸重土溶於稀醋酸。蒸發之得其結晶。成醋酸重土。供製造阿歇通之用。

醋酸鐵

第七款 醋酸鐵

醋酸鐵有二種。一曰醋酸第一鐵。分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Fe} + 4\text{H}_2\text{O}$ 。二曰醋酸第二鐵。分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_3\text{Fe}_2$ 。皆液體。通常所用之醋酸鐵。指木醋酸鐵而言。其製法。即盛滿鐵屑。釘馬蹄鐵等於大桶中。加入木醋。溫以六十度之熱。或不加熱而放置之。時時攪拌。則鐵漸次溶解。除去分離於木醋面之木塔兒。經過數日。移其液於新盛鐵屑之桶中。其殘留之鐵屑。爲木塔兒所包被。防止其溶解。若除去木塔兒。尙可使用。溫木醋使鐵溶解。四五日內即可飽和。若不加熱而聽常溫溶解。則需三四十日之久。由此法製出之鐵液。通常爲鮑梅氏 (Baume) 之十五度二十度或

三十度三種之比重。以供黑色媒染劑之販賣品。

第八款 醋酸銅

醋酸銅之分子式爲 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cu} + \text{H}_2\text{O}$ 。乃綠色結晶物。能溶解於水及酒精。乾餾之。則得濃厚之醋酸。普通之製法。取鉛糖十九分。硫酸銅十二分半。各溶解於水。復混合此二種水溶液。則生硫酸鉛之白色沈澱。取其上層澄液。蒸發之。可得醋酸銅之結晶。但蒸發該澄液。有遺失醋酸之虞。須掩蓋於銅鍋。連接冷却器。以桶聚蒸發之醋酸。

熱醋酸銅之稀薄溶液。則分離醋酸。而生鹽基性醋酸銅。此物即市場販賣之綠青也。然有青色綠色兩種。青色盛行於法國。由葡萄皮製之。綠色由木醋酸製之。

由木醋酸製綠青。即取極薄銅板與浸於木醋酸之法蘭絨或毛布小片。交醋堆積於箱中。每三日散布木醋於法蘭紙或毛布上一次。使之常帶濕潤。至兩星期後。銅板上生綠色小結晶。乃由箱中取出。銅板接觸空氣三星期後。可由銅板剝取綠青。

以供油漆及各彩畫之原料。又為浸染、擦染及鍍金術等之用。茲將綠青之成分列左。

成分	英國綠青	法國綠青
酸化銅	四三、二五%	四三、五〇%
醋酸	二八、三〇	三九、三〇
水	二八、四五	二五、二〇
污物	—	一、〇〇

第九款 醋酸鉻及醋酸伊的兒

醋酸鉻及醋酸伊的兒

(一) 醋酸鉻 醋酸鉻之分子式為 $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Cr} \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。由醋酸鉛之溶液中加硫酸鉻而得。此物亦作煤染劑。

(二) 醋酸愛既兒 將結晶醋酸蘇達置蒸餾器中。徐徐注以強硫酸與無水酒精之混合液。在湯煎上蒸餾。得醋酸伊的兒。加炭酸加里。與鹽化加里。再行蒸餾。得精製醋酸伊的兒。其分子式為 $\text{CH}_3\text{COO} \cdot \text{C}_6\text{H}_5$ 。此物液狀透明。無色香味似伊的兒。

木精與阿
歇通製造
法
木精製造

粗木精製
法

(Ether) 置諸酒中或瀉水中。則添香味。又可以製香水。而其主要用途。則在供藥品與溶解劑用。

第三目 木精與阿歇通製造法

第一款 木精製造

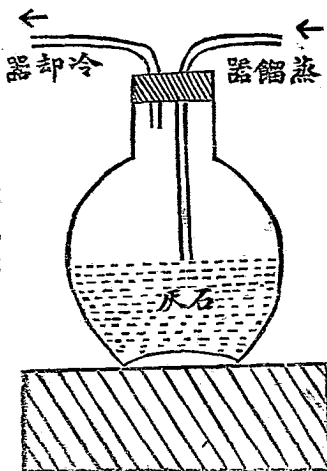
木精有種種名稱。在化學上稱為美氣兒阿爾潤爾。(Methyl Alcohol) 然市場販賣之木精。多非純粹者。工業上所用之酒精。即多此不純物。

第一 粗木

精製法

粗製木精。為由木材乾餾而得之酸液。不加石灰中和。直用蒸餾器蒸餾。分離主要之醋酸而得之物也。關於此蒸餾法。已於

第八圖



林產製造學 第二章

木精精製法

本項第一目第一款中詳言之。而蒸餾中。於木精餾出時。其餾出物。可得點火。迨餾出物充分。欲分離醋酸時。更再餾之。如第八圖。取二曲形導管。插入緊口玻璃瓶中。一管結合蒸餾器。他管結合冷卻器。其玻璃瓶中。容有石灰乳。由蒸餾器餾出之蒸氣。通於一方之曲管時。醋酸之蒸氣被石灰吸收。只有木精進入冷卻器而冷卻焉。

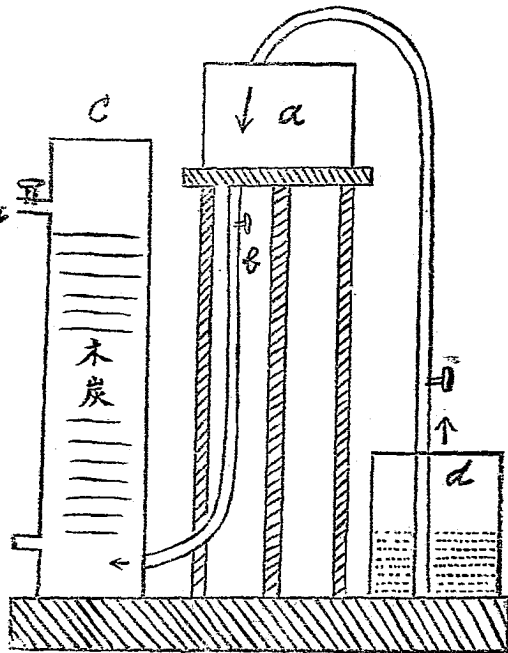
第二 木精精製法

如前分離醋酸所製木精。極不純潔。含有種種之夾雜物。而其最著者。則含有阿歇通。阿立兒阿爾濶爾。(Allyl Alcohol) 及其他之炭化水素。醋酸等。欲精製之。得純粹之木精。普通所用之方法有二。

(一) 濾過法 此法先以粗製木精。通過木炭層而濾過之者也。如第九圖所示。在高處之木桶 a。附以 b 管。更以此管連接於 c 塔。塔內充以木炭。俾木精由 d 器入 b 管而來者。通過塔中之木炭層。斯得純粹之木精。

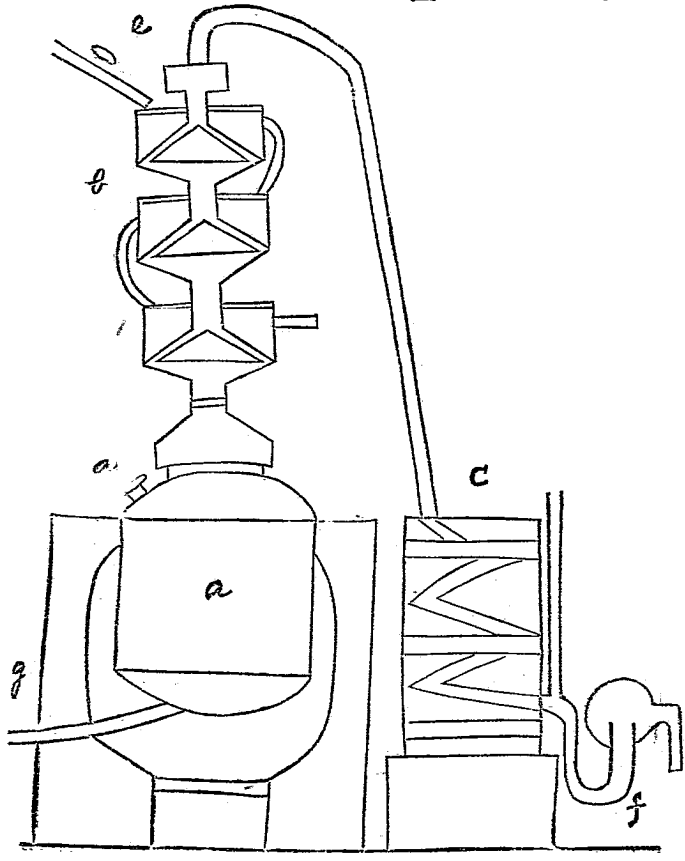
(二) 再餾法 此法先加石灰於粗製木精。放置數小時而蒸餾之者也。如第十圖

圖 九 第



所示。a 爲蒸餾器。b 爲水蒸氣罐。c 爲精製器。d e 爲導管。f 爲冷卻器。g 爲 a b 兩器連接之相通管。如此裝置後。由 b 罐通以熱水蒸氣。則 a 器中之餾出物上昇。

第十圖



由 e 經 b 移於 d。其幾分液化。於 b 滴下。使由 g 而回流於 a 器。其不凝物。則經冷却器 f。流出於受器中。此蒸餾器若使用得當。僅蒸餾一回。能使比重〇、九六五之粗木精。變爲比重〇、八一六之木精。如此製出之木精。爲無色透明液體。暫時放置。則變黃色。雖含有少量之炭化水素阿歇通等。尙可作製造假漆之用。若欲得較上尤純之木精。則再加水於上之木精而蒸餾之。使達於比重〇、九二五。放置數日。分離其液面之炭化水素。再加以百分之二之石灰蒸餾。可製出比重〇、八一六之餾出物。殆與純良品相近。雖然尙混有微量之焦臭物。若再加百分之二硫酸。以六十或六十六度之溫度。於湯鍋蒸餾之。可得餾出純木精。此精製品。工業上頗多用之。

第三 木精之性質及用途

木精之分子式爲 $\text{C}_7\text{H}_8\text{O}$ 。其純粹者。無色透明。香氣與酒精相似。沸點六十六度前後。作有機物之溶劑。其酸化者。作消毒藥。用途最廣。木精性烈。有毒。食之喪明。甚

且殞命。又此物可供酒精燈之用。即人造橡皮假漆等之製造亦用之。

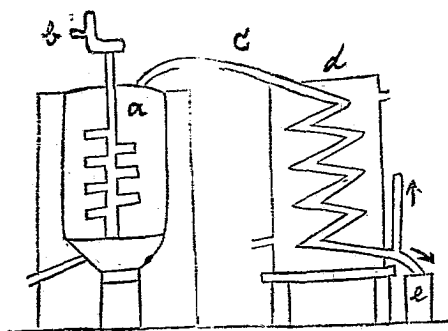
阿歇通製

製法

第二款 阿歇通製造

第一 製法

第十圖



(一)粗製法 阿歇通原來與木精共存於木材乾餾之酸液中。因其含量甚少。故用醋酸鹽類製之。其蒸餾裝置。如第十一圖所示。a 為鍊鐵製之直立釜。釜中設攪拌器 b。c 為導管。d 為冷却器。e 為受器。設備既畢。乃取醋酸石灰裝入釜中。加熱蒸發。並時時攪拌。惟加熱不可過高。過高則阿歇通分解。亦不可過低。過低則蒸發不能盡量。要以攝氏四百度為宜。蒸餾之初。餾出水分。至溫度達

四百度。則餾出阿歇通。色稍黃。如油。有一種臭氣。此粗製品。若取百公斤之灰色醋酸石灰。由上法製造。可得餾出物。如左表。

阿歇通水

七一—三公斤

〇、四公斤阿歇通

粗製阿歇通

三二公斤

一一、〇公斤阿歇通

全餾出液之平均

四二公斤

一一、四公斤阿歇通

由上以觀。粗製阿歇通三二公斤中。含有純阿歇通二十二公斤。又阿歇通水。平均十公斤中。不過含有純阿歇通〇、四公斤。然由百公斤之醋酸石灰。雖僅得製二二、四公斤之純阿歇通。畢竟比由木材乾餾之酸液分離者。其量遙多。且有廉價製出之利。

(二)精製法 精製阿歇通。即以粗製阿歇通稀釋於水。入石灰汁於其中。靜置數小時。蒸餾之。自九十九度至九十九度半。則顯純粹之阿歇通。如此精製者。加水並不混濁。但終期餾出之部分則不然。宜更換受器而置之。此劣等之餾出物。稱阿歇

通油。或阿歇通水。別有用途。即阿歇通油。猶木精混合於酒精。成爲無稅工業用酒精。即所謂變性酒精而被用焉。

第二 阿歇通之性質及用途

阿歇通之性質及用途

阿歇通之分子式爲 $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}_2$ 。其純粹者。無色透明。液體中性。比重 0.79。二。沸點攝氏五六、三度。溶解於水。酒精。伊的兒。脂肪。樹脂。火綿。遇之。則溶解。故供製造無烟火藥之用。

第八項 木塔兒製造法

第一目 木塔兒分餾法

木塔兒製造法
木塔兒分餾法

分餾之法。用堅牢鑄鐵製之蒸餾器。器中設攪拌器。器底設斜嵌鐵管。蒸餾所遺之粘塊。由此取出。更附有冷卻器與受器。於是入塔兒於蒸餾器中熱之。但其塔兒。以無水分者爲佳。乾餾而生之塔兒。靜置多時。分離含有之水分。取其器底。不含水分者用之。原來塔兒。有由木醋自然分離而沈澱者。有用蘇達或石灰中和木醋而分

雜者。聚合此等於蒸餾器而徐熱之。始而粗木精與稀薄醋酸餾出。次隨溫度之上昇。至攝氏百六十度。得油狀物。曰輕油。此輕油中尚含有少量木醋。故加蘇達以中和之。放置數時。則油與溶液。始分而為二。溫度再昇至一八〇至二六〇度之間。得重油。最後則庇氣 (Pitch) 殘留器中。但此諸生成物之數量及品質。因木材之種類而異。依從來學者之研究。得其成績如次。

櫟木之塔兒成分(%)

硬木之塔兒成分(%)

木醋 二〇、四

木醋 一〇—二〇

輕塔兒油 五、一

輕塔兒油 一〇—一五

重塔兒油 一一、〇

重塔兒油 一五

庇氣 六一、〇

庇氣 五〇—六五

加斯 一、五

第二目 庫列我所脫蒸餾法

取餾出於百五十度至二百五十度之庫列我所脫 (K. Reasotol) 加濃度二十六度

庫列我所
脫蒸餾法

之苛性蘇達液於其中。攪拌之使混合。則分油與水二層。於油層中。更加苛性蘇達液。攪拌之。又分油水二層。乃將水液移於平鍋。熱沸一小時內外。使揮發其所含之炭化水素。放之使冷。加硫酸與之中和。靜置之。則分別有微臭之油分。是為粗製庫列我所脫。欲精製之。可將此粗製者所含之不純物除去。以〇、五%重鉻酸鉀與一%之硫酸混入其中。放置一晝夜。蒸餾之。則為無色透明體。是即精製品。可供醫藥之用。

庫列我所脫。由種種化合物混合而成。故其成分。非單純物。而為化合物也。茲舉其性狀與主要成分如次。

性狀成分

櫛製庫列我所脫

櫛製庫列我所脫

沸騰點

二〇〇—二一〇度

二〇〇—二一〇度

比重

一、〇八五

一、〇六八

石炭酸 (Phenol)

三九、〇〇%

五五、〇〇%

木加新製
造法

圖阿依可爾 (Gaiacol)	一九、九二	一四、〇〇
庫列我所爾 (Creosol)	三九、九八	三二、〇〇

第九項 木加新製造法

如第一項所述。以製木醋爲目的。當用硬木材爲原料。以低溫度徐熱之。使木材緩慢分解。以製木加新爲目的。當用軟木材爲原料。以高溫度急熱之。使木材迅速分解。在乾餾木材採集木醋之工場。其副生多量之加新。皆使導於爐中。以助燃燒。而強火力。然在此等大工場。可捕其副生之加新。以供燈火之用。蓋木材發生加新。容積甚大。以燈用爲目的而製造。頗屬有利之事。今比較木加新與煤氣之生產量。如左表。

種類	重量(磅)	加新量(立方尺)	時間
木材	一一一	六〇〇	一一一、五
煤炭	一一一	五〇〇	六

製木加新之乾餾釜。概用D字形之橫裝置。其高一尺。寬二尺。長八尺五寸。可盛極

乾燥之木材一一一磅。(約合我國十二兩)當實行時。先熟乾餾釜至七〇〇或八百度。乃盛木材於其中。即起乾餾作用。自一小時半至二小時。則乾餾告終。但盛木材於乾餾釜。不可密接。宜存數多空隙。因施熱之後。餾出物受空隙之自然分解。蓋增加斯之量故也。如斯製得之木加斯。多含二酸化炭素。大減其光力。故須更加精製。即用三十至三十五公斤之石灰以吸收之。可得精製木加斯三十立方公尺也。精製木加斯之成分。如次。

一 酸化炭素

三〇%

水素

三〇%

沼氣

二五%

炭化水素

八%

二酸化炭素窒素等

七%

第四節 燒炭

製炭之法。何國蔑有。歐美各國。因木價騰貴。業此者漸少。故供製炭法之參攷者甚稀。日本因乏石炭。凡製造工場與普通家宅之燃料。均取給於木炭。是以製炭法尙覺日有起色。我國自古迄今。凡有山林產業者。恒以製炭。其炭之色質。不遜於日本。亦爲外人所贊賞。所不及者。只知墨守陳法。不求改良進步。於木炭收穫之外。如木醋。木塔兒等副產物。悉聽化烟飛散。拋棄許多財源於天空而不自知。可勝惜哉。蓋此際所生之烟。與鐵製乾餾器製炭者正同。含有種種炭水化物。爲用極大。若於此添一簡單之裝置。必能採集同一之副產物。其方法若能普及。則裨益於國家社會也。豈曰淺鮮。夫我國處此木材漸減價值日高之時。其燃燻品尙富於石炭。木炭似可卸其仔肩。僅供吾人暖室及他種少數之用而已足。然木炭之用。既不能使之消滅。則製炭之法。卽不可不求其精進。俾得兼收副產物之巨利。亦林學者不容寬之任務也。

燒炭之方法

第一項 燒炭之方法

燒炭之方法不一。簡而言之。(一)加高熱於木材。驅除其加斯而存其炭素。使木材炭化。(二)消火冷却。蓋不出此二種手續也。至木炭之軟硬。固因木材之硬軟而分。而消火法之不同。實木炭種類之所由判。彼遮斷空氣。在竈內消火者。則炭質軟。若炭化後。通以空氣。使表面燃燒。因燃燒而生高熱。因高熱而炭以堅實。然後用砂覆之以消火。則炭質硬。在硬材恒用此法。今將日本及我國之燒炭法。分舉於左。

日本製造法

第一目 日本製炭法

(一)炭化之原理 今假定一長方形之灶。如第十二圖。後部備烟突d。前部備火

第二十圖

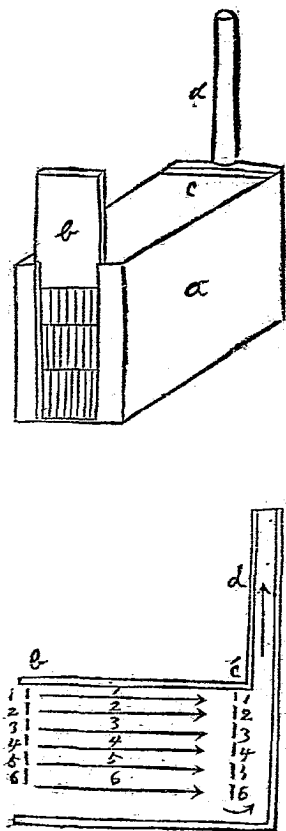
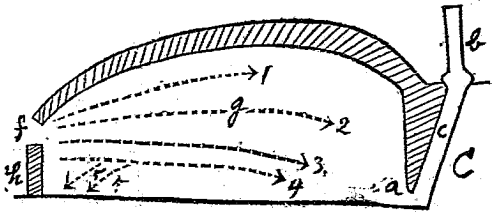
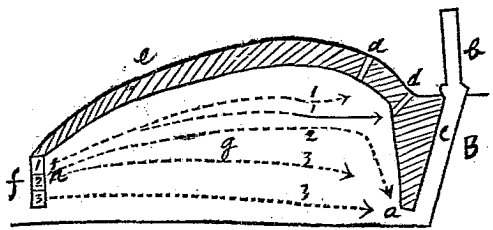
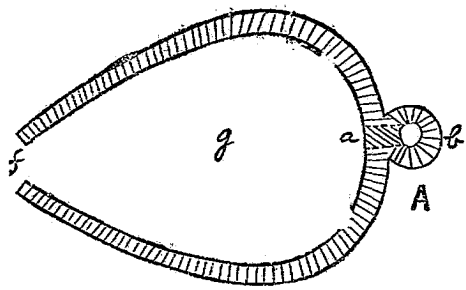


圖 三 十 第



口 b。而 b c 兩推窻。則遮斷前後氣流之通路者也。炭材填入之後。將推窻推上。點火於最上部。使火氣由前向後而流。出乎烟突之外。斯時後部炭材。得燃燒熱而炭化。然推窻設始終洞開。則炭材不免灰化。故將前後推窻推下。至 b' c'。使火氣依箭

2 之方向進行。如是次第推下。則全部悉數炭化矣。

(二) 灶之構造 用粘土築成灶壁。如第十三圖 A。灶壁之高。與炭材之高相應。f 爲火口。亦作炭材入口。a 爲烟之出路。c 爲烟道。b 爲土管。灶壁以下。並列炭材。上部橫布燃材。覆以藁草。作龜背形。上被粘土。如圖中 e。

(三) 點火及炭化之狀態 火口置易燃之木。點火使火氣內延。然由入口至烟突。進路紆緩。氣流遲滯。故必設吸氣裝置。否則亦當如 B 圖。於灶頂後部。設小孔 d。以通風。使火易於蔓延。斯時火之進路。依箭 1 之方向。由 d 口出。至火焰已經延及此處。然後閉塞小孔。使火氣向烟道進行。如圖箭 2。如是行之。則一部燃燒。一部炭化矣。惟火口 f 不可過開。務須依 1 2 3 之次序。用粘土塗塞。此灶前部之炭材易於灰化。故必用障壁。當炭灶之口。如 C 圖 h。火則由上部點起。火氣依箭之方向進行。在 h 附近之部。起逆燒作用。此時猶當自底部通以空氣。使木材悉數炭化。又此灶點火後。灶壁以上火力過度。炭材多灰化。而灶底則火力不足。不易炭化。故非改良

灶內消火
法

不可。

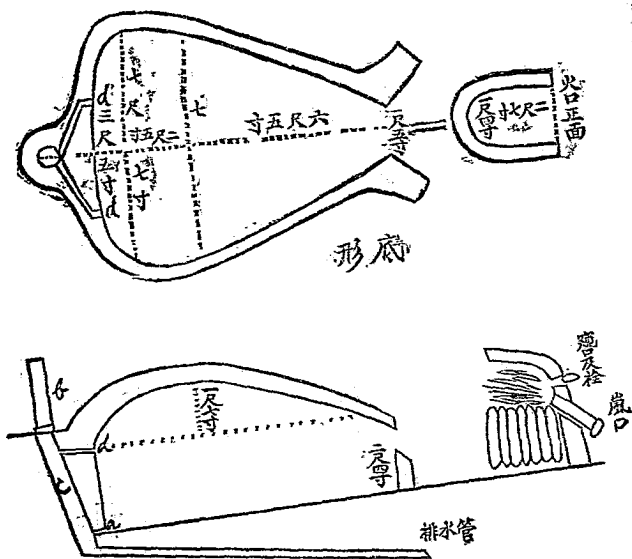
(四)消火法 自然消火之法。在閉塞各口。不留一孔。斯時所得木炭。其質較軟。若欲得硬質之炭。須通以空氣。助其燃燒。使木炭因高熱而變堅實。然生產量因之減少矣。故通常塞烟突而開灶口。將炭材取出。使樹皮燃着。然後用泥土覆之。以行消火。要之。消火法。分灶內消火與灶外消火二種。茲分舉之。

第一款 灶內消火法

用此法製成之炭。日本名曰土灶炭。以炭灶全用泥土築成也。又名黑炭。以灰之附着於炭面也。關於此種製法。種類頗多。茲舉檜崎灶一種以概其餘。

(一)灶之尺寸 灶之大小。無有一定。而尺寸之相互關係。則有一定比例。如第十四圖。設縱長為十尺。則離灶口六尺五寸之處為中心。(全長十分之六、五)幅七尺。(與中心至後壁距離之二倍相當)而離後壁一尺之處。(全長十分之一)幅七尺七寸。(較中心幅增十分之一)灶口幅一尺五寸。灶之平面。成琵琶形。依上列尺

圖 四 十 第



八六

寸爲之。則灶高三尺。(炭材同長) 木炭之生產量約九百七十五斤。設縱長爲十五尺。則灶高四尺五寸。(炭材亦同) 木炭之生產量約二百五十斤至三千一百二十五斤。而灶壁之厚。概爲九寸。煙道口以土管爲煙突。長二尺四寸。

(二) 築造法 右掘地

而築者。有築於地面者。前者。先依一定尺寸。在地面畫成灶壁基形。次於周圍掘溝。寬九寸。深三尺。內填粘土搗固。然後將內部掘起。打平灶底。於後方下部設蟹穴。高三寸。寬六寸。深三寸。外面斜設烟道。烟道之直徑。隨灶底之長爲轉移。底長十尺。則直徑六寸。底加長一尺。則直徑加五分。當築造時。先穿一孔。插入長短大小適宜之蘆束。周圍塗以粘土。即可。此時於蟹穴之上。設兩火氣誘導孔。縱三寸。橫四寸。兩孔相距三尺五寸。用鐵板或瓦片挿入其間。司開閉。灶壁築成。始造灶頂。灶頂中央。厚三寸。周圍厚七寸。用粘土填成。烟道之上。置一土管。以助火力上昇。烟道下部。通一排水管。與灶底成適宜角度。是卽炭灶矣。後者之築造亦同。惟須將地面打平。或稍向後方傾斜。始作灶壁。微有異耳。

(三) 燒法 炭材直立於灶之內部。其上部則填充燃材。點火之後。火氣出誘導孔而入烟道。俟燃燒旺盛。乃將徑三寸之土管。挿入灶口。周圍塗以粘土。是謂嵐口。空氣所由入也。嵐口之上。又設窺口。用以窺內部炭化之度也。俟烟突出口無有烟氣。

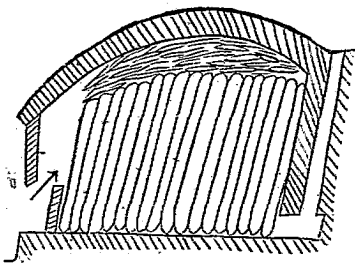
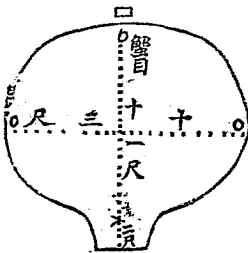
法外消火

乃由窺口察其內部火色。火色減退。斯閉窺口。且塞及一切孔竅。以行消火。如此炭化。約一晝夜至三晝夜。可以畢事。

第二款 灶外消火法

用此法燒成之炭。曰石灶炭。又名白炭。其灶之形狀大小。雖有種種。然大旨無甚差異。茲就土灶製炭法述之。以示一般。

圖 五 十 第



(一) 築灶 先擇得水便利之傾斜地。掘開一部。築灶底。縱十一尺。橫十三尺。用粘土打固。厚四寸。次以石築灶口(點火口)於相當之所。灶口下

底寬二尺。上底寬一尺五寸。高四尺五寸。又於灶之後方。用石砌成烟道。烟道寬八寸。深一尺。高二寸五分以外。灶壁則前部高四尺。後部高五尺三寸。悉用石砌成。其間隙用粘土膠接。然後另置烟突。接着烟道。灶頂穹窿形。設三孔。名曰蟹目。徑二三寸。其構造如第十五圖。

(二)積材法 切炭材與灶高同長。縱列密填於灶中。上部更橫積炭材。成穹窿狀之頂。因除表面之凸凹。更切細枝而密布之。枝條之上。覆筵及藁。塗以粘土。令成五寸。乃至八寸之堅厚壁。可矣。然此乃第一次之方法。至第二次。則無築造堅厚壁之手續矣。

(三)燒法 先於灶口徐徐燃燒薪材。使灶壁與灶頂乾燥。旋即鑿開蟹目。以誘烟氣。並藉以增進火力。闕三日而閉塞蟹目。使烟由烟道放出。迨炭化之度增進。(由烟色察知)次第閉塞灶口。至僅存二寸四方之小孔。供給空氣而後已。點火後經過十日。則全部炭化。於是閉塞烟道。而開灶口之下半部。增大空氣之供給。使樹皮

得以燃燒。蓋爲增大木炭之硬度也。次又大開灶口。益增空氣之供給。將赤熱木炭。順次耙至灶口。使觸空氣。俟表面不見黑色。然後移出灶外。被以消粉（由濕炭粉與灰相混而成）而使消火。若第二回以後燒炭。其法與第一回同。惟須乘熱氣未散之時。將炭材裝入。

中國燒炭法

奉天草河
橋炭窯

第二目 中國燒炭法

我國燒炭之法。各地不同。欲縷述無遺。殊非易事。茲舉數種以示其梗概。

第一款 奉天草河橋炭窯

(一) 窯之構造 窯長十二尺。寬六尺。底面橢圓形而水平。周圍築以石壁。高約三尺。窯頂塗以厚五寸之粘土。作穹窿形。前方之焚火口。在橢圓形之底外延長五尺。以石砌成。口高八寸。寬一尺一寸。全高二尺五寸。後方之烟突。在橢圓形周線之中央。周圍以石砌成。徑約七寸。（周圍約二尺）高四尺。上端與窯底。在一水平面。烟之出口前方。相距二三尺處。於穹窿之兩邊。鑿有直徑四寸許之孔。所以送入空氣。

使窯速冷。便於取炭也。距焚火口四五尺。在炭窯側壁之一方。有二三方石砌面。卽炭材及木炭出入之橫口也。

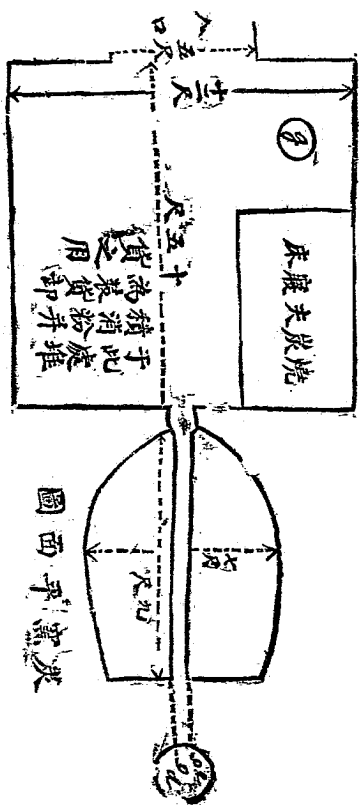
(二)積材與燒法 炭材之長三五尺不等。依炭窯之高低。縱列以適當之炭材。焚火口堆積枝條。點火之後。經二晝夜。塞閉烟口。蓋視其烟色。始黃。次變爲白。終變爲青色時。而閉之者也。五晝夜後。取出木炭。故每經五日。燒炭一窯。一窯之產炭量。約積炭材三千餘斤於窯內。可燒出黑炭千斤云。

第二款 青島嶗山炭窯

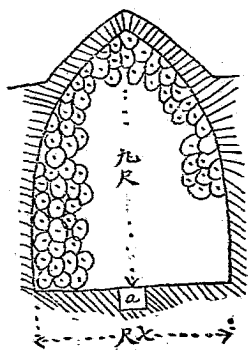
(一)炭窯之構造 擇山腹傾斜紆緩之處。掘地作卵圓形爲底。長徑九尺。寬七尺。上塗粘土打平。於側壁疊石。石之間隙。以粘土膠接。底之中線上。開溝a。寬八寸。深如之。是爲點火溝。所以容燃料者也。其前端開口以通空氣。兼作炭材出口。而與後部烟道b相連絡。烟道下端。與點火口連絡之處。其孔c雖小。而中部放大。上部又縮小。其露出地面之部。鑿有兩孔。d孔在上。e孔在側。直徑各五六寸。灶頂如縱斷

面圖所示。其最高部離底九尺。後面有一孔。徑一尺五寸。炭材所由入也。燒炭夫裝卸炭材。亦由此出入。窯之前面。有長方形平地。寬十二尺。長十五尺。周圍圍以牆壁。高三尺。蓋有屋頂以蔽風雨。是為燒炭夫棲息之所。故有床及竈。其餘空地。堆積消粉。且作裝貨卸貨之用。

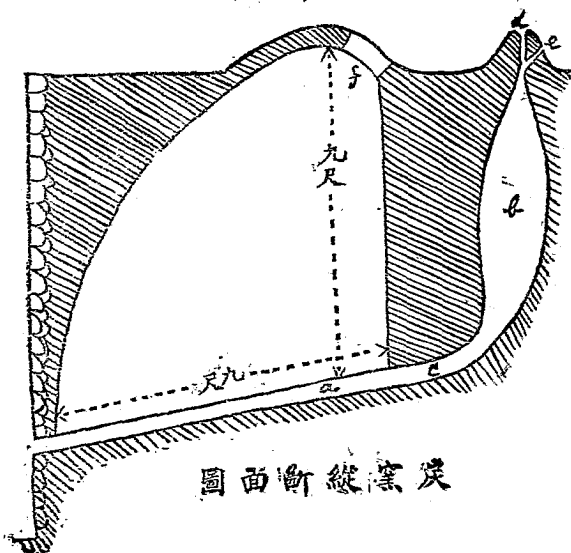
第一之圖六十一第



炭窯平面圖



窯面斷圖



窯縱斷圖

(二) 燒法 炭材長七尺。皆橫積。點火溝。中填充小枝枯草。於前面點火。燃燒之度漸進。先塞 f 孔。繼塞 e 孔。最終乃塞 d 孔。而前面通氣之口。(點火溝前端之口) 於燃燒進行之際。亦當逐漸塗塞。

(三) 消火 炭化既終。由前面鉚出赤熱炭材。覆以土砂。或撒以冷水。使之消火。此窯前端出炭之孔甚小。故炭材多所破碎。是其缺點。

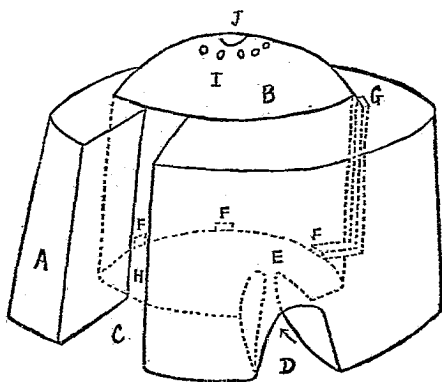
(四) 產量 炭材。或用松。或用柞。或用洋槐。一窯可容四千斤。燒出之炭。松占原材量十分之一。柞占原材量十分之一。二。炭化時間。第一次六日。第二次以後。僅四日足矣。炭質則松炭軟而劣。柞炭硬而優。炭價如左。

松炭	每斤	用砂消火者	銀二錢
		用水	三四錢
柞炭	每斤	用砂消火者	銀七錢
		用水	七八錢

第三款 台灣式炭窯

(一) 炭窯之構造 此窯為順燒法之一。窯底直徑六七尺。窯高五六尺。周圍有壁。

圖七十第



厚五尺。C 爲炭材之出入口。D 爲焚火口。此口稍向上傾斜。其水平距離五尺。高八寸。F 爲烟之出道。直通窯頂。J 爲中心孔。I 爲補助孔。G 爲烟口。窯頂成拋物線形。

(二) 燒法 炭材填入內部後。用石材粘土。閉塞 C 口。而於 D 口點火。火氣先由中心孔與補助孔出。故自 E 至 J 之部分。首先炭化。迨 J 與 I 處火焰旺盛。卽閉塞之。使火氣通 F 口而出於 G 口。斯時須縮小焚火口 D。限制空氣。旋即閉塞諸竅以消火。此窯之 E 孔附近與中心部。炭材易於灰化。故用劣等材填充其間。炭化順序。則由上而下。設 E 孔過高。則下部炭材。難於炭化。又若火焰昇至上部之後。

不將中心孔閉塞。則與歐美各國逆燒法相似矣。

拱熱式炭竈

第四款 拱熱式炭竈

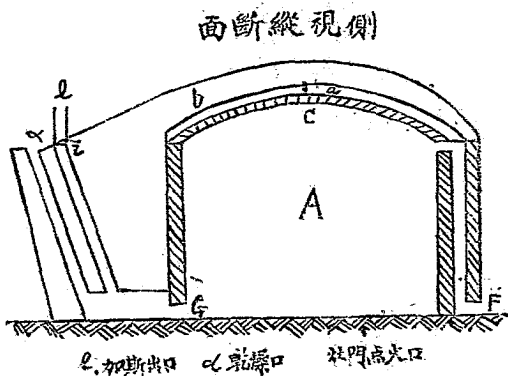
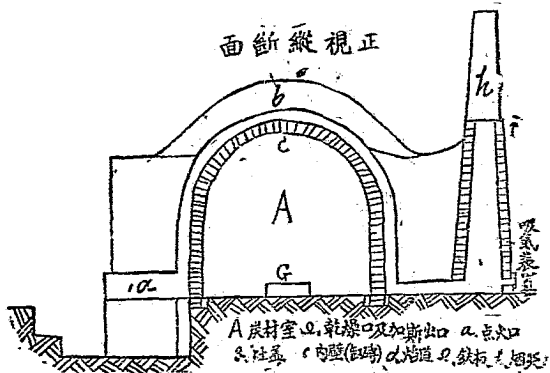
拱熱式炭竈。原爲五年前日本東京農科大學助教高島規孝所發明。嗣由北京農業專校林場主任殷良弼君所做造。此竈有製炭與乾餾雙方並用之便。茲特據該校之實驗結果。述之如左。以示模範。

(一)炭材之供給 該校自成立以來。已十數寒暑。校之四周。歷年植有柳樹甚多。雖非製炭良材。要可供試驗之用。故預定柳木斫伐期爲五年一循環。施行頭木作業。每年砍去一部。供給炭材。五年之後。週而復始。如是則年年可以燒炭矣。

(二)炭灶構造 如第十八圖所示。A爲炭材室。用缸磚築成。其上部及左右。有煙道繞之。自點火口所來之火焰。先熱前方灶壁。而灶頂。而後方灶壁。終由煙突外出。如是則炭材室內之炭材。起乾餾作用。由G口導至冷卻裝置。採取木醋液。乾餾既終。稍開灶門下部。通以空氣。是曰煉炭。經一定時間。取出木炭。行灶外消火法。或不

行煉炭。直行灶內消火。前者得白炭。後者得黑炭。此一法也。若爲簡便起見。可不自

圖 八 十 第



點火口點火。直接由灶門點火。但此時採用何種點火方法。不可不注意。此灶用下方點火。更令火焰自上方送入灶內。即先就灶門築壁二重。內壁上留空隙。外壁下部留空隙。自外壁之下部點火。則火焰經內壁上。入炭材室。起炭化作用。其烟自G口而出。通至冷却管內。炭化既終。將灶門塗塞。行灶內消火法。但硬木亦可行灶外消火。至灶之尺寸。各部不同。在炭材室。長六尺。寬四尺。高五尺。(三尺以上起穹窿形)在灶門。高四尺五寸。上部寬二尺。下部寬二尺五寸。在點火口。寬二尺。高一尺八寸。長三尺。口內高二尺五寸。在灶壁烟道。寬一尺五寸左右。而灶頂烟道。則高二尺。在加斯出口。高八寸。寬一尺二寸。e口與g口之距離。二尺五寸。G口與e口之距離。四尺。在烟突。高九尺。其四尺五寸處。設鐵板。烟突與灶壁烟道相距一丈。由點火口往灶身。分三路通火焰。凡長一尺五寸。灶頂堆土。即b處。凡厚二尺以上。否則漏烟。又冷却裝置。凡分五部。第一部用缸管。第二部以下用土管。第一部與第二部。是順流。第三部逆流。此三部所得木醋液最多。第四部逆流。第五部順流。此二

部所用土管。口徑較小。所得木醋液亦少。

(三)築灶方法及築灶材料 先擇高燥之所。和石灰打固地盤。次築灶壁內外二層。漸次向上。同時齊高。否則穹窿形有孤立之虞。甚至倒塌。最後築灶頂。用水泥和細麥桿塗布。灶之四周亦然。庶可免傾圮。惟一經火熱。必生裂縫。當時時修補。北方之土。含細砂或石灰質。不適用於用。蓋含砂則土質鬆軟。不能堅固。非特漏烟。且砂粒易爲雨水流失。甚至全部冲毀。含石灰則一遇木醋液。即結爲醋酸石灰。有時脫落。該處即成流水。在冷却管爲尤甚。故須用水門汀。方爲安全。茲將該校。建灶之材料及經費列左。

物品名稱	數量	單價	總價
缸 磚	六五〇塊	每塊五分	三二、五〇元
缸 管	四根	每根一、二〇元	四、八〇元
丁字缸管	一根		四、〇〇元

八寸土管	二六根	每根三角	七、八〇元
五寸土管	一〇根	每根一角五分	一、五〇元
鐵爐條	五八斤	每斤一角五分	八、七〇元
鐵板及鐵火門	一三五斤	每斤二角二分	二九、七〇元
洋鐵箱及附件	全份		七、〇〇元
洋灰及千子土	二〇〇斤		五、〇〇元
其他雜用物品		約計	一三、〇〇元
瓦匠及人夫	一八〇工	每工二角	三六、〇〇元

此係民國十年市價

全灶共計一百五十元正

(四)燒炭方法及其成績 所用炭材均為柳木。適應炭灶之高切為同長之段。縱列於炭材室。裝材之後。即將灶門塗塞。在其外築二重之壁。由外壁下部點火。凡二十四小時。即停止燃燒。此時口所出之烟。有強烈刺激性。蓋灶內炭材。已完全着火。如是任其放置十二小時以上。即塞而開。通氣體至冷却管內冷却。是日

乾餾期間。當由F口點火之初。須火力薄弱。迨五六小時後。逐漸加強。至七八小時以上。火力須達最強。由此進行至十二小時以後。炭材上部已漸着火。須減殺火力。不必如從前之甚。直至二十小時左右。可以時斷時續。大抵點火期間。有十四五小時。即是矣。而任其炭化時間。則至少須十二小時以上。否則炭材下半部。每多不能炭化之材。又點火之初。火力不可強大者。因柳材含水甚多。苟由強火力而令其乾燥。炭材全體往往折斷故也。乾餾期間。凡五六十時間左右。其後將塗塞F口亦密閉。任其在灶內消火。凡三晝夜。即可取出木炭。炭質軟弱。極合火藥原料。而每灶所出。均能完全炭化。雖直徑五寸以上者。亦得通透。成績頗佳。一灶所裝生材。約千六百斤至二千斤。所得木炭。凡二百五十斤至四百斤。適當炭材之十五至二十%。每灶所需燃料。凡二百斤至三百斤。適當炭材之十三至十五%。每灶所得木醋液。凡三石五斗至五石。統計作業時間。自裝材至出炭。凡七晝夜。然因其他事故。或天時人力。往往延長數日。平均每月可燒三次半至四次之譜。所用人工。只常置炭夫

一名短工二名足矣。

(五)實驗心得 (甲)北京之土含砂及石灰。築灶之後。屢有失敗事情。困難之極。卽土管砂缸盛液之後。亦均有流去之虞。故木醋液不能放置太久。冷却管亦時時漏烟漏液。自採用水門汀後。始無前弊。而灶底及兩旁。曾因大雨流砂致遭塌瀉。後改用麥桿泥。得告安全。(乙)製炭時之點火。須最初弱。(五六時間)中間強。(亦五六時間)最後又弱。或斷或續。(亦五六時間)(丙)點火方法。最初屢試屢敗。收炭率尙不及百分之十。雖工人之技術不熟。然因點火法之不善。遂致炭材過於灰化。亦屬不可掩之事實。自改設二重障壁。由下方點火。使火向上。再從上方入炭材室。方得完滿結果。(丁)裝材之際。各種方法。亦曾試驗。因柳木太濕。故橫積不如直立。大材須居正中。小材可置兩旁。否則兩旁炭化不完全。而中間則大部分均灰化。(戊)點火口與烟突。須傾斜至一尺五寸以上。方可不用吸氣裝置。此灶建築之初。亦曾在烟突下方留小孔。預備建小灶。後因烟突高出點火口一尺八寸。故全灶落

炭窯之煙 之利用

成之後。可以不用。今已閉塞矣。(己)灶門點火口。在陰雨之季。當填高若干。不令水入炭材室內。否則近灶門之材。不能炭化。往往中途而滅。(庚)出炭之際。灶內空氣不通。炭氣甚大。炭夫進入。極感危險。且暑天灶內甚熱。炭夫尤不能進身。可另在灶頂開口。平時用鐵板閉塞。及出炭時。開之以通空氣。對於炭夫衛生。極爲有益。

第二項 炭窯之煙之利用

舊式炭窯。煙氣都散空中。莫知利用。現今製炭裝置。則除採收木炭外。必設法捕集其煙氣。以取得木醋液。捕集之法。卽所謂冷卻法是也。然此有空氣冷卻與冷水冷卻二種。將何所從。通常在得水便利之處。概用冷水法。否則不得不用空氣以冷卻之。而空氣冷卻之法。又有順流逆流之分。茲舉如左。

第一目 空氣冷卻法

(一)順流式 於炭窯之煙道口。安設土管。徑四寸。高三尺。上端與屈曲土管連絡。再向前端傾斜。接以十五至二十節土管。設置受器於其末端。以盛木醋。受器內容

空氣冷卻 法

四斗並通出兩管。一與土管連絡。一爲烟突。受器亦有用二具以上者。土管與土管之間。須用粘土塗塞。

(二)逆流式 此亦用土管爲之。惟傾斜度與前者相反。管內凝縮之液。向窯逆流。由炭窯附近之土管流出。

冷水冷法

第二目 冷水冷却法

用冷水冷却烟氣。其裝置不一。如在水量缺乏之處。可於冷却管之上。架設多孔竹管與之平行。使水由竹管之孔滴下。奪去其一部分之熱量。如是冷却管必較利用空氣者冷却爲速。若在水量豐富之處。則可特設水槽。使冷却管通過其中。必較前法冷却尤速。此與木材乾餾之冷却裝置相似。至於冷却管之材料。通用銅鐵。以土管之接縫不密。水易侵入也。然銅鐵遇醋酸。則被腐蝕。不如土管易於保存。故使用後須數次洗滌。是不可以不知也。

炭窯中所得木醋酸之量。計木炭六百二十五斤。可得三石。其濃度初甚稀薄。嗣漸

松煙製造法

濃厚。以此製醋酸石灰。其生產量約占木炭量百分之十。而木醋中和時所要石灰之量。約抵醋酸石灰之半。故對於木炭百斤之木醋液中。和時需石灰五斤云。

第五節 松煙製造法

松煙爲煤煙之一種。可作印刷繪具鞋油之原料。又作黑色塗料。毫不變色。較之阿尼林爲優。而其製法簡單。價值又廉。故社會上頗賞用之。

日本松煙製法

第一項 日本松煙製法

先建長方形之小屋。再用障壁劃分數室。約六尺至八尺平方。四面皆有壁圍繞。所以阻空氣之流通也。各室中央設爐。高尺餘。焚口縱橫七寸。上開小孔。長六寸。幅一寸。爐內實以肥松。(富於松脂之根材)點火燃燒。約經二日燒盡。乃掃集障壁裏面附着之松煙。其生產量占原材量百分之二。

第二項 西洋松煙製法

(一)粗製法 用磚或木材造成小屋。方五六公尺。高三至三、五公尺。不設屋頂。

西洋松煙製法

而用方錐形之天幕。被覆其上。天幕尖頂穿繩。用滑車引於他處。繩能弛張。故天幕易爲振動。其屋內設置數個燃燒鉢。填充松材或樹脂塔兒等物以供燃料。一經點火。則松烟附着於天幕裏面。而加斯則飛散空中。故時時將天幕振動。其松烟自然落於地上矣。亦有於室中各處。懸垂麻布或棉布。使松烟附着其上。而後掃集者。如斯探得之松烟。或含灰分。或含油類。品質不良。故必精製之。

(二)精製法 欲除去粗製松烟中之灰分塔兒等物。卽以松烟入於鍋中密閉。加以強熱。則塔兒分解。變成炭素。此時尙含有灰分。於是注加鹽酸。使灰分溶解。而濾過之。再以水洗滌數回。除其鹽酸。可也。此精製品。粉末細而有光澤。可作印刷染色之用。

第二章 由藥品之作用化森林主副產物爲化學工藝品之法

第一節 木纖維製造法

紙之原料。各國不同。中國用竹。日本用楮三桤。西洋始用縑縷。次用葦。近來則用木

由藥品之作用化森林
 林主副產物爲化學
 工藝品之
 木纖維製
 造法

纖維。然其原料雖各不同。要皆用其中所含之纖維。無有差異。惟楮與三桠之纖維固良。而只能用其亞皮。難望產量之多。竹不獨須營擇伐作業。且欲多量竹材產於小面積之地。亦非易事。故二者能否適於大規模製紙公司之用。則屬一大疑問。際茲世界紙類消費額逐年大增之時代。其原料漸有取材於木質之勢。此則吾人所宜注意也。

木材之主成分爲木纖維。無論何種林木。皆得爲製紙原料。濶葉樹中所謂硬木。如楸、栗、楮類、櫟、樺、掬等。分離纖維。而漂白之法甚難。因而木纖維之收量亦少。工業上之製紙原料。罕採用之。卽近來有由掬簡易製木纖維之機械發明。畢竟不適用於實。故濶葉樹中。如柳楊類。白楊類。赤楊類。質軟而色白。雖間有着色。而易漂白之。多被賞用。但纖維之收量。遠遜針葉樹。緣濶葉樹由種種細胞組成。木纖維之量較少。故也。針葉樹殆全部由假導管組織而成。用爲木纖維者。卽此物也。

針葉樹之組織。雖殆全部爲木纖維。然自工業上言之。則視其種類。而有適於爲原

料與不然者。凡含樹脂少。質軟色白者。多被賞用。如樅、唐檜、白檜是也。此外如樺、椴、松類。亦常用之。赤松雖含樹脂多。以其造林易。且分枝之位置有定。將來或可用為製紙原料。蓋現時之製紙材料。悉求自天然林。恐極大之森林。亦將忽焉伐盡。勢必求材料於工場遠隔之地。而為製紙業者之一大影響也。反之。赤松造林。無論現在及將來。皆有大面積經營之勢。俟供給超過於需用時。利用之以為製紙原料。而製紙家得於一定之地。求其原料。則與造林家。實互有利益者也。

木纖維製造所用之木材。必切斷之。約長二尺內外。剝去樹皮。並除去其腐朽部及木節。然後用為機械的木纖維或化學的木纖維之原料。惟機械的木纖維。不妨用劣等材。而化學的木纖維。則宜用上等材。至其製法。又各異焉。

第一項 機械的木纖維製法

機械的木纖維。又稱為壅木原質。以磨碎機磨碎木材。使為木粉而漂白之。木纖維之長短不願也。故所用之材。以質軟而易漂白者為宜。其磨碎木材之磨碎機。以圓

形砂石爲主體。可以迴轉。其周圍則備有壓迫木材之裝置。一方壓迫。一方旋轉。且時時注水於磨擦面。則木材因以磨碎矣。然其砂石甚易磨平。必隔二日一擊之。如斯製得之壅木原質。可用選別機或水選法。類別其粒之大小。而漂白於所需要之程度。以供新聞紙之製造用。亦可用爲厚紙模型人造木材等之製造原料。

第二項 化學的木纖維製法

化學的木纖維。乃將木質固結之木纖維組織。用藥力分解所得之良質纖維也。其所用之藥品。雖有種種。而工業上所廣用者。惟蘇達法與亞硫酸法二種。他如硫化蘇達法及電氣法。均行之未廣。至此等方法所用之木材。除須先行切段剝皮外。尙非入鉤削機削成小片不可。既成小片。始用各種藥品以行蒸煮。茲將各法。分舉如左。

第一目 蘇達法

此用苛性蘇達液（鹼汁鹽）於高熱高壓之下。蒸煮小木片。使分離木纖維。是爲目

的。其所用之蒸煮罐。形狀大小。各不一致。故蘇達液之濃度及蒸煮壓力。自亦不同。然通常於濶葉樹材。則用六成濃度之蘇達液。每小木片百分。加四五分。於三四呎壓之下。以攝氏百三十四度至百四十四度熱之。於針葉樹材。則用六成濃度之蘇達液。每小木片百分。加六至八分。於五六氣壓之下。以攝氏百五十二度至百五十九度熱之。然蘇達價昂。自亞硫酸法行世後。將爲壓倒。現今由其廢液中收回蘇達之法。頗有成效。故此法復與亞硫酸法並行焉。在含樹脂多之針葉樹。尤適用此法。

第二目 亞硫酸法

此以亞硫酸石灰之亞硫酸溶液。蒸煮小木片也。然此藥品。非可以購之市中者。故必先製此亞硫酸溶液。其製法。或以水與亞硫酸加斯接觸於石灰石。或以亞硫酸加斯通入石灰乳。皆可。二者所需之亞硫酸加斯。通常於空氣中。燒硫黃或黃鐵礦而得。依此製成之亞硫酸石灰液。即可供蒸煮之用。當其蒸煮小木片也。雖無需蘇達法之高熱高壓。然所生之硫酸。甚易侵蝕蒸煮罐。故蒸煮罐之內部。必須有蒸氣

硫化蘇達法

衣 (Tinings) 而後以比重一、〇四之亞硫酸石灰液。每小木片百分中。混合六十分。於三氣壓之下。以攝氏百二十度熱之。是爲通例。

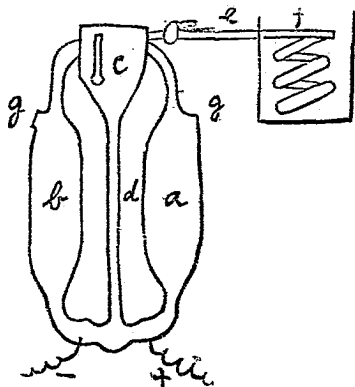
第三目 硫化蘇達法

此以硫化蘇達。硫酸蘇達。炭酸蘇達。苛性蘇達之混合液。蒸煮小木片也。其廢棄之蘇達液。蒸發燒灼後。加不足之硫酸蘇達而製之。由同法可復用其廢棄液。故生產費廉。爲製紙家所賞用。但有惡臭。是其缺點。

第四目 電氣法

此法爲克爾烈氏 (Kellner) 所創造。蓋以食鹽溶液電解時。生苛性蘇達游離鹽素與鹽酸三物質。得以製出木纖維也。其裝置如第十九圖所示。a b 爲兩容器。下部互相連絡。上部皆通入 c 容器。c 器有 d 管。與 a b 相連絡。更附設 e 導管。與 f 冷却管相連絡。a b 兩器。各有一口 g。所以裝入木片也。木片裝入之後。於 c 器中。注以食鹽水。(八分) 此水經過 d 管而入 a b 容器。至適當之度而止。次用蒸氣。將

第十圖



之木纖維。而發生之加斯。則通過冷卻器。可以捕集。此法有四種特效。(一)原料低廉。(二)同時漂白。(三)時間迅速。(四)品質優美。故現今林產製造事業。漸有傾向此法之勢。

第三項 木纖維漂白法

電氣法一舉而製純白木纖維。其法固善。儉因事實上之障礙不能實行。則不得不

木纖維漂白法

採他之方法。蓋由非纖維質分離木纖維。其製品恰如帶黑色之古棉。不能供製紙之用。必也用漂白劑以漂白之。其漂白劑大抵用漂白粉。即將分離之木纖維。以水洗淨。而對於其乾燥重量一斤。入以六兩漂白粉一石清水之混合漂白液。通以炭酸氣。而充分攪拌之。斯時必漸漂白。若一回不能達所需之漂白程度。可取漂白液再行漂白。次以充分之水洗淨。而壓乾為厚紙狀。斯即市場販賣品矣。

第四項 木纖維之生產量

機械的木纖維。當製造時。僅磨碎其纖維。畧事漂白。故其收量甚多。化學的木纖維則不然。惟其製造法中。亞硫酸法與蘇達法比較。前者之收量。常多於後者。茲就各法分解木纖維之成績。表示如左。

(一) 蘇達法

樹種	原料重量	樹皮與木節 腐朽部之量	乾燥於百度 所減之量	由原料得小 木片之量	木纖維重量	木纖維對於小 木片之比例
橡	六三,五〇〇	一〇,〇〇〇	三三〇,〇〇〇	三〇四,五〇〇	一〇六,一〇〇	三成五分

樺	五五,000	三六,000	一九二,000	三六,000	八八,000	三成五分
白楊	六五,000	七五,000	二二六,500	二四八,500	八八,000	三成五分
柳	五二,500	八〇,500	二四一,000	二五一,000	八五,500	三成四分
赤楊	五二,500	五〇,500	一八一,000	二二八,000	八二,000	三成四分
山毛櫸	八五,000	七〇,000	三七一,500	四七〇,000	一三九,000	三成

(二)亞硫酸法

樹種

木纖維之比例

樹種

木纖維之比例

樺

五成

白楊

五成五分

樺

四成二分

白樺

五成三分

(三)機械的製法

原料容積

原料重量

木纖維重量

木纖維對於原料之比例

一七〇立方尺

一二二三兩

四十四兩餘

三成三分

木纖維之用途

第五項

木纖維之用途

用廢材製
酒精及酒
精法

造
酒精之製

機械的木纖維。多用於製新聞紙厚紙包紙等價廉者。而造紙之外。猶可以作滑車盆箱及屋頂材料。化學的木纖維。為純粹之纖維素。故製紙之外。又與木綿同一功用。如可諾丁液、火綿、塞魯諾得、人造象牙、人造絹絲等。皆可用此造成。惟其纖維甚短。故不能直接紡績。是遺憾也。

第二節 用廢材製酒精及酒精法

酒精多存在於木纖維中。故鋸屑往往為酒精製造之原料。又纖維素作用於硫酸。則變為糊精。糊精加水煮沸。變為葡萄糖。一經發酵。變為酒精。故酒精製造。亦可利用廢材也。

第一項 酒精之製造

酒精無游離存於天然界者。通常皆成爲酒精石灰。存在於水苔植物體中。或成爲酒精加里。存在於酢漿草植物中。亦有成爲酒精蘇達。存在於植物體中者。從來製造酒精。由酢漿草之葉製出之。為惟一之方法。然因限於此植物之生產。究不能供

羧酸之性質及產量

加石灰乳。以多取羧酸石灰。如斯取得之羧酸石灰。用水洗滌數回。與水共入容器。用蒸氣加熱。更以鮑梅十五度至二十度之純硫酸處理之。則得羧酸及硫酸石灰沈澱。再用濾器濾過。其濾液即爲羧酸。

(二)加里法 先取苛性加里四與苛性蘇達六之混合液百分。混入於五十分之鋸屑中。加以二百四十度至二百五十度之溫度溶解之。可得羧酸阿爾加里溶液。再用石灰乳處理之。即得羧酸石灰。復以硫酸等物令其分解。斯得羧酸。據現今試驗結果。此法製得之羧酸量。較之前法爲多云。

第二目 羧酸之性質及產量

羧酸爲無色液體。有激烈毒性。其結晶者。含有二分子結晶水。直接觸於乾燥空氣。成無水羧酸。爲白粉末。熱至攝氏六十度至七十度。又呈同一之現象。(即復成結晶狀)遇強熱。則爲酸化炭素。無水炭酸及水蒸氣。而全行飛散。非若他之有機物得殘留炭素也。至其收量。恒因樹種而不同。茲舉其比例如左。

樹種

水 分

由含水原料製
得之羧酸量

由無水原料製
得之羧酸量

松

一成五分

八成五分

九成四分七

唐檜

一成五分

八成五分

九成四分七

白楊

一成四分

八成零一

九成三二四

槲

〇、成六五

七成五一

八成三四二

羧酸之用途

第二目 羧酸之用途

羧酸用爲染色術抹染術之媒染劑。及他諸種工業上之漂白劑。例如溶解伯林青。漂白皮革。麥桿帽。脂肪。蜡類等。是也。且可爲研磨金屬。製造洋墨水之用。

酒精之製造

第二項 酒精之製造

工業酒精之製造原料。原限於農作物。近因化學工業進步。多用製材場之鋸屑以製造之。其法。以一分之乾鋸屑。加硫酸（千分中含五分之稀硫酸）三分至五分。入於耐熱蒸煮罐中。加熱至攝氏百度。俟其中之空氣。盡行排出。即密閉其蓋。與以九

用木纖維
製造絹絲
及象牙
之法

人造絹絲
製造法

氣壓及攝氏百七十度之熱。至半時間。乃停止加熱。由罐內取出蒸煮物而壓榨之。去其殘渣之鋸屑。以之盛入布製漏斗中濾過。其液。用石灰中和。使稍存酸性而止。於是再熱至攝氏二十五度。以分離其石膏質。乃加適當之酵母與其營養物於中。使之發酵。放置三日至五日。俟其發酵畢。入於蒸餾器而蒸餾之。即得酒精。據實驗之結果。由二十七兩之氣乾鋸屑。得製出三升九合餘之無水酒精。此法如推廣施行。則廢材得以利用。實林產製造上之一新面目也。

第三節 用木纖維製造絹絲蠶甲及象牙之法

此等製造。較之木纖維、醋酸等爲輕。乃間接之關係。非林業家直接經營之事。似無庸述於林產製造學中。但森林利用學及林政學。有時列舉此等製品與森林之關係。故述之以明梗概。

第一項 人造絹絲製造法

人造絹絲。用纖維素或其他物質製成。其外觀酷似天然絹絲。爲法人歇爾敦納氏

(Charbonnet) 所發明。其後種種製法相繼而起。今述其主要者如左。

硝酸絹絲製法

第一目 硝酸絹絲製法

混木纖維於強硝酸強硫酸之混合液。與硝酸化合而生硝酸纖維。此際硫酸與水化合而不減其濃度之作用。硝酸纖維有數多之種類。所謂二硝化纖維素。三硝化纖維素。四硝化纖維素。五硝化纖維素。六硝化纖維素等。是也。含硝酸基多者。因富於爆發性。能造成火藥。無爆發性者易溶解。爲絹絲製造之原料。取此硝化纖維素。溶之於酒精。二與依帖兒三之混合液。(混合液六分硝化纖維素一分)濾過。流入塗錫之鋼槽。加以五十氣壓。由徑〇、〇八公厘之玻璃管壓出於溫室。乘其酒精與依帖兒蒸發時。即行卷取。用硫化阿母尼謨洗滌。即返而爲纖維素。白色有光澤。是即硝酸絹絲。或稱可諾丁液。此絹絲不僅易於燃燒。且製造之際。生有毒之加斯。兼有爆發之恐。

光澤絹絲製法

第二目 光澤絹絲製法

醋酸精絲 製法

人造絹絲 之性質及 用途

用溫水溶解硫酸銅。得濃溶液。加以苛性蘇達。生水酸化銅之沈澱。將此沈澱投入比重〇、九二之阿母尼亞液中則溶解。此溶液能溶解纖維素。故將純纖維素先浸入苛性蘇達之濃溶液中。經十分鐘後。用水洗之。然後移入上記溶液內。由毛細管壓迫而出。導入稀硫酸。必返而為纖維素。色麗有光澤。是即光澤絹絲矣。

第三目 醋酸絹絲製法

以稀硫酸作用於纖維素。生水酸化纖維素。以之入無水醋酸與少量濃硫酸之混合液。得醋酸纖維素。溶解於冰醋酸。由毛細管壓迫而出。導之水中。即成醋酸絹絲。

第四目 人造絹絲之性質及用途

人造絹絲。美麗有光澤。易於燃燒。製造時。可以任意着色。且其價額低廉。故作天然絹絲之代用品。凡裝飾品及廉價織物皆用之。然人造絹絲。比天然絹絲約大五倍。不能紡績薄綢。且其強度。不過天然絹絲之三分之一。其韌性不過十分之四、五。而人造絹絲之吸收濕氣者。強度更弱。不過乾絹絲之十分一。

人造齧甲
及人造象牙
之製造法

第二項 人造齧甲及人造象牙之製造法

人造齧甲。乃人造象牙之着色者。通稱爲塞魯諾得。由硝化纖維素與樟腦爲原料而製成。其法有二。一曰乾法。先製火綿（即六硝化纖維素或稱綿火藥）用水洗之。磨碎。加以強壓。去其水分。和十分四或十分五之樟腦。着色。以水壓機壓之。用蒸氣加熱。至攝氏百三十度。即得塞魯諾得。二曰濕法。溶火綿於酒精與依帖兒之混合液。以之混合樟腦時。隨依帖兒之蒸發。而得塞魯諾得。惟依帖兒蒸發時。不免爆發。故此法不甚行也。此外尚有於四硝化纖維素之中。混以樟腦十分四至十分四、五。以製塞魯諾得者。

塞魯諾得。爲透明或半透明之角質固體。淡黃褐色。容易着色。且容易綴紋。堅硬。具有彈性。適於彫刻。印壓。屈曲。琢磨。其品質之良者。無樟腦臭味。劣者反是。攝氏百三十五度之下。爲粘質。百四十度至百四十五度則分解。此物爲可燃性。點火則發火焰。放出樟腦臭味。通常用於諸種之器具玩具裝飾品等。

由特別樹
部之材部
價之種子
皮部得之
中取物之
林產物集
及松脂製
造法

法國海岸
松採脂法

第四章 由特別樹種之材部皮部種子中取得之林產物

第一節 松脂採集及松油製造法

針葉樹之組織內。皆有松脂溝。常分泌松脂。微傷其組織。則分泌多量之松脂。由此松脂製造松精油及固松脂。於工業上之用途甚廣。故採集松脂。昔時即爲有利之事業也。

第一項 法國海岸松採脂法

法國大西洋沿岸。往古嘗有蒼鬱之防潮林。至羅馬末世。北歐土人侵入之際。遂致荒廢。未幾沿岸氣候。失其調和。惡疫流行。飛砂肆害。因而歷代君主。苦心防遏。至路易十六世。大興防砂工事。並栽培海岸松。始漸達目的。且使欲此防砂林。合理更新。於是研究其利用法。遂成爲松脂採集林。其採集松脂。注重不害林相。頗覺合理。故爲林業界所稱許焉。其法如左。

採集者。自二月十日起。至三月一日止。入松林。擇胸高直徑達一尺以上者。於幹上

一定部位。削去粗皮。以促脂之分泌。三月初旬。始擇日入林。將粗皮削去之樹幹根部。切作溝形。幅十公分。高三公分。深一公分。至切入邊材爲度。此時樹脂。從傷口流出。其一部與空氣接觸。逐漸凝固。其大部分。則流入受器。受器上設有亞鉛板。故樹脂易於流下。受器底徑八公分。口徑十四公分。深亦十四公分。由陶器製成。如遇雨天。受器內不免混入雨水。然以其比重小於樹脂。無甚妨礙。從此繼續採集。在三四五月間。每星期採取一回。六七八月間。每四五日一回。九十兩月。每星期採取一回。傷面漸次移上。受器亦然。至十月十五日。爲切上最後之採集溝。脫除受器。放置樹幹近傍。以備翌年使用。至翌年。復於舊傷口之上。切新傷口。由下而上。約四五年成一採集溝。高三四公尺。此後採脂時。須另切一條。每條傷口之長。視繼續年限之長短而定。茲舉如左。

年 次

繼續五年者

繼續四年者

初年之終

六〇公分

六五公分

第二年終	七〇公分	九〇公分
第三年終	七〇公分	九〇公分
第四年終	七〇公分	九五公分
第五年終	七〇公分	

共計

三四〇公分

三四〇公分

傷口之幅。初年及第二年九公分。第三年八公分。此後則七公分或七公分以下。亦有最初四年。幅皆九公分。第五年八公分者。傷口深。不得過一公分。

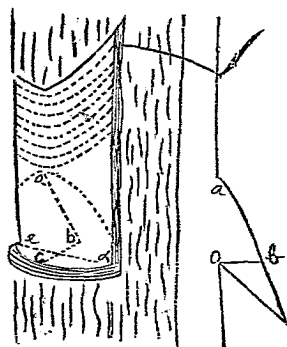
一樹幹上。同時應設幾條採集溝。法國亦有限制。在生採法。只設一採集溝。雖大樹亦不得過二條。如是繼續採四五年。傷面高至三四公尺。遂棄之。更於相隔十五至二十公分之處。(約幹圍三分之一)設新傷面。或竟於反對側設新傷面。由此以往。即於兩條採集溝之間。次第設溝採取。使傷面平均分配於幹之周圍。至近於伐期。即六十年時。始行死採法。死採法者。同時設多數採集溝。(二條至八條)以圖多量採集松脂之法也。其設溝與採期。均與生採法相同。

以採集松脂爲目的之海岸松林。其伐期大抵爲六十年。故林齡達五十五年時。悉行死採法。而由一採集溝採得之量。平均一年可得五十五兩液狀松脂。與九兩塊狀松脂。至六十年之伐期時。六畝七十三步地面上。約有八十株松樹存在。一年間能產出液狀松脂百十六斤十三兩云。

第二項 美國大王松採脂法

美國大王松採脂法

第十二圖



此爲北美專由大王松採脂之法。採集者。自冬季至翌春三月初旬。於樹幹離地五
 六英寸之處。鑿半月形之孔。幅八至十四英
 寸。高七英寸。深四英寸。如第二十圖。a c 爲
 高。b c 爲深。d e 爲幅。是也。內容約八九合。
 至春初松脂流出之際。再剝去孔上樹皮。又
 削去孔內下部材木。削面與平軸成四十五
 度之角。使傷口滲出之松脂。流集孔內。而其

傷面。須每一星期。向上擴張一、五至二英寸。每經半月。用匙移取孔內松脂一次。如是爲之。至十月中旬爲止。可以陸續採取。第二年擴張傷面時。凡圖上點線以下之材部。盡行削去。第三年。削去第二第三層點線以下之部。至傷面達十五六英尺之高。則棄而不採。惟第三年以後。每半月或一月。須移取孔內松脂一次。松脂品質。初年透明。甚佳。其後逐年惡劣。一樹之採期。連續四年而止。近年亦有不鑿脂孔。而於新傷面之下部。用亞鉛板以導脂入於受器中者。其採集年限。稍可增長。要之。美國探脂法。雖意在傷面廣大。多採松脂。而同時松脂容易乾燥。塵埃亦多混入。且有害於樹之發育。蓋不及法國法多矣。

第三項 奧國黑松探脂法

此奧國由歐洲黑松探脂之法。凡伐期前十年之松樹。卽屬探脂時代。擇其樹幹最發育之一邊。離地四十公分之處。剝皮。剝削面高四十公分。幅約幹圍四分之一至三分之一。基部鋸一切口。深入公分。下部鑿孔。作V字形。以備受脂之用。次將剝削

面削至邊材爲止。使松脂滲出。採脂期間。數回擴張傷面。與他法同。收脂亦在秋季。每半月移取一次。每年傷面延長四十公分。十年後總延長四公尺。用此法採集松脂。每年約得二、五至四、五公斤之粗脂云。

第四項 日本赤松黑松之採脂法

日本昔時之採集松脂。惟傷樹幹。使松脂滲出。俟其固結而採集之。故收量甚微。近今亦有用法國法或美國法者。然皆未能普通。據岡山縣試驗之結果。黑松滲出松脂之量。約爲法國海岸松之二分一。又山林局林業試驗所之成績。赤松及黑松。用法國法者。其松脂之收量。不及美國法。然法國法之長處。在永久產出松脂。故一年之試驗。不易定其優劣。茲示該試驗所比較試驗之成績（松樹一株平均產脂量）如左。

樹種	方法	直徑	五月	六月	七月	八月	九月	十月	合計
法	五寸內外	六、三錢	一〇、〇	三、七	一〇、二	八、五	七、三	九、七	五七、一四

日本赤松
黑松之採
脂法

黑國	一尺內外	一九、壹	一九、四五	二四、元	二〇、五八	一五、八三	一八、七一	一一八、三一
法	一尺五寸	二二、三	三〇、六九	三〇、〇〇	三〇、八一	二八、七五	三三、七〇	一八一、〇八
美	五寸內外	九、八	一一、三	一五、六六	一四、八九	一五、六四	一二、七八	七九、四八
松國	一尺內外	二〇、七	二七、四	三〇、五	二九、三八	二九、七一	二二、九五	一六一、一六
法	一尺五寸	四三、〇七	四三、〇〇	四三、〇〇	四八、一四	五五、二三	四三、〇一	二七六、八四
赤國	一尺內外	三、元	三、三	六、四	七、三四	七、三二	六、八一	三二、一一
法	一尺五寸	二、元	五、二	一〇、三	一五、九〇	一五、〇〇	一七、三九	六七、〇五
美	五寸內外	二、四	六、〇六	二、四	一七、六六	一三、六三	一一、三五	六四、六〇
松國	一尺內外	四、六	六、七	一五、七	一八、一九	一七、一八	一五、二三	七七、二三
法	一尺五寸	一〇、〇	一七、四	三、二	四五、二八	三四、六九	三八、四〇	一八〇、七九

依試驗結果。得左列要點。

(一) 採脂之樹。務取其大者。

- (一) 黑松脂量多於赤松。
- (二) 採脂期間以七八九月爲適當。
- (三) 欲永久連續採脂。當行生採法。
- (四) 以採脂爲目的。則美國法爲宜。以用材爲目的。則法國法爲宜。
- (五) 短期間欲多採脂時。當行死採法。
- (六) 每三日或七日採脂一次。同時即延長傷面。
- (七) 務使傷面及受器不接觸雨水。

第五項 德國魚鱗松之採脂法

魚鱗松。一名唐檜。採脂之後。木材價值低廉。且有易腐之患。故現今罕有推行。原來唐檜之樹脂。最易固結。故通常皆就傷面刮取固形樹脂。其法。於五六月間。在樹幹腹背兩面。皆設傷面。幅三至六公分。高一至一、五公尺。深及邊材。翌年七月。則刮取傷面固結之脂。惟傷面左右兩側。往往有新生層出而色被。故經二三年後。必將

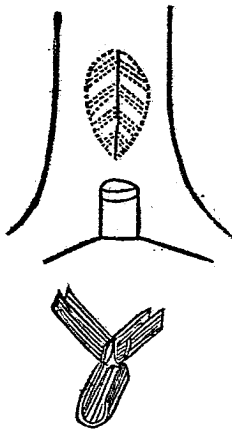
德國魚鱗
松之採脂
法

兩側再削一次。以便松脂滲出。依此年年行之。每年之採脂量。約每株可得〇、七公斤云。

第六項 馬以爾氏改良之採脂法

以上諸法。傷面皆曝露於空氣中。不但松脂中之松精油。易於蒸發。且材部亦因過乾而生龜裂。甚至釀菌蟲等害。故馬以爾氏(Mayer)特設改良之法。以補其缺點。其法。先於樹幹(樹種任意)之東南側。用大錐在地上適當之處。穿一淺孔。斜而向上。孔上縱鑿裂縫。長五十公分。復用鑿子(頭部稍屈曲)將樹皮與材部分開。其間斜插鐵葉製之藩板。以防密着。兼使松脂容易流下。流出口置受器。其蓋

第十二圖



成漏斗形。第二年以後。傷面雖擴至上方。而受器則仍置原處。

匈國落葉
松之採脂
法

第七項 匈國落葉松之採脂法

落葉松達高齡時。其樹脂積集於樹幹基部之心材中。故採脂法。與前不同。即於老樹幹地上三十公分之處。用大錐穿一斜孔。直通樹心。孔之直徑二、五公分。長八十五百二十公分。如是樹脂流出。落於受器。受器上蔽以樹皮等物。以防塵埃混入。採脂以後。孔內填塞木栓。休養二年或六年。至樹脂量漸多。復拔出木栓。如法採脂。依此法採脂。每樹可耐三十年之久。雖一年間之採脂量。不過五兩內外。然方法簡單。且品質良好。有他松脂三倍之價格。故可謂為有利之事業也。

第八項 松精油製造法

松脂乃松精油與固松脂之混合物。而松精油。(一)可作種種有機物之溶劑。(二)可混入揮發油類。作塗料用。(三)可作合成樟腦之原料。又在固松脂。(一)可作製紙之糊。(二)可為洋漆、樹脂、石鹼、膏藥之原料。是兩種物質。於工業上之用途。皆極廣大。故不可不取松脂。蒸餾而分離之。然液狀松脂。為粘稠之液體。倘夾有不純物。

松精油製
造法

直火蒸餾法

則甚難分離。故採集時。最宜注意。勿使塵芥土砂混入爲要。茲將松精油之分離法。分舉如左。

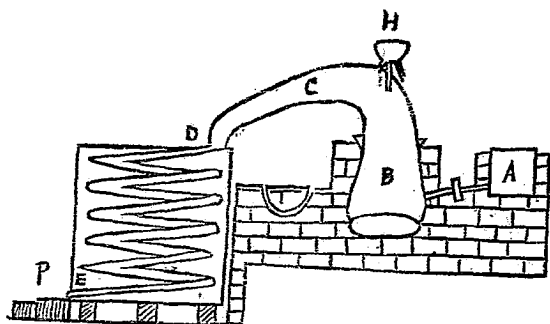
第一目 直火蒸餾法

將松脂置圓筒形之銅製蒸餾器內。器底直接點火。加熱之後。水分先由冷卻管口流出。及溫度上昇。繼以松精油。至器內。溫度達百五十九度前後。卽注入溫湯於器內。使松精油全體。隨新發生之蒸氣同時餾出。亦有於蒸餾之時。不絕滴加溫水。以促松精油之蒸發者。其蒸餾裝置。如第二十二圖所示。B 爲蒸餾器。C 爲蓋。D E 爲冷卻器。A 槽所以貯原料。用管通入器中。H 爲漏斗。所以注入溫水。P 爲受器。依此法爲之。溫度不免過高。松精油之一部分。因之分解。故餾出物。黃色有焦臭。其量甚少。而殘留於器中之固松脂。着色甚濃。品位劣等。僅可用爲松根油之製造原料。但此法操作迅速。裝置簡單。今猶用之。

第二目 直火與蒸氣並用法

直火與蒸氣並用法

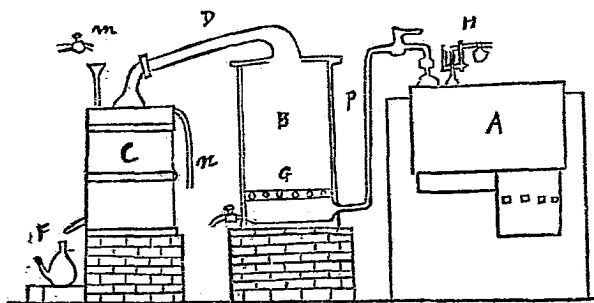
圖 二 十 三 第



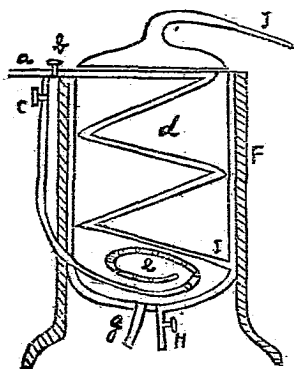
油。品質較優。其固松脂。亦可用為製紙糊料及石鹼材料。惟操作非熟練不可。

此法與前法異。蒸餾罐之內。安置環狀管。管上有無數小孔。所以放出蒸氣。松精油為蒸氣所誘引。同時蒸發。而罐底仍直接用火加熱。其於松脂投入之初。則專用火熱使之熔融。至攝氏百零二度。則送入蒸氣。斯時松精油隨蒸氣蒸發。流入受器。浮於上層。其裝置如第二十三圖。A 為蒸氣罐。所發生之蒸氣。由 P 管導入 B 蒸餾罐。H 為蒸氣罐上之安全機。D 為 B 罐之蓋。G 為環狀管。蒸氣所由噴出也。C 為冷却器。m 為冷水入口。n 為冷水出口。F 為受器。依此法為之。所得之松精

圖三十二第



圖四十二第



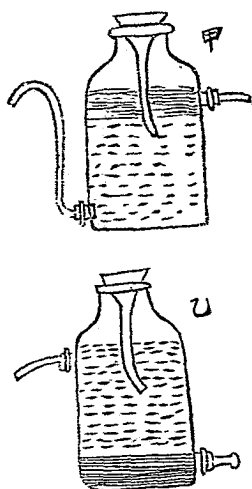
第三目 蒸氣蒸餾法

由燃料所生之熱，難以一定。欲得一定之熱，必用水蒸氣熱之。其法，即取二重底之蒸餾器。於其內裝置螺旋形銅管。通水蒸氣於二重底之內部及管內，以加熱於液狀樹脂。俾松精油得以蒸發。如第二十四圖。F 爲二重底之蒸餾器。

先盛松脂於其中。將活塞c關閉。開活塞b。以通由a來之蒸氣。復由I口入於蒸餾器之二重底間。內外加熱後。乃由g口放出蒸氣。松脂已溶解。則開c活塞。以通蒸氣於螺旋管e。此e管有多數小孔。可以噴出蒸氣。松精油即隨之蒸發。經導管J入於冷卻管。其冷卻器構造。為蛇管形。冷卻管末端。置有受器以集松精油。其殘留蒸餾器中之固松脂。則由器底之H管取出。用此法時。松精油及固松脂之品質皆佳。但固松脂必於蒸餾器未冷卻而未固結之際。即開器底H管之活塞。使之流出。流出後同時篩去夾雜物。入於他器中而使固結。此時尚着色。故必曝於陽光漂白之。然後出售於市場。

受器

圖五十二第



第四目 受器

受器用堅密之瓶。蒸餾液注入瓶中。水分與油。分為二層。油層若輕於水。須用甲瓶。油層若重

松精油及
固松脂之
產額

於水。則用乙瓶。

第九項 松精油及固松脂之產額

松精油之價。數倍於固松脂。故採集松脂之際。必注意毋令松精油蒸發。若論松精油之量。以五八兩月所採之液狀松脂中爲多。九十兩月採集者。含松精油之量較少。茲示日本山林局林業試驗場試驗之結果如左。

方	種	採集	五	月	六	月	七	月	八	月	九	月	十	月
法	黑	松精油	一八、四三	一八、四三	一五、七六	一四、六五	一六、〇〇	一七、四四						
法	松	固松脂	八一、五七	八一、五七	八四、二二	八五、三五	八四、〇〇	八二、五六						
國	赤	松精油	一二、七六	一二、九四	一二、五五	一三、〇九	一三、八五	一六、〇八						
法	松	固松脂	八七、二四	八七、〇六	八七、四一	八六、九一	八六、一五	八三、九二						
美	黑	松精油	二〇、五六	二〇、五六	一三、一七	一三、一三	一三、四九	一四、〇〇						
國	松	固松脂	七九、四四	七九、四四	八六、八三	八六、四七	八六、五七	八六、〇〇						
	赤	松精油	一三、三五	一二、九六	一二、一五	一二、六三	一四、三九	一五、一一						

法 松 固松脂 八六、七五 八七、〇四 八七、八三 八七、八七 八五、六一 八四、八三
 上表中。赤松含有松精油之量。微與前述之比例相反。或係於松精油製造之前。已
 經揮發之故。茲更示各樹種之液狀松脂所含松油之量如左。

樹種

松精油

固松脂

奧國黑松

二成五分

七成五分

法國海岸松

三成

七成

德國魚鱗松

二成

八成

何國落葉松

二成

八成

松根油製
造法

第十項 松根油製造法

松根油。乃劣等之松精油。由松根或松幹所取出。亦有由不良之固松脂製得者。通
 常將根幹心材部乾餾或蒸餾。得油液。焦臭。色黃。甚且褐黑。再行精製。即得松根油。

第一目 松根油原料

松根油之原料。主取材於根株。其法。擇腐朽樹根之心材。蓋松根經過數年。邊材部

松根油原
料

松根油生成量

必腐朽無用。而其心材部。則飽含樹脂。適於製油。然材料缺乏之地。即松幹松皮。亦可充製油之用。惟欲用樹皮。須剝後即行蒸餾。否則油分將飛散空中矣。又原料採取後。不可曝之風露。必藏諸室內。或地窖中。以防油分之蒸發。

第二目 松根油生成量

在乾餾釜徑三尺三寸深六尺者。用松根六十二斤。裝入其中。點火後。經過二三時。間。松根油即自口餾出。此時比重為鮑梅三十度。其後漸變黑褐色。鮑梅十度。至管口見有白烟。立即停止乾餾。凡乾餾一回。約經三十六小時。生成量。則鮑梅三十度油。四升五合。二十五度油一升七合。二十度油一升五合。十度油九升。塔兒六升五合。

樹膠類

第二節 樹膠類

樹膠亦樹幹分泌物。為成分複雜之無結晶體。此與樹脂雖相似。然樹膠溶解於水而不溶解於酒精。此性質適與樹脂相反。樹膠溶解於水。則粘。可為漿糊繪具之用。

亞刺比樹膠

第一項 亞刺比樹膠

亞刺比樹膠。採自豈科樹膠樹屬植物。因樹種與產地不同。其名稱亦各有異。然其性質。則大致相似。最著名者。爲塞列加爾樹膠。(Senegal gum) 由亞刺比樹膠樹 (Acacia Senegal, Willd.) 所採得。爲無色或淡黃色之塊。有球形者。有橢圓形者。有作蟲狀者。有皺皮而大小不一。容易破碎。其破碎面。透明似玻璃。主由亞刺賓 (Arabin) 酸之加里鹽及石灰鹽所成。其水溶液。注加鹽酸及酒精。則產出亞刺賓酸之白色無晶塊。

第二項 突刺加康突樹膠

突刺加康突樹膠。(Gum Tragacanth, Tragant) 乃從豈科植物之灌木所產出。爲白色半透明之葉狀體。或板狀體。有時稍呈黃色或褐色。浸於水則膨脹。經久則粘。其主要成分。爲亞刺賓酸、巴索林 (Bassorin) 澱粉、砂糖、色素、與灰分等。工業上及醫藥均用之。

突刺加康
突樹膠

櫻樹膠

第三項 櫻樹膠

此從梅桃櫻等樹之樹皮中探得。爲黃色或褐色之塊狀體。有玻璃光。其主成分爲亞刺賓酸。瑟刺新。(Cerasin) 砂糖、鞣酸及色素等。用途同上。

彈性橡皮

第三節 彈性橡皮

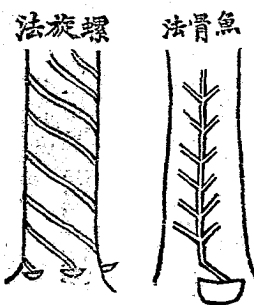
彈性橡皮。一名膠皮。乃橡皮樹液之乾固者也。橡皮樹爲熱帶植物。不下六十種。而其最優者。莫若巴西橡皮樹。(Hevea Brasiliensis Muell. Arg.) 此樹產馬來錫蘭等處。亦可栽培於廣東福建各地。茲就其樹液採集與製造彈性橡皮之法。述之如左。

樹液之採收

第一項 樹液之採收

最普通之採液法。爲切傷樹皮。使乳液流出。入於受器。惟切口不可過深。深則傷及形成層。樹幹表面因之粗糙。採收不易矣。其傷口之切法有二種。一曰魚骨法。先切一縱溝。長一尺至六尺。兩側斜切枝溝。與縱溝連結。使乳液由枝溝入於縱溝。再由

圖六十二第



也。茲將橡皮樹每株每年之平均乳液產額。舉示於左。

五年生	〇、五——〇、七五磅
六年生	〇、七五——一、〇〇
七年生	一、七五——一、五〇
九年生	二、〇〇——二、五〇
十二年生	三、〇〇——四、〇〇

縱溝流下。入於受器。此通用之法。二曰螺旋法。於樹幹之周圍。切成螺旋狀之傷痕。以採乳液。此法得液甚多。然樹易為疲勞。依此等方法為之。於二三回採收之後。樹液反較初時為多。就一晝夜論。早晚最多。日中則以葉面蒸發盛行。

橡皮之粗製法

第二項 橡皮之粗製法

採集之乳液中。含有彈性橡皮三至五成。他之五至七成。則爲不純物。故必設法分離之。而後得粗製橡皮。惟分離之後。尙須乾燥。此皆必要之手續也。分離之法頗多。最近所行者。爲達苛斯塔 (Dacosta) 氏法。卽將乳液盛在桶內。噴以烟。又由蒸氣罐導蒸氣入於桶內。此時攪拌乳液。使與烟相接觸。於是橡皮遂與母液分離。而集於液之表面。俟冷卻後。取其表面之橡皮層。運往乾燥室。使之乾燥。是卽粗製橡皮矣。

橡皮之性質

第三項 橡皮之性質

純粹之彈性橡皮。爲白色塊狀。而其薄片則半透明。富於彈性。以強力伸張時。又呈纖維推狀。比重爲〇、九二五。遇過度之寒氣。則硬固而不脆弱。惟過度伸張之橡皮。浸於冷水。則失彈性。但再放於四十五度之溫水中。約數分間。仍能復其彈性。又若以弱火熱之。則柔軟。至二百度。則其一部溶解。變爲粘稠之物質。雖冷卻亦不硬固。

設在空氣中燒之。則多發煤烟。又橡皮不溶解於酒精。而溶解於依帖兒硫化炭素等。雖不被稀硫酸強鹽基所侵蝕。而強硫酸及強硝酸則能分解之。至其分子式。近世學者命爲 $(C_{10}H_{16})_n$ 。蓋一種重合炭化水素也。

橡皮之加
硫法

第四項 橡皮之加硫法

彈性橡皮。若吸有硫黃或鹽化硫黃。則其彈性更富。雖低溫亦不減失。且對於其普通溶劑。亦不變化。而其耐壓之性。亦非常增大。工業上所謂加硫橡皮。卽此物也。製造之法。分爲二種。

(一)熱式加硫法 此爲僅使橡皮吸收硫黃之法。卽將彈性橡皮溫暖之後。加入八%之硫黃。於壓力之下。熱至攝氏百二十度或百四十度。斯時硫黃與彈性橡皮結合。是卽加硫橡皮矣。

(二)冷式加硫法 此爲以鹽化硫黃使結合於彈性橡皮之法。先將鹽化硫黃溶解於石油。二硫化炭素。邊左兒等。然後使彈性橡皮通過其溶液中。此際鹽酸不致

遊離。故鹽化硫黃與彈性橡皮結合。而成爲加硫橡皮也。此法簡單。易行。多用於防水布製造之際。

漆液

第四節 漆液

漆液取自漆樹之樹皮與材部之間。爲一種粘稠液體。此物有生漆製漆之分。前者爲由樹上採得之漆。後者爲由生漆精鍊之漆。品質不同。價格斯異。現今產漆著名之邦。惟我國與日本朝鮮三處。而尤以我國爲多。每年出口。約在六七十萬斤左右。而內地自用者。尙不在內。特輸出者皆生漆。不能直接供漆工之用。且其漆液。又因採製之不良。品質惡劣。致外人常有排斥華漆之議。良可慮也。爰將漆液之採製各法。述之如左。以供改良焉。

採漆法

第一項 採漆法

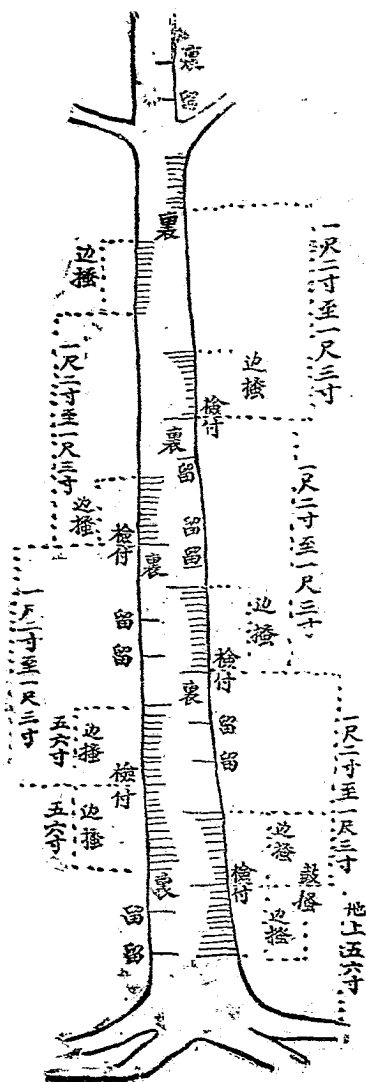
日本採漆法

第一目 日本採漆法

日本採漆。有殺採生採二種方法。殺採法。得漆甚多。行之於雌雄兩木。一俟採畢。卽

行伐採更新。生採法。則行於雌木。每採一次。必休息數年。俟其元氣恢復。再行採取。
 (二)殺採法 漆樹栽植以後。培養叮嚀者。約經四五年。得行採漆。普通恒要七八年。俟其胸高周圍達六寸以上之大。始行採漆。至於採漆季節。約自五六月起。至十一月止。取其樹液流動正值全盛時代也。如第二十七圖。先用鎌薄削近根際之外

第二十七圖



皮。使平滑。次用刀於地上五六寸之處。切一橫溝。長七八分。由是至幹之上部左右。各隔一尺二三寸。切同樣之橫溝。是謂檢付。每人將自己所任之漆樹全部。悉行檢付以後。更到最初之樹。於檢付溝之上部。相離二分至二分五厘之處。用刀切一傷痕。深及材部。斯時必有白色乳狀之液汁滲出。如斯樹幹上下各部。切傷痕時。漆液自各溝滲出。於是由最初之傷痕。順次用篋括取於漆壺。一樹告竣。漸次移於他樹。如前採集。俟採至擔任樹數之四分之一。卽行停止。以後每日採取四分之一。至第四日。卽可將全部採畢。故至第五日。復返至最初之樹。切傷痕。輪環採集如前。經日累月。傷痕漸增。傷口愈濶。迨至秋初九月中旬。每樹約採過十五回至二十二三回之多。乃行停止。是謂邊搔。邊搔行之中部樹幹。在根部者。漆量獨多。故必於檢付溝之上下。各切傷痕。兩面相對。形成鼓狀。是謂鼓搔。鼓搔以後。二十日間。自各檢付溝之下部。或幹圍細小之部採漆。是謂裏搔。裏搔以後十日間。擇幹面無傷痕之部分。更用刀切口。採集未盡之漆。是謂留搔。由此以後。尙十日間切枝爲三尺之長。將下部

浸於水中。夜間溫以爐火。每隔五寸。用刀切一傷痕。採收漆液。是謂枝漆。漆液採盡以後之樹。伐去樹幹。存留根株。使其萌芽以行更新。

(二)生採法 漆樹果實。可以製蠟。故欲利用樹實。須行生採法。此法每隔三四年一採。祇有邊搔。而無裏搔。留搔枝搔。所有操作。均同前法。

中國採漆法

第二目 中國採漆法

我國採漆。自七月中旬至十月中旬。約三個月間採集。此期間得最多量之漆液。其前後出量少時。不行採集。採集之法。先作木架。即於接近之樹。結束橫木。或打七八寸杭木。造成階段。以便昇降。然後實行採集。若附近無此等足台之材料時。於其採集之漆樹打楔。攀樹幹而上。施行採漆。如是預備妥當。即以廚刀或鐵刀鏈刀。於樹幹之上下左右。遍割多數之V字形切口。或遍割二個並行之V字形切口。切口深二三分。幅約三分至五分。并削去其切口中部之皮層。次於切口角點。插入貝殼。以受滲出之漆液。此事於傍晚行之。翌晨用木製之小毛刷或竹刷。括取貝殼中漆液。

盛之桶中。採液既畢。削去樹皮。榨出液體。是謂柏漆。柏漆品質惡劣。不適正用。如斯不分別樹齡季節所得之漆。優劣混淆。品質不良。一人採集之量。約百斤內外云。

第二項 漆之生產量及探漆功程

(一)產漆量 漆樹雖有雌雄之別。而採集漆液。則無甚區別。然漆液最多者。必為發育健全。枝葉繁茂。而且皮厚之樹。又暖地較寒地。疎林較密林。陽地較陰地。大木較小木。濕地較乾地。其樹之漆液。亦較為多。惟陽地之樹液較之陰地者。量多而質良。濕地之樹液較之乾地者。量雖多而質則較劣。至樹幹大小與漆量之關係。表示如左。

漆樹之目高幹圍	六寸	七寸	八寸	九寸	一尺	一尺二寸	一尺四寸	一尺七寸	二尺二寸
漆液之產量	最多者	三三錢	三七錢	四三錢	六五錢	八〇錢	一二〇錢	一六〇錢	一五〇錢
	最少者	一八	二五	三〇	三五	四五	七五	一〇〇	一八〇
	中庸者	二八	三三	三八	五〇	六五	一〇〇	一三〇	二〇〇
									四一五

(二)採漆之功德。我國採漆功德。七倍於日本。日本每人於周圍一尺四五寸之漆樹。能擔任二百株。我國則千四百株。至每日所採漆量。我國尙未詳悉。在日本約十兩至三十兩之譜。

漆液之品質

第三項 漆液之品質

漆液之成分。爲漆酸。水分。樹膠質。及含窒素物。品質良者。約含漆酸百分之七十八。水分百分之十七。樹膠質百分之三。窒素物百分之二。漆酸愈多。漆質益良。故品質佳良之漆。光澤強。且稍帶赤色。味甘。塗之木材。容易乾燥。品質劣者。反是。然此與採集之時季大有關係。據實驗之結果。自七月中旬至九月中旬。滲出之液。漆質最良。而尤以八月二十前後者爲最。更就一日論之。黎明至午前十時。滲出之漆最良。日中滲出之漆最劣。午後四時至日沒時。滲出之漆則居中云。

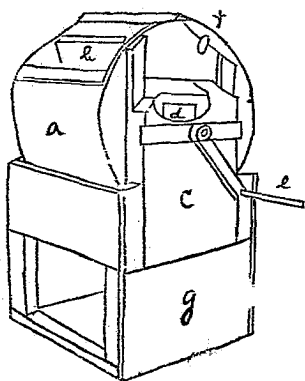
製漆法

第四項 製漆法

生漆含有水分。且其質不均。故必經一番鍊製而後可。普通製漆之法。取採集之漆

液。入鐵鍋或銅鍋中。煎暖之。俟軟化後。投入切斷之綿攪拌之。次搗取絞之。置於麻布上。更敷以綿紙類。并濾過之。或用濾器去其污物。盛於淺木鉢或箱內。斜置於日光中曬之。頻行攪拌。以促進水分之蒸發。經一日間。漆液即呈暗褐色。斯時加以荏油。桐油。或榧油於其中。即得油類之用量。隨漆之品種不同。最多不得過漆液之二成。亦有不混入油類者。是為品質最良之漆。現今日本三山工學博士。發明一種製

圖八十二第



漆器。頗覺便利。如第二十八圖。a 為木製圓筒。其中有 b 迴轉板。隨把柄 e 迴轉。供攪拌之用。c 為空氣通路。d 為空氣入口。f 為上蓋。g 為台箱。當應用時。先盛生漆於圓筒之內。以一分間四十至五十次之迴轉速度。攪拌兩小時。斯時。漆質必已調勻。粘度亦必增加矣。然後取火鉢。置於台箱之內。使其溫度增高至攝氏四十度或四十三度。同時

以一分間二十五次之迴轉速度攪拌漆液。則其中之水分。自然蒸發而出。蒸發時。間固無一定。然以於溫度四十至四十三度之下。經過二小時爲最適當。總之。製漆之目的。在除去水分。倘用冷鏡面當圓筒風口。而毫不見有曇存在時。是即水分散盡之證。此時除去火鉢。再用迴轉板攪拌十分鐘。斯成精漆矣。

第五節 鞣酸材料及其煎汁製造法

鞣酸。一名單寧。或稱單寧酸。乃植物各部所含之物質。含有微酸性與收斂性之味。能溶於水。與獸皮結合。可製耐久性之皮革。故鞣皮工業上。用之最多。他如作染料與墨水原料者亦不少。

第一項 鞣酸材料

鞣皮工業上所用植物性之鞣酸材料。種類甚多。而其主要者。不外特種樹木之樹皮。樹實。及蟲癭等。茲述如左。

第一目 樹皮類

鞣酸材料
及其煎汁
製造法

鞣酸材料

樹皮類

樹皮中所含之鞣酸。其分量因樹種而異。若所含之量在百分之三以上者。即可作鞣酸材料之用。

(一) 櫟皮 此乃廣義之櫟皮。指櫟櫟樺椎檜等類而言。其含有鞣酸之量。大概以嫩皮滑薄而少粗皮者爲多。故不獨因樹種不同。而異其含有量。卽同一樹種之皮。而老者常不及幼者之多也。德奧諸國。以十二年至二十年之樹所採之皮。爲一等品。以二十年至三十五年之樹所採之皮爲二等品。理亦在此。總之。櫟皮中之鞣酸含有量。自六%至二十二%不等。苟於春季採取時。其樹皮中含有十九至二十一%。斯則上品矣。

(二) 魚鱗松皮 此樹皮以五十年至八十年生者爲最良。所含鞣酸之量。約七至九%。若中等品。則爲五至七%。

(三) 樅皮 此樹皮所含之鞣酸量。約五%內外。多與他種材料混用。非佳良之鞣酸材料也。

(四) 落葉松皮 落葉松皮。祇含鞣酸一、六%。本不足作鞣酸材料之用。然英愛諸國。則以之鞣羊皮。

(五) 樺皮 北美所產樺樹。其皮中含有鞣酸十%內外。

(六) 松皮 此指地中海沿岸所產之哈里賓松 (*P. halipensis*, Mill) 樹之皮。含有鞣酸頗多。約十五至二十二%云。

(七) 樺皮 白樺樹皮。所含之鞣酸量。其說不一。有謂四%者。有謂十二%者。殊難斷定。俄國習用此皮。且利用樺皮油。以供製革之用。

(八) 赤楊皮 歐洲赤楊樹皮。含有鞣酸量十六至二十%之多。似為鞣酸之適當材料。然以其所含之色素過多。故用之者少。

(九) 柳皮 柳皮之上等者。含有八至十%之鞣酸。北歐用以鞣手套皮。

樹實類

第二目 樹實類

(一) 櫛櫨櫟類樹實之殼斗 此類殼斗。含有鞣酸量。約二十八%。而尤以殼斗外

蟲糞類

面之鱗片狀突起物所含者爲多。可供靴底革製造之用。惟須於樹實尙未十分成熟時採集爲宜。

(二) 荳科植物雲實屬之莢果 如苛那利亞樹 (*C. Coraria*, Willd.) 之莢果。其成熟者。含有鞣酸量約二十五%至四十一%。可與他種材料合用。

(三) 使君子科訶黎勒屬之果實 如訶黎勒樹 (*Terminilia Chebula*, Retz.) 之果實。含有鞣酸量二十二至四十五%。

第二目 蟲癭類

此類有五倍子沒食子等稱。乃特種樹木上之葉。由昆蟲刺激而成之球狀物也。小者如豆。大者如卵。其含有鞣酸量特多。

(一) 小亞細亞沒食子 此由灌木狀之櫟樹。受一種五倍子蜂之刺激而成。球狀或卵狀。所含之鞣酸量。有二十至六十%之多。

(二) 歐洲沒食子 此由榆檜類採取。產中歐者。含有鞣酸量僅十五%。產希臘者

約三十%。

(三)日本與中國之五倍子。中國產五倍子較日本產者爲優。日本產五倍子有耳五倍子花五倍子之別。兩者皆鹽膚木葉上所生之蟲癭。中空。內有多數蟲體或蟲皮存於其中。其所含鞣酸量前者多而後多少。約有七十七%。故工業上多用耳五倍子。惟此種蟲癭若久放置則蟲即破癭而出。鞣酸量爲之減少。故採收期務在癭猶未破以前。(陰歷八月)且採收之後須即行殺蟲法。

殺蟲之法有三種。一曰陽光法。即將五倍子敷於蓆上。由陽光乾燥之。二曰熱湯法。即將五倍子置熱湯中。浸漬十分鐘。然後取出曬乾。其製品呈黑色。有損鞣酸之弊。三曰弱火法。即將五倍子置諸焙爐。用弱火乾燥。其成績頗佳。近來多用此法。

欲增殖良質之五倍子。須將花五倍子(肉薄紋多其形細長)盡數除去。僅留耳五倍子(肉厚紋少其形球狀)之未經殺虫者數個。懸於鹽膚木之樹上。其內成虫即破癭而出。棲止該樹。至翌年。自然發育產卵而繁殖五倍子。

(四)檜五倍子 此生於檜之萌芽上者。所含鞣酸量。有二二、三八%。其浸出液。爲淡褐色。實爲良好之鞣酸材料。

(五)蚊母樹五倍子 此由一種蚜虫刺激蚊母樹之新芽而成。所含之鞣酸量。爲五、三五%。

第二項 鞣酸煎汁之製造

鞣酸材料。不惟運至工場。勞費甚多。且貯藏困難。易致腐敗。故近來東西各國。皆製成煎汁。以防諸弊。煎汁製法。先預備七八個至十二個之桶。各桶底皆二重。上底有無數小孔。所以放置材料及濾液之用。兩底間之桶壁。穿孔安一曲管。通入他桶上部。如是將桶並列。用水浸漬鞣酸材料。則浸出液由上而下。順次通過各桶。必遞增其濃度。至最後之桶。因含有最少量之鞣酸。故注入受器而熬煎之。但通常於最後之桶。以蒸氣熱之。使其充分浸出。所用之鞣酸材料。須預先搗碎。其被數回洗滌者。須取出。陸續換以新材料。使行浸出作用。其浸出液。尚須行脫色之法。故又加以獸

血。熱至攝氏七十度。使獸血凝固。奪其色素。色素既去。然後濾過而蒸煮之。斯得煎汗。

樟腦

中國樟腦
之產額與
輸出概況

第六節 樟腦

第一項 中國樟腦之產額與輸出概況

樟腦爲樟樹中所含之芳香物質。精製者。無色透明。或白色半透明之粉末。味清涼。易揮發。點火則燃。不溶於水。而溶於酒精與依帖兒。其用途。爲西藥品中防腐與興奮之劑。亦爲製造無烟火藥之原料。吾國長江以南。如四川、湖南、湖北、江西、江蘇、浙江、福建、廣東、廣西等省。均屬樟腦產地。其原料實輸出品之一宗。從前閩省爲主要產地。惟該省人民。伐而不植。遂致原料缺乏。今贛省產額漸增。雖畧有起色。然其製造。墨守陳法。品質不良。且因運輸不便。價格以高。恐終難受市場之歡迎。是宜從速設法改良。於沿海各省。竭力提倡。方能與外貨相對峙。而冀其發達也。其副產物。爲片腦油。亦爲防腐藥劑及製造香水肥皂之原料。多輸出於德國及日本。廣東製造

樟腦之業。韶州實爲鼻祖。但國內除福建江西廣東外。其製造至今未盛。當福建製腦頗盛之時。福州卽貿易重要之市場。日商亦設精製工場於該地。一時輸出約二百萬斤。其後產額減少。日商之工廠亦閉歇焉。自今十餘年前。江西所產者。概由陸路運至福州。後因福建樟腦衰微。遂改由水路出九江。而集中於上海。於是上海變爲華產樟腦之貿易市場矣。江西省內之產地。以吉安府屬泰和縣及湖南境舊茶陵州爲主。製造額。每年雖不過三四千担。然依市價之情形。得增加其製造額。蓋其製造。皆出諸土人之手也。近來浙江台州府屬海門石浦附近。及九江附近之湖北境蘄州陽新縣等處。亦有本國之製品。但爲數甚少。福建製品。則逐年減少。現僅數百担。湖南及江西一部分之製造。其集中於漢口者。亦不過二三百担。總之。除江西省外。樟腦製造額。均不足觀也。

吾國樟腦之輸出。於一九一一年度。向法國輸出者四百担。英國者百三十四担。香港者二千八百二十二担。此二千八百二十二担中。包含由香港輸至歐洲印度及

其他各國者在內。至江西所產之樟腦。雖集中於上海。然由上海復輸出國中北部者。約五六百擔。此外或直接向歐洲印度輸出。或經由香港再輸出者。亦復不少。惟最近吾國樟腦。每歲多運銷於美國。計自民國五年至八年。數額由五百二十七擔增至三千二百八十四擔。值海關銀二十二萬七百兩之鉅。其大部分用以製照片及影戲片。而之以製藥者亦不少。其輸入於印度者。係樟腦油精製之品。色白。印人用作葬儀。若土製樟腦。其色赤白。質亦不純。以輸出歐洲爲主。攷我國樟腦輸出額。以清光緒三十三年之額爲最多。是年輸出二百五十七萬八千九百斤。至宣統三年爲最少。不過三十二萬六千一百斤。民國初年。地方秩序。未能恢復。製造日少。市價益低。以致輸出貿易。愈趨愈下。此民國四年之輸出額。所以僅有十三萬一千八百斤也。其後美國方面。需要漸增。故吾國樟腦之輸出額。亦逐漸增加。至民國八年。達二百二十萬九千三百斤之鉅。差已恢復光緒三十三年之舊觀。而較諸民國七年。輸出五十七萬四千二百斤。竟增至四倍以上。誠爲吾國樟腦業之好現象也。

第二項 樟樹之含腦量

樟樹之含腦量。赤樟較青樟為多。而同一樹種。則根部最多。幹部次之。枝葉為少。又同一根幹。則邊材多於心材。樹齡與含腦量。亦有關係。年齡愈老。含腦愈多。但此乃對根幹而言。樟葉則無關係。樟葉之含腦量。有關係者為採集季節。在十一月間採集者。腦分最富。此種關係。不獨樟葉為然。樟材亦復相同。據日本土佐樟腦製造所之試驗。樟材二百斤。冬期行之。得腦五斤。油三合五勺。夏期行之。則僅得腦四斤。油九合。其適例也。茲更將樟樹各部。每十二立方尺之含腦量。表列於左。以供參攷。

樹齡	根		幹		枝		葉	
	腦	油	腦	油	腦	油	腦	油
一五	四、二五	九、〇〇	一、七五	三、八〇	一、二〇	一、五五	四、二〇	三、八〇
二〇	七、七五	一一、五〇	二、五〇	五、一〇	二、四〇	二、五〇	五、五〇	二、三〇
二五	九、八〇	一二、八〇	三、四〇	五、八五	二、七〇	二、九〇	五、八〇	一、九〇
三〇	一一、二五	一三、五〇	四、三五	六、一〇	二、九〇	三、〇〇	五、一〇	一、六〇

三五	一二、四〇	一三、八五	五、二〇	六、二〇	三、二〇	三、一〇	四、六〇	一、六〇
四〇	一三、四〇	一四、一〇	六、一〇	六、三〇	三、五〇	三、二〇	四、六〇	一、六〇
四五	一四、四〇	一四、四〇	七、一〇	六、三〇	三、七〇	三、五〇	四、五〇	一、七〇
五〇	一五、三〇	一四、七〇	七、九〇	六、五〇	三、八〇	三、六〇	四、五〇	一、八〇
五五	一六、〇〇	一五、〇〇	八、二五	六、六〇	三、八〇	三、五〇	四、四〇	一、九〇
六〇	一六、八〇	一五、二〇	八、四〇	六、二五	三、七〇	二、八〇	四、三〇	二、二〇
六五	一七、三〇	一五、四〇	八、四〇	六、〇〇	三、五〇	二、四〇	四、五〇	二、八〇
七〇	一七、七〇	一五、七〇	八、四〇	五、〇〇	三、五〇	二、九〇	四、九〇	三、二〇
七五	一八、〇〇	一六、〇〇	八、四〇	五、一〇	三、五〇	三、五〇	四、九五	三、八〇
八〇	一八、五〇	一六、〇〇	八、四〇	四、八〇	三、四〇	四、〇〇	四、八〇	四、三〇

第三項 樟腦製造法

樟腦製造法

樟腦製造之原理。頗爲簡單。即將樟樹之各部。劈成細片。和水共蒸餾之。使樟腦爲蒸氣所誘發。集於冷却器中。而浮於水面。便於採集。是也。此種採腦裝置。吾國昔時

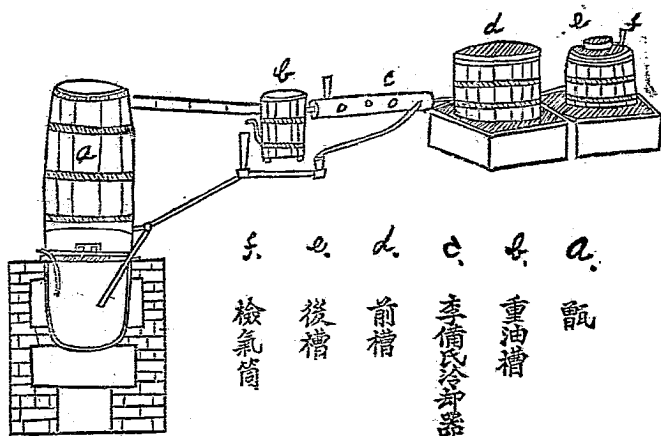
未曾見用。自台灣割讓日本後。該國以其舊時之土佐法。採取台灣之樟腦。漸次由福建傳播於江西各地。現今吾國所用者。尙爲舊法。而日本近來。則逐漸改良。發見種種之新裝置矣。茲分舉之。

第一目 日本製腦法

第一款 日本普通製腦法

擇適當地點。以石塊。或磚砌灶。灶高四尺。直徑四尺餘。其上架釜。釜爲鑄鐵製。深二尺六寸。底徑二尺三寸。口徑三尺。釜上置甑。甑爲杉木製。高五尺。口徑二尺四寸。底徑三尺。能容木片六百斤。此外猶有重油槽。李備氏 (L. Bonier) 冷却器。前槽。後槽。四部。互相連絡。重油槽。爲木製之桶。口徑一尺四寸。底徑一尺二寸至二尺。桶壁有管通出。司分離作用。李備氏冷却器。與普通化學室所用者相同。內管銅製。長五尺。直徑一寸九分。外管爲鉛製。又前槽及後槽。各有上下兩槽。下槽各三尺六寸平方。深一尺五寸。箱形。由一寸三分之板所造成。上槽爲杉木八分板所製。高三尺。無底有

圖 九 十 二 第



蓋。前上槽。口徑二尺七寸。底徑三尺。後上槽。口徑二尺四寸。底徑二尺六寸。各上槽蓋。設有蓄水潭。為亞鉛所製。前上槽所用者。口徑二尺七寸。深五寸。後上槽所用者。口徑一尺四寸。深八寸。用以上之裝置製腦之時。每甑裝入木片六百斤。蒸餾時間。其在五月至十月之間。則幹枝部為九小時。根部為十五小時。其在十二月至二月之間。則幹枝部為十二小時。根部為十七小時。但取腦則每星期行之可也。至後上槽上之檢氣筒。所以為調節火力之用。點火之後。見

日本樟葉
製腦法

有水蒸氣從此筒發散。則立即減殺火力。又所用樟材木片。幅約一寸餘。厚約一分至二分。其操作順序。先將全部木片。裝入甌中。點火。俟腦分逐漸蒸發。即減殺火力。徐徐溫之。如是連續進行。達一定時間。息火。然後將各部附着之樟腦掃落。又將下槽中浮於水面之物。掬取。另置桶中。再將桶稍稍傾斜。放置三晝夜。則樟腦油與腦分自分離矣。此方法之特色。爲甌大及裝有重油槽與李備氏管。其從重油槽流出之液。與李備氏管使用之水。(溫度約可昇至攝氏九十度)因導入於釜中之故。可防釜中之溫度急激變化。並有防冷却器中金屬被有機酸類腐蝕之效云。

第二款 日本樟葉製腦法

樟葉製腦法。較普通製腦法爲簡單。即非熟悉製腦之人。亦優爲之。蓋以根幹製腦者。餾出樟腦之外。又有多量之油分。油分之中。有輕油重油二種。重油。係蒸餾將終時發生之物。此物有變化樟腦結晶爲油狀之性質。故焚火拙劣者。餾出之物。油分常多於腦分。此普通製腦法所以爲難能也。若樟葉製腦。常以枯葉落葉爲原料。其

中全部。殆爲腦分。油分極少。故焚火巧拙。無大關係。其製腦之裝置。與普通製腦法相同。卽蒸餾法。亦無大差。當實行時。先將樟葉滿裝甑內。然後焚火。繼續蒸餾四時。卽告終了。普通一日能蒸餾三甑。而其製腦原料。概利用苗木換床時所棄之樟葉。或以栽樹時所除去之樟葉充之。產腦量。在生葉百斤。可製一斤內外之腦。枯葉可得二倍。蓋乾葉之量。約等生葉之半。故得腦之量。亦倍於生葉也。七八月時。樟樹幼葉。腦少油多。至秋末腦分漸多。若至翌年落葉時期。含腦最多。故採取樟葉。以冬季爲當。樟葉乾燥之後。貯藏於適當之處。其所含腦分。亦不減少。惟小枝含油甚多。宜除去之。

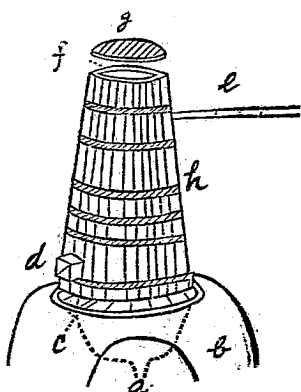
第二目 中國製腦法

第一款 中國普通製腦法

我國製腦法。雖隨地而異。而其大體。則彼此畧同。今就福建一般製腦法述之。設置製腦之處。先視樟材採取之便否。甑與釜安置之位置。用水之有無等。擇定適當地。

中國製腦法
中國普通製腦法

圖十三第



釜口直徑二尺四寸。深八九寸。釜上置細竹編成之格子。以承樟材小片。其上置 *h* 甑。甑高四五尺。下部寬與釜同。上部寬約一尺半。外觀恰似倒置無底之桶。 *f* 為甑口。有 *g* 蓋。可以開閉。為裝入樟材小片之口。甑之下部。開一小門 *d*。縱橫約七八寸。門口有蓋。亦可開閉。以便除去樟片殘渣。其近處又開二孔。一為注水之孔。孔嵌竹筒。釜中水滿。即塞其口。一為排水之孔。如 *c*。亦嵌竹筒。長五六寸。為排泄甑中溢水之用。甑之上方側壁。又有一孔。為導出樟腦蒸氣之通路。孔口周圍約五六寸至七

點。然後着手安置製腦器。製腦器以灶、釜、甑、及冷却器為主要。築灶之處。宜擇平坦地點。如第三十圖。 *b* 為灶。用磚與粘土塗砌而成。灶高約一尺四寸。灶孔深一尺四寸半。寬一尺六寸。灶門高一尺二寸。寬一尺一寸。灶上安置 *a* 鐵釜。

八寸。通以竹筒。如。連接於冷却器。甌之各部。又用泥棉密閉。以防漏出氣體。冷却器多用三桶。有蓋無底。桶底安置池中。池水浸入桶內。約七八寸。桶高三尺內外。桶壁之上部。各穿二孔。以通竹筒。惟第三桶僅穿一孔。又第三桶之蓋。另開小孔。上插小竹管。管口塞以蘘類。以便開閉。各桶多爲圓形。亦有方形者。各桶竹管。互相連接。惟第一桶竹管。其一端通於甌壁之孔。甌內所出之樟腦蒸氣。由第一桶經第二桶。達於第三桶。樟腦卽附着於各桶之壁。可供括取。此我國製腦器構造之大要也。其採取樟材之法。以大斧入山。砍伐樟樹。又以鏟斧將根株幹材。橫切爲小片。各片寬一寸左右。厚一二分。以拇指強壓木片。卽能剝離爲度。切片人工。普通一日一人可切二担。製腦之時。卽將此等木片。自甌之上口投入。同時注水於釜。以水由排水管流出爲度。次加蓋於甌口。塗塞以泥棉之類。然後由灶口點火。初用強火。至水蒸氣由第三桶之蓋上小竹管稍見散出時。卽須減其火力。然後以一夜之燃材。埋入灶中。用石少閉灶口。使其終夜徐徐蒸餾。至翌晨再加水於釜中。強火之後。又減火。

力。埋入燃材。一如前法。至午後。除去樟片殘滓。又將新木片投入甌中。約每一晝夜。製出一甌。除去樟片殘渣時。卽開甌下部之門。用器移出。置諸灶旁。乾燥之。以供燃料之用。製腦時間。十日或十餘日不等。每開桶蓋一次。以器括取之。其浮游水面之樟腦。則以竹笊撈取之。所得腦量。固隨材料而異。然焚火之巧拙。亦大有關係。若焚火夫不得其人。得腦必少。十日間得腦之量。最多三十餘斤。少者五六斤之譜。

第二款 中國樟葉製腦法

我國葉製樟腦。以廣東爲篤矢。各省尙未通行。廣東每年產出葉製樟腦。不下十萬斤。其出產地。以清遠縣之湯塘墟附近清水涇及官莊墟附近爲最多。歷年春夏之交。開始製腦。至秋冬則概歇業。該處甚缺樟樹。不過村落樹叢之間。散生小樟而已。其材質亦非多腦。甚至絕無腦分者有之。據實地鑑定之結果。該處合抱樟樹。僅含一斤半之腦分者不少。然取其葉製腦。大都每百斤可得一斤之腦分。此說與前所述相背。或係製腦法拙劣之故。

該處樟葉製腦之法。甚爲簡單。卽用普通大釜一口。上置直徑一尺五寸高三尺之甌。甌上再設釜一口。釜上加蓋。樟葉及小枝。裝入甌中。然後盛水於上下二釜中。以滿爲度。下部之釜底。加熱令其釜內之水沸騰。則水蒸氣充甌內時。樟葉爲之分解。腦分上昇。觸於上部滿水之釜底。被其冷卻而凝結。遂附着於釜底。俟操作完畢。卽可括取樟腦。

一甌樟葉。約裝四斤。一時間製腦二次。一次附着釜底之腦分。可得五錢。一日製腦二三十回。約得百錢至一斤之多。其製腦之灶。通用土石爲之。甌釜均甚輕便。故製腦夫終日隨帶甌釜。轉徙山中。

第三目 樟腦及樟腦油檢定法

取一定之劃度玻璃管。入以樟腦五公分。注加石油依帖兒。以遠心沈澱器旋轉二分間。檢定其管底沈澱之水及固形夾雜物之容量可也。

(一)粗製樟腦 此乃水分及固形夾雜物之容量在百分之五以下。其硫酸反應

之着色。不過須二十五分一之沃素規定液。其溫度之上昇。在攝氏驗溫器二十度以下者。

(二)樟腦油 此為除樟腦油固有之香氣外。別無異臭。且於攝氏驗溫器十五度之時。其比重在〇、九一以上者。

前項所謂沃素規定液。乃沃素百二十六、八六公分與沃素加里三百公分。同溶於水。而為一公升之溶液也。樟腦中所應含之物。為樟腦油。水及固形體為夾雜物。樟腦雖能溶解於石油依帖兒。而夾雜物及水。則不能溶解。以是可知其混合之比例。若樟腦中混有樟腦油及其他之有機物。則視其量之多寡。遇強硫酸而呈淡褐色。以至黑褐色。又因溫度之上昇。可以上述檢定法而知粗製樟腦中之樟腦量。其因硫酸而着色之濃淡。可與沃素規定液十五分一。二十分一。二十五分一。溶液之着色。相對照鑑。此等檢定法之結果。由次表規定其補償價格。

水分及固形夾雜物等級 五 六 七 八 九 一〇 一一 一二 一三 一四 一五 一六 一七 一八 百分率

粗製樟腦	樟酸	腦反	乘應	率
着色 度溫昇上 (氏攝)	一分五廿 液定規素沃 下以度十二	一分五廿 液定規素沃 下以度五廿	一分十 液定規素沃 下以度十三	一分十 液定規素沃 下以度十三
100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0, 40.0, 30.0, 20.0, 10.0, 0.0	100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0, 40.0, 30.0, 20.0, 10.0, 0.0	100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0, 40.0, 30.0, 20.0, 10.0, 0.0	100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0, 40.0, 30.0, 20.0, 10.0, 0.0	100.0, 90.0, 80.0, 70.0, 60.0, 50.0, 40.0, 30.0, 20.0, 10.0, 0.0

設有粗製樟腦百斤。而欲定其補償價格。檢其着色。淡於二十五分一之沃素規定液。上昇溫度。在攝氏二十度以下。夾雜物之百分率為八。則查表中。知為〇、九四

樟腦精製法

之數。是爲應乘於揭示補償價格之數也。若揭示補償價格爲百斤六十元。則乘以〇、九四。得五十六元四角。乃檢定之樟腦補償價格也。

第四項 樟腦精製法

精製樟腦事業。我國尙未之聞。惟以粗製品輸出應用而已。近時日本精製樟腦之法盛行。我國之粗製品。多爲所收買。且於九江設有精製工場。由該場製成商品。銷售於我國各地。其精製法。於工場內築昇華室。與大昇華爐。使樟腦昇華之後。用水壓機榨爲樟腦菓是也。此法可以一時精製多量之粗製樟腦。且製成之樟腦菓。不易揮發。處置亦便。誠良法也。

第五項 樟腦油分餾法

樟腦油。乃種種芳香體化合物之混合者也。因其中含有多量之樟腦。故分餾之以製諸種工藝品。

樟腦油之成分。據日人吉田彥六郎氏試驗之結果。謂經過五年之樟腦油中。有最

樟腦油分餾法

輕油(在攝氏百三十五度以下沸騰者) 〇、二%。松精油(Terpene) 七%。右旋性樟腦二〇%。樟腦二二、八%。樟腦酸五〇%。又將樟腦油劃溫蒸餾之時。因溫度之上昇。可分出種種物質。茲將樟腦專賣局分餾之結果。示之如左。

品名	蒸餾溫度(攝氏)	比重	用途
輕油	一三八——一九四	〇、八六五	松精油之代用
再製樟腦	一九五——二一五		精製樟腦之原料
重油	一五〇——二七〇	一一、〇三	
藍油	二五〇——三四三	〇、九五〇、六七	殺菌劑原料

樟腦油。於實用上雖如此分餾。但輕油之中。猶含數多之化合體。又如藍油中之物質。本非一種化合體。惟因其用途而命名耳。蓋藍油含有種種芳香化合體也。至由樟腦油製出樟腦之量。雖視油之性質而異。然不過四成五分上下。

龍腦及艾片

第六項 龍腦及艾片

(一)龍腦 龍腦樹之幹。其細胞間。含有芳香體。謂之龍腦。古書中所謂片腦者。卽此物也。近來世人多誤謂精製樟腦爲片腦。不知龍腦乃由龍腦樹上採得。採龍腦之法。卽伐倒老樹。以大斧細切之。俟其龍腦分結晶而括取是也。龍腦之化公式爲 $C_{10}H_{18}O$ 。爲白色透明之結晶。酷似樟腦香氣。我國用爲貴重藥品。

(二)艾片 此由艾納香樹幹中採得者。其化公式爲 $C_{12}H_{18}O$ 。艾片之性質。類似龍腦。惟其旋光性不同耳。

第七節 楓糖採製法

由楓樹採取砂糖。概用美國產之楓樹。(Acer Saccharinum, L) 其法。卽採取樹液。以適當方法洩出其糖分是也。但樹液所出之量。殊無一定。在雨量適當之年。液汁較多。晝間比夜間亦多。惟風天較少。其採取時期。通常由二月中旬至四月中旬。然其中出液最多之時。亦不過十日至十五日耳。此外則或多或少。據云。以四五公斤之樹液。能製一磅砂糖。而其出液量。最多一期間能製十四磅之砂糖。但在幼樹。

則不能也。

採集樹液之時。於地上三四尺之處。穿一小孔。挿入適當之管。導入受器。其管係亞鉛製成。長三四寸。所穿之孔。必須年年易其位置。間有採取樹液。歷經四十年。其樹猶能生活者。亦有大枝上穿孔採取樹液者。其採得之液。入於淺鐵鍋或銅鍋中。然後加以石灰或蘇達。使液中之酸中和。次則加入少許之蛋白或牛乳等。此時液中之蛋白分。遂凝結成塊。可掬去之。俟其蒸發至於結晶點。即注入於陶器。此器之底。有無數小孔。故其糖蜜。即由小孔齶出。而成爲純然結晶之砂糖矣。

第八節 澱粉製造法

凡林地內所生之葛蕨等。皆屬於森林之副產物。蓋以此可爲製造澱粉之原料也。此外產生於東北地方之七葉樹實。檜實等。亦能製造澱粉。但其味澁。

用葛蕨類製造澱粉者。即在秋季。掘取葛蕨之根。用水洗淨。然後碎之。置於槽中。除去其塵芥。再用清水淘之。更去其沈於槽底之土砂。然後使澱粉沈澱。而乾燥之。可

也。

天瓜之根。亦可製澱粉。然主用於化粧品。不能爲食用。又百合類之澱粉。可供食用者不少。至於用七葉樹實或檜實製造澱粉者。須俟至秋季。採取成熟之實。研碎而去其外皮。用木灰汁或蘇達。數回投入。以除去其澀味。更用水淘洗。然後乾燥之可也。

第九節 揮發油類

揮發油類。多作香油之原料。故有香油之稱。就廣義言。樟腦與松精油。亦屬此範圍之內。惟已述於前者。茲爲免重複之故。概從省略。

揮發油之性質。容易溶解於酒精。依帖兒硫化炭素等之中。又可與脂肪及脂肪油任意混合。遇水蒸氣。則被誘發。但不溶解於水。而能賦與香氣。又其比重。或大於水。或小於水。若放置空氣中。有變化者。有不變化者。

揮發油。大抵存在於植物體內。如花果實。枝葉材部。以及樹脂中。莫不含有之。欲由

此等原料採製時。其法頗多。然最廣行者。莫如蒸餾法與抽出法。

揮發油類
採製法

第一項 揮發油類採製法

(一)蒸餾法 此法以原料和水。入於蒸餾器而蒸餾之。或置原料於蒸餾器內而導入水蒸氣。以行蒸餾。使原料中之揮發油誘發。入於冷卻器中。待蒸餾水與揮發油自行分離。然後收取其油層。法最簡單。且得以最少之資本行之。所用受器。如第二十五圖。

(二)抽出法 將原料浸於依帖兒硫化炭素等之中。使揮發油溶解於此等溶液之後。將其液稍溫熱蒸餾之。而捕集其溶劑。則揮發油。殘留於蒸餾器內。故得以收取之。

揮發油之
種類

第二項 揮發油之種類

(一)帖兒賓油 此乃蒸餾松脂而得之揮發油。因其松脂原料之樹種不同。而其品質香味。亦稍有異。故帖兒賓油。除前所述之松精油外。尚有底姆布林油。(Terna-

pinoli) 樅實油。林綿油等。亦在其內。底姆布林油。係從松類樅類之枝蒸餾而得。樅實油。或名松實油。係從樅之球果而採得者。林綿油。係從針葉樹類之葉蒸餾而得者。如松葉油。樅葉油皆屬此。至帖兒賓油之用途。甚為廣大。如石鹼用。醫藥用。塗料工業用。以及他種揮發油之混合用等。是也。

(二) 杜松實油 此油藏於杜松熟實之基部油脈中。乃壓碎新鮮之杜松實。施以蒸餾法而採收之。其油為無色或淡綠色之流動體。多供醫藥酒精飲料之賦香用。

(三) 桂皮油 此指肉桂油而言。內分三種。一曰錫蘭桂皮油。從錫蘭島之肉桂樹皮中採得。新鮮者無色。歷久則呈鮮黃色或褐色。二曰加西亞油。此油一名中國桂皮油。從廣東澳門等地方所產之肉桂樹 (*Cinnamomum Cassia, Nees.*) 樹皮中採得。為黃色稍濃稠之液。三曰桂根油與桂葉油。乃從肉桂樹之根及葉所採製者。此等桂皮油。可供藥用。並可作食料品化粧品等之賦香用。

(四) 老利兒油 (*Laureoil*) 此為蒸餾南歐所產老利兒樹 (*Laurus Nobolis, L.*)

之漿果所得之油。帶綠黃色。多作賦香料及獸醫藥之用。

(五) 鈎樟油 值鈎樟開花時。採其枝葉與花。細切密裝於甌內。通以水蒸氣而蒸餾之。卽有鈎樟油流入於受器。但在受器之下部者。少混水分。在上部者。方爲純油。其含有水分之鈎樟油。可再裝入蒸餾釜而蒸餾之。自能分離其水品。如斯所製之鈎樟油。殆多不純。若再蒸餾一二次。卽可用爲化粧品或石鹼之香油。據云原料一千斤。可製出油二三十斤。每斤市價。約值一元五角。

(六) 白檀油 此爲蒸餾前印度所產白檀樹之材部所得之揮發油。爲無色或淡黃色稍濃稠之液體。用作香料及醫藥。

(七) 丁香油 此從丁香樹之花蕾及花梗以蒸餾法製出。或以抽出法採製者。其精製品。無色透明。可供香水香油石鹼等之原料。又可供藥用。

(八) 苦扁桃油 此從桃仁。杏仁。桃葉等物製出之油。稍帶毒性。故須加入硫酸鐵及消石灰而振盪之。以去其毒。

(九) 薔薇油 薔薇屬諸種之花。和水蒸餾。即得無色或淡黃色之油。為香水香油之原料。頗稱貴重。因其價昂。故屢和他種油使用。

第十節 油脂蠟之類

植物性脂肪類。大別之可分四種。即固形脂肪。不乾性油。半乾性油。與乾性油。是也。但此乃便宜上之區別。非有明瞭之界線。例如椰子油。在熱帶地方。固為液體。而在我國暖帶地方。則或為液體。或為固體。故祇得假定其融點攝氏二十度以上者。為固形脂肪。其以下者。為脂肪油。又脂肪油之乾性與不乾性。亦僅從便宜上。依沃度價之大小而區別之。凡沃度價一四〇以上者。為乾性油。一〇〇以下者。為不乾性油。其中間者。為半乾性油。沃度價云者。謂油脂百分中所能吸收之沃度分量也。而脂肪與脂肪油。概為脂肪酸之格里西林 (Glycerin) 化合物。蠟之性質。雖似脂肪。然在化學上。則全為別物。但木蠟。實屬於脂肪類之物。而非化學上所謂蠟也。

第一項 固形脂肪類

(二)木蠟 此蠟從櫪實採製而得。故有櫪蠟之稱。製法。在十月間採集櫪實之成熟者。擴散於筵上。以棒打落之。更拾取。置諸臼中搗碎。俟果皮成粉末狀時。置於甑中蒸熟。約半時間後。入麻袋中。以壓榨機壓榨之。即得第一次蠟。次將搾粕。以足踏碎。篩去其中之種核。於殘留之果皮末中。混以少量之櫪核油而蒸熟之。更壓榨一回。即得第二次蠟。所謂櫪核油者。炒種後粉碎而壓榨之所製成之油也。此等蠟。名曰生蠟。榨出後。稍放置之。俟凝固之時。注入陶器之型中。使之固結。生蠟可為蠟燭之原料。若將生蠟精製之。可成白蠟。其法。將生蠟熔融於鍋中。注以冷水。使其固結。然後用手碎其固形粒狀物。擴張於筵上。曝之日光中。約二星期至三星期。即得白蠟一名晒蠟。為重要輸出品之一。

(二)漆蠟與山漆蠟 漆蠟乃從漆樹之果實所製成者。其製法。於十一月初旬。不傷害枝。以鎌切落種實。晒乾後貯藏之。製蠟時。先浸入水中。放置一夜。除去污物。再敷席上使乾燥。次用臼搗碎為粉。篩之。分別核子。以粉盛入麻袋蒸之。用器械壓榨。

收集滴下之蠟於受器。又有碎此蠟盛鍋中。以弱火徐徐熱之。以筴攪拌之。使融解。盛布袋。去其泡。再盛淺箱使冷固而爲蠟者。我國自漆實四斤。得製出蠟一斤。且自十六斤之核。得榨出一斤之燈油。漆蠟之品質。較之樅蠟爲優。惟產額不及其多耳。山漆蠟。爲由山漆樹之果實製得之蠟。其產額更居少數。

(三) 中國蠟 此由中國烏臼樹之種實外面白色塊而製成者。其法。將該種實。以水蒸氣蒸之。約經十五分鐘之後。置諸石臼搗碎。使脫離其脂肪質。而去其種核。再熱之。施以壓榨。卽得脂肪。此脂肪爲外部帶淡褐色之硬塊。而其質脆弱。可以製燭及供燈用。又可以製純白皂油。且可供火車輪船各機關之用。邇來外人收蠟油。製成純良品。銷行我國。獲利頗厚。

(四) 棕櫚油 此從油椰子之果肉榨取而得者。帶黃赤色。濃稠如豬油。有香氣。可供石鹼製造之用。

(五) 椰子油 此乃從椰子之果實所製出者。爲白色或帶綠白色之固體。濃稠如

猪油。多用爲石鹼及蠟燭之原料。又精製之。使脫臭。可爲牛酪之代用品。

不乾性油

第二項 不乾性油

(一) 椿樹油 此油爲壓榨椿或茶梅之種子所製得者。內分三種。一曰山茶油。通稱椿油。其製法。卽碎種子而壓榨之。採取第一次之油後。其殘渣以蒸氣熱之。更壓榨一回。卽得第二次之油。更反覆行之。可得第三四次之油。每種子一斗。約得油一升五合。其油可供機械油。頭髮油。滅摩油等之用。又可作食料。二曰茶梅油。乃由茶梅之種子榨取之油。每種子一斗。約可得一升七八合之油。多混於山茶油中。以供頭髮油之用。三曰茶油。此爲壓榨茶之種子所製者。可供機械油及石鹼製造之用。

(二) 巴豆油 此乃用巴豆樹之樹實。施以壓榨法及抽出法所製出者。爲黃色及黃褐色之粘稠液。觸於皮層。卽被吸收。暫時起泡。可供醫藥之用。

半乾性油

第三項 半乾性油

(一) 桐實油 破去桐樹種子之皮而壓榨之。可得桐實油。冷壓者。可供食用。溫壓

乾性類

者。則供燈火之用。其滓可供動物之飼料。(但不適於馬)其生產量。由乾燥之榲實百公斤。可得十七公斤之油。

(二) 榲實油 此油之製法。於十月榲實成熟。自然脫落而拾集之。堆積三十日。使其外皮腐爛。入於水槽中。洗去其外皮後。將子實浸於木灰汁。再去其殘留之皮。然後曝之日光中。曬乾後搗去外殼。研成碎粉而炒之。再入蒸籠中蒸之。然後榨取其油。由一斗種子。可得一升二合之油。此油可供食用。又當嚴冬之際。其油不至凝凍。故在冬季。亦可為燈用油也。

(三) 粗榲油 以粗榲之種子粉碎壓榨而得之油。即粗榲油。每一斗種子。可榨取一升五合之油。可供燈用及石鹼之原料。其精製者。亦得供食用。

第四項 乾性油

(一) 桐油 此由罌子桐樹種子中取得者。此樹產於中國及日本近畿地方。若以依帖兒抽出之。可得四十%以上之油分。然用冷壓法。祇得二十%。用溫壓法。祇得

二十八%。此油爲用甚廣。如作塗料。供製造。配方劑。以及種植家之刈枝接木。多用桐油爲數服之品。我國桐油產額。至少每年有四五十萬擔。價值五六百萬元。至於輸出之額。每年約有三四十萬擔。價值四百五十萬元。近年運銷美國者。更復加增。其價值約爲九百萬元。誠吾國之重要輸出品也。

(二) 核桃油 日本之核桃油。係由鬼胡桃種子。去其堅殼。壓榨其仁而取得者。其冷壓油。近於無色或帶黃色。而溫壓油。則帶黃色。且有特異之香氣。可供塗料之用。又可供食用。然因其價不廉。故僅可供繪畫之用。或謂用核桃油之繪具。比用亞麻仁油者。其裂罅更少云。

第五項 蠟類

樹木體上附着之蠟類。有植物性蠟與動物性蠟二種。如左。

(一) 植物性蠟 此種蠟。多包被表皮而存在。如巴爾姆蠟 (Palm Wax) 附着於南美產棕櫚科植物之幹。加爾拿烏巴蠟 (Carnauba Wax) 附着於巴西產棕櫚類

樹木之葉。是也。

(二)動物性蠟。此種蠟中。如蟲白蠟及苛吸尼亞爾蠟(Cochineal Wax)皆爲其
主要者。前者由寄生於檜木蠟樹。木槿等樹之昆蟲作用。而生成之蠟分。後者爲撲
殺寄生於無花果之苛吸尼亞爾蟲。入於囊。而浸之熱湯中以分離之。而取得其蠟
分。

第五章 菌蕈之培養

吾人食用之菌。多發生於腐朽之樹木。或植物性之土壤中。間有寄生於活物者。如
寄生於樹木之毛根是也。菌類之營養機關爲菌絲。色白。狀如亂絲。蔓伏於寄主之
體。以吸收養分而生活。至一定之時期。則生菌傘。菌傘之背面。有褶裂。曰菌褶。菌之
孢子。卽生於菌褶間。傘乃菌類之生殖機關也。按食用菌類。種名甚多。而主要者。爲
香菇、松菌、木耳、及白木耳等。往時僅採取天然發生者。輒近科學進步。遂有人工培
養之法矣。

香菇培養法

第一節 香菇培養法

香菇爲死物寄生菌。最好寄生於椎、櫟、栗、櫟、大櫟、小櫟、棕櫚等樹。其他凡不含香味及藥味者。如柳類等之濶葉樹。亦寄生之。至針葉樹。亦有可以發生香菇者。以其產出之香菇。香味不良。故不適用。我國每年由日本輸入香菇。其額約在百五十萬元左右。

第一項 香菇發生之形狀

香菇發生之形狀

香菇之自然繁殖。全由於孢子。孢子卽菌之種子。叢生於傘裏之褶端。細而且微。肉眼雖不易見。然多數集合者。爲白粉狀。若以八百倍之顯微鏡檢之。見其種子之大。如白胡麻。香菇之傘。由始開之時。至於終成。其間日日增生數億粒之孢子。迨至成熟。卽行落下。雖細微之風。亦可飄散於遠距離之地。所以從來不行特別播種之法。而亦能繁殖者也。獨是天然之繁殖。總不若人工繁殖者之良。蓋香菇之發育。必須有適當之溫度與適當之濕氣。非隨處皆能行之者也。

香菇材料 之選擇

香菇發生之初。概爲線狀。卽所謂爲菌絲者。殊難辨認。迨至次第發育。各菌絲互相錯雜。遂成網狀。顯一白色帶形。卽名爲菌網。至菌網次第發育。各生一小瘤。至小瘤次第發生。始顯露於樹皮之上。是曰菌傘。其菌傘下面生菌褶。初生時菌傘向下緊捲如球。菌褶幾不可見。菌傘中央有傘柄。漸次伸長。遂爲香菇。

第二項 香菇材料之選擇

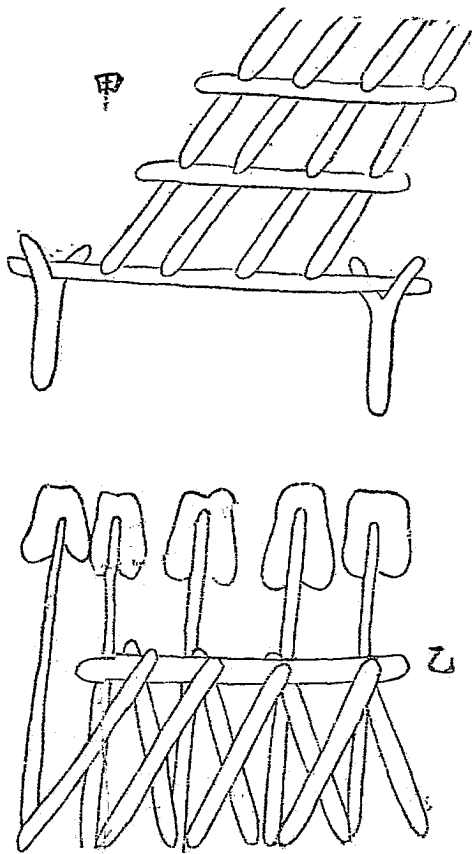
如前所述。適於香菇發生之樹種頗多。但其發生之量。雖同一樹種。常因年齡之老幼。樹皮之厚薄。直徑之大小等。而不能一致。通常椎木用三四十年生之大木。櫟木則用十五年生至二十四年生之木爲適宜。兩者皆無關於樹皮之厚薄。惟須選深山中之生於山腹南面而富濕氣之處者爲良。若用檜木。則於樹皮之厚薄色澤。頗有關係。以皮薄而帶白色者爲佳。其年齡以十五年至二十五年。而直徑有五寸至九寸者。爲最適宜。

處置材 木之方法

第三項 處置材料木之方法

伐木時期。普通雖在秋末時。然木材中失去水分。各有遲速。故伐木時期。亦無一定。例如樵檜。必經大寒後始能伐採。檜櫟栗等。則宜於秋季伐採。此等伐採季節。有數標準。(一)俟至秋末。斫傷樹幹而視其樹液昇降之狀。如水分下降。即爲伐木之好季節。(二)嘗其斷片。如帶甘味。即爲伐木之好季節。(三)視其樹葉之色。如至秋末。綠葉而爲半黃半紅之狀。及其他有色樹種而特着以他色者。即爲伐木之好季節。將伐採之木材。用斧或鋸。切斷爲三尺五寸以上至五尺以下之長。次將木之周圍。用刀切入小口。每口約離四寸許。其切口之深。以通過樹皮稍入木材之中爲度。此切口。即所以納孢子者也。至將此等材料木聚集於一處。亦必須有一定裝置。如第三十一圖甲所示。於離地一尺五寸至二尺之處。兩邊各架一叉木。其上架一橫木。每一橫木上。放置材料木四五根。如魚鱗之重疊面。名此處曰寢場。寢場宜在蔽蔭空氣流通之處。但樹木過高蔽蔭過甚者。亦不適宜。通常以十五年生樹木。作爲蔽蔭。較爲完善。然亦有以帶葉樹枝遮蔽於材料木上。以爲蔽蔭者。在此處歷經年餘。

圖 一 十 三 第



然後檢視材料木腐敗之良否。取其腐敗適宜者。運於立場。其腐敗不完全者。再經一年而後運於立場。至於不能發生香菇者。取而捨之可也。立場之裝置。如同圖乙

所示。即將發生香菇之木。置於立場。以便後日易於採集者也。如此立場所要之蔽蔭度。以較寢場稍高者爲適宜。

人工播種法

第四項 人工播種法

人工播種法。即以香菇之種子。播種於材料木上者也。採取種子。即取經過三四年之材料木。削其白腐部。浸水中。和水灑布於材料木上。至此木腐敗適當。遂能發生香菇。雖然。若有許多材料木。一一以此法行之。則不勝其煩。不若以一二十株新材料木內。配置一老材料木。如是老材料木之孢子。因風飛散於新材料木。亦能得良好之結果。又有採取香菇孢子。陰乾之後。碾成細粉。以爲種子者。

香菇之採集

第五項 香菇之採集

自伐採材料木後。至於第四年春。始能發生香菇。由此至五六年間。繼續發生。獨在第四年發生最多。大概可得三年內收穫之半。至次年可得三分之一。再其次年可得十分之一。每當收穫之年。可連日巡視其材料木。視香菇之邊緣如何。若向裏面

香菇乾燥法

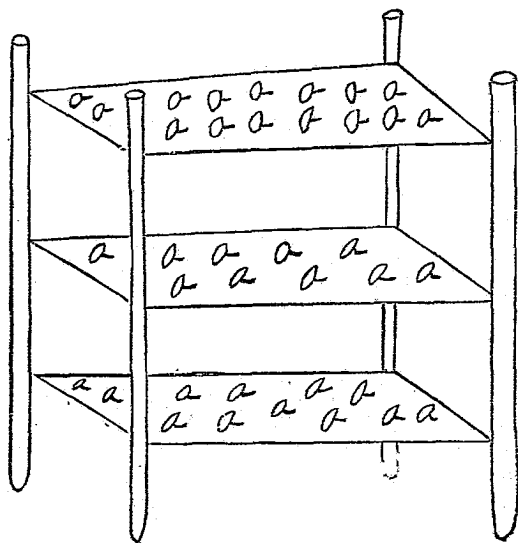
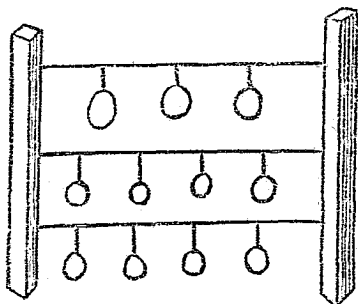
回捲而未十分開放者。即須採取。若待十分開放後而採取之。則其形狀惡而品味劣矣。

第六項 香菇乾燥法

(一)日光乾燥法 採取香菇後。若堆積過多。恐其腐敗。宜設法乾燥之。通常借日光以乾燥之者。以香菇敷布於蓆上。使其禪面向上方以承陽光。如是。則能十分乾燥矣。

(二)炭火乾燥法 此法以竹串香菇之莖部。並列於架上。其下以炭火炙之。但其火不可過強。亦有時作一小屋。於屋內之兩側生火。中間置一木架。布置香菇於架上者。至於室內溫度。以華氏九十度至百二十度爲限。其裝置如第三十二圖所示是也。若以乾燥香菇貯藏於箱內者。凡箱內有孔之處。宜用紙糊之。以防空氣之侵入。又須置於空氣流通之處。若一旦濕氣侵入。則生黴菌。損失香味。甚至有不堪食者。

圖二十三第



松菌培養法

第二節 松菌培養法

欲知松菌之培養法。當先述松樹與松菌之關係。松菌生自松樹林內之粗朽土中。

但在松林內之粗土中。播種松菌種子。有時不能發生。因松菌之菌絲。非寄生於松樹之鬚根不能生長也。

欲使松菌繁殖。當將松之鬚根顯露於地面。或使之蔓延於粗朽土間。松菌之繁殖。亦由孢子而生。此孢子一如香菇。生於菌傘（俗名蕈菇頭）裏面之褶裂中。其數量甚多。成熟之後。即行飛散。到處附着。惟不附着於松樹之鬚根。終至枯死。所以必用人工。使松菌之孢子。附着於松之鬚根。倘鬚根埋沒於一二尺深者。則菌傘無由發生。有時松之鬚根中。得見松菌菌絲之寄生而不發生菌傘者。即因鬚根深入地中之故也。所以培養松菌。必使松之鬚根蔓延地面爲是。

查生長良質松菌之松林。其地必瘠惡。表土亦淺。松樹皆矮小。蓋此等地方。松根不能深入土中。蔓延地面。所以生長良好之松菌也。至於土壤深厚之松林。而亦生松菌者。因其地面之土。被雨水冲去。致凹處松根露出之故也。

松菌之菌傘不開張者。其味特佳。所以採取松菌。宜在開張以前。但不待開張而採

取者。其孢子多不成熟。不適於培養之用。故欲用以繁殖者。須俟菌傘全開。至成熟時而後採之。至收孢子之法。以筐裝乾燥之土。將松菌菌傘置於筐之土上。孢子即自落於土中。以此土和冷水。選露出松根之地注之。即能發生。

近年攷察發生松菌之地。其土壤中蔓延白色菌絲甚多。此白色菌絲。亦可供繁殖之用。但採取此菌絲。宜在春季松樹新芽將出之時採之。置於水中。以此水注於松根蔓延之土。亦得發生松菌。

林地之面層薄而松樹矮小者。所產之松菌。其柄短而質良。陰濕而松林密茂者。所產之松菌。其柄長而色黑。且易腐敗。當松菌發生之時。其地表土。在春夏二季。宜使之濕潤。在秋季。宜使之乾燥。如此。乃得發生多量之良質松菌。

第三節 木耳及銀耳培養法

第一項 木耳

木耳爲死物寄生菌。雖諸種針葉樹。亦能生長。然有不能供食用者。通常生於桑槐

木耳及銀
耳培養法

銀耳

楮榆柳山葉蕒等之木耳。則可爲食物。至於伐木之時期。宜於秋末。待其乾枯。切成四五尺之長。切裂口於其上。四五月間。播種孢子。置之陰地。卽能發生。但古來培養木耳。大抵以木耳發生最多之時。（卽夏至前後各十日）伐取材料。晒於日光。使之乾枯。再以此置於濕潤有蔭之處。使之發生木耳。蓋此因木耳孢子之飛散較多。天然下種。比較容易故也。木耳若遇雨。則呈寒天狀。若乾燥則成角質。故當降雨之時。採其生長最好者。作成細粉。混以水而播於材料木可也。

第二項 銀耳

銀耳。卽白木耳。在我國最爲珍重者也。其價格一斤。常達三十餘元。此物亦係死物寄生菌。大凡能寄生香菇之樹種。皆能培養之。其形如鷄冠花。濕潤之時。則呈寒天狀。此物雖係白色。然乾涸之時。則呈角質而顯淡褐色。在臺灣德島長野諸處。皆有天然生產者。在我國西南各省。天然生產者亦有之。如四川。卽最著名之產地也。湖北隕陽縣。亦產此物。然產額不多。

培養銀耳。亦於秋末伐採材料木。待至乾枯。切斷爲四五尺長。將材料木之周圍。皆切以刀口。再以銀耳作成細粉。注入切口。置於濕潤之樹林中。經二三月。卽能發生。而銀耳在冬季多雨之時。亦能發生。但不若夏季發生之多。俟至肥大。摘而取之。晒乾後。出售於市場。此物在日本。非其嗜好之物。而在我國。則甚嗜好之。

中華民國十一年十月初版
中華民國十五年八月三版

林產製造學

定價大洋八角

新學
版權
所有
新學
會社

編纂者

利川馬元愷

校正者

奉化嚴涵青

發行者

新學會社

印刷者

新學會社

總發行所

棋盤街
交通路

新學會社

分發行所

濟南后宰門
波日新街

新學會社

代售處

奉天科學儀器館
北京錦章書局
南京共和書局

廣東共和書局
山西晉新書局
各省大書坊

