

普通應用化學

普通應用化學

Elementary Applied Chemistry

王 義 珏 編
許 炳 熙 校

蘇州小說林書社印行

1934

普通應用化學

Elementary Applied Chemistry

民國十九年十月初版

民國廿三年八月再版

每冊定價大洋壹元伍角

編輯者	王	義	珏
校訂者	許	炳	熙
發行者	倪	佩	鶴
印刷者	太平洋印刷公司		
總發行所	蘇州小說林書社		
代售處	各省各大書局		

此書有著作權

序 言

本書適合高中應用化學，女子中學家庭化學及中等職業學校工藝化學三學程之教科書。此外可供普通化學之補充教材及中小學自然科教師參考之用。

本書注重化學小工藝品之製造及日常生活所接觸之化學智識。力避高深之理論及繁複之大工業。凡有志於化學工藝者。雖無專門學識亦得循序而進。以窺堂奧。

本書原稿。曾由編者校者親自講授十有餘年。屢經刪改而成。所選試驗。均已逐條試過。一無困難不驗之處。所用儀器藥品。均擇最經濟而最普通者。以便學校或個人易於設備。

本書所用化學上名詞術語。均取最新訂定而最常用者。如遇較為專門者。附註英文原名。書末并附中英文對照表。以便檢查。

本書編輯時。取材於中外書籍者不少。而大半譯自Vulgar Household Chemistry一書。謹表謝意於此。

本書匆促付梓。謬誤之處在所難免。尚乞海內鴻儒。不吝指正為幸。

十九年十月編者識

目 錄

第一章 空氣 水

- 第一節 空氣: 空氣之成分 各成分之性質和用途
空氣之重量,密度,高度 空氣之容熱量 液空氣 1—9 頁
- 第二節 通風: 熱與溫度之影響 人衆之害 通風
方法 9—13 頁
- ▼第三節 水之分類: 天然水之分類 天然水 13—14 頁
- 、第四節 飲料水: 水中雜質之關係及其測定 固體
總量 礳精及蛋白中的鈣 亞硝酸鹽和硝酸鹽 氯化物
氧之消費力 14—22 頁
- 、第五節 淨水之法: 煮沸 炭之效力 明礬效力
濾過法 蒸溜法 22—25 頁
- 、第六節 硬水和軟水: 暫時硬水 永久硬水 硬水
之弊病 硬度單位 硬水軟化 25—28 頁

第二章 實用金屬及金合

- 第一節 鐵: 鐵之冶製 鑄鐵 鍛鐵 鋼鐵 鐵之
生鏽 29—33 頁
- 第二節 鎳: 鎳之重要合金 34—35 頁
- 第三節 錳: 性質及其應用 35—37 頁
- 第四節 銅: 銅之性質 銅之合金 37—39 頁
- 第五節 鋁: 鋁之性質 鋁之重要合金 39—41 頁

第六節	<u>銀</u> ：	冶製三法 電化順序表 銀之性質	4—45 頁
第七節	<u>錫</u> ：	錫之通性及其合金	45—48 頁
第八節	<u>鉛</u> ：	通性及其在工業上之用途	48—50 頁
第九節	<u>金及鉑</u>	金之冶製 金與鉑之性質 展延性表 金屬着色	50—53 頁

第三章 玻璃 琺瑯 珠寶 陶瓷 磚瓦 水泥

第一節	<u>玻璃</u> ：	水玻璃 玻璃 玻璃之種類 顏色 玻璃 玻璃之製造 鏡面玻璃	54—59 頁
第二節	<u>琺瑯</u> ：	琺瑯質 琺瑯器之製法	60—63 頁
第三節	<u>珠寶</u> ：	寶石之種類 人工寶石 眞珠	63—68 頁
第四節	<u>陶瓷磚瓦</u> ：	瓷土與陶土 陶瓷器之分類及製法 陶瓷器之性質 磚瓦	69—75 頁
第五節	<u>水泥</u> ：	製造二法 水泥之配合	7—75 頁

第四章 顏料 墨水 假漆 鞋油

第一節	<u>無機顏料</u> ：	鉛白 鉛白之特點與劣點 鉍華 銀鉍白 白堊 重晶石 羣青 紺青 雄黃及雌黃 鉻黃 鉻橙 銀硃 錦硃 鉛丹 土硃 勃郎士綠 社勒氏綠 巴黎綠 孔雀綠	76—90 頁
第二節	<u>有機顏料</u> ：	藤黃 烏賊黑 茶褐 靛藍 洋紅 茜根紅	90—93 頁
第三節	<u>墨及墨水</u> ：	墨錠 墨錠之製法 墨水 丹寧 藍黑墨水 顏色墨水 顯隱墨水	93—100 頁

目 錄

✓ 第四節 油漆: 催乾劑 催乾油 透明漆製法 油製洋漆類之製法 油製仿色漆製法 仿色漆底油之製法 100—105 頁

✓ 第五節 中國漆: 漆之製法 漆之乾燥 105—106 頁

✓ 第六節 油灰之製法: 用途及其配合法 106—107 頁

✓ 第七節 印刷墨油: 印書及印報之墨油 107—108 頁

第八節 鞋油製法: 各色鞋油之配合法 108—109 頁

第五章 食物化學

第一節 蛋白質: 何謂蛋白質 蛋白質之種類 蛋白質之消化 氮之平衡 蛋白質之生理影響 蛋白質之鑑定法 111—119 頁

第二節 碳水化合物: 單糖類 二合糖 多合糖 澱粉 碳水化合物之消化 碳水化合物之生理影響 水化作用 120—127 頁

第三節 脂肪及類脂體: 脂肪與油 類脂體 脂肪之硝化 乾性油 127—130 頁

第四節 礦物鹽: 礦鹽于人體之關係 食物礦鹽含量表 130—136 頁

第五節 維生素: 維生素A 維生素B 維生素C 維生素D 維生素E 維生素之分佈 136—142 頁

第六節 食量問題: 營養上熱量之標準 蛋白質之標準量 膳食之碳水化合物及脂肪 食物之經濟與計算法

食物燃料價值表	142—152 頁
---------	-----------

第六章 嗜好品

第一節 <u>茶</u> : 茶之製法 煎茶法	153—156 頁
第二節 <u>咖啡</u> : 咖啡 咖啡之成分	156—158 頁
第三節 <u>咖啡及椰子粉</u> : 椰子之成分	159—160 頁
第四節 <u>烟草</u> : 烟草之成分 烟之爲害	160—162 頁
第五節 <u>辛香料</u> : 六種辛香料之成分	162—163 頁
第六節 <u>鮮果及果汁</u> : 菓膠 菓中糖之含量表	163—165 頁
第七節 <u>清涼飲料</u> : 汽水及冰淇淋	166—177 頁

第七章 醱酵 防腐與消毒

第一節 <u>醱酵</u> : 酵素之分類 分解蛋白質之酵素 分解碳水化合物之酵素 分解配糖體之酵素 有氧化能力之 酵素 使物凝固之酵素 反抗他種酵素之酵素	168—176 頁
第二節 <u>防腐法</u> : 物理方法	176—178 頁
第三節 <u>防腐體與消毒劑</u> : 殺菌係數 用于食品之 防腐體	178—187 頁

第八章 織物纖維 精練 漂白 染色法

第一節 <u>動物纖維</u> : 羊毛 毛之採製 羊毛之成分 及性質 蠶絲 絲之成分及性質	189—194 頁
第二節 <u>植物纖維</u> : 棉亞麻 黃蘆 大蘆	194—202 頁
✓ 第三節 <u>人造絲</u> : 人造絲製法 四種人造絲	202—205 頁
第四節 <u>染色法</u> : 染料之分類 直接染料普通染棉	

法 鹽基性染料普通染絲法 酸性染料普通染色法 硫化染料染棉法 還元染料普通染法 250—212 頁

第五節 精練及漂白: 洗濯溶劑 特殊用清淨劑
織物之精練 漂白法 212—218 頁

第九章 肥皂 蠟燭

✓ 第一節 皂燭原料: 脂肪酸之通性 牛脂 桐油
椰子油 硬化油 篋蘇子油 棉子油 花生油 大豆油
鯨蠟 蜂蠟 中國蠟 卡納排蠟 219—225 頁

✓ 第二節 肥皂: 日用肥皂製法 石碳酸肥皂 透明肥皂 化粧肥皂 肥皂粉 其他各種肥皂 225—236 頁

第三節 蠟燭: 蠟燭製法 歐美製燭三法 236—237 頁

第十章 香料及香粧品

第一節 香料之提製: 植物中芳香油之存在部分
提製方法 233—247 頁

第二節 天然芳香油: 芳香油之通性 香油之得量
薄荷油 苦扁桃油 倍根橙油 樟腦油 桂皮油 丁香油
風呂草油 茉莉油 拉芬特油 檸檬油 橙花油
香鳶尾根油 玫瑰油 迷迭香油 白檀油 大茴香油
月下香油 冬綠油 麝香 海狸香 靈貓香 248—254 頁

第三節 人造香料: 代扁桃油 偽冬綠油 人造香
豆精 人造香蘭精 洋茉莉精 松質醇 人造麝香 波
羅密法 人造樟腦 菓子香精 254—253 頁

第四節	<u>香膏</u> : 冷膏 雪花膏	259—262 頁
第五節	<u>香精及香水</u> : 香精 香水	262—265 頁
第六節	<u>光髮品</u> : 香油 光髮蠟 洗髮水及生髮水	265—268 頁
第七節	<u>飾牙品</u> : 牙粉 牙膏 擦牙水	269—272 頁
第八節	<u>化粧水及乳劑</u> : 化粧水 化粧乳劑	272—274 頁
第九節	<u>胭脂膏</u> : 製胭脂膏方	274—274 頁
第十節	<u>化粧香粉</u> : 香粉 擦面粉 爽身粉	274—275 頁

附 錄

(一)	化學分類表	277 頁
(二)	關於溫度計之變換表	277 頁
(三)	普通寒劑之配合比例表	279 頁
(四)	毒藥及解毒劑表	280 頁
(五)	原質之融點及沸點表	281 頁
(六)	原子量表	283 頁

普通應用化學

第一章 空氣 水

第一節 空氣

空氣廣佈自然界中，爲人生一刻不能離之物。空氣不潔，人易致病，而吾人因對於呼吸新鮮空氣之方法不講求，遂罹疾病，亦比比皆是。欲解決此家庭間及人衆集會處之衛生問題而免除疾病之道，必先將空氣之性質和效用及通風原理分別討論，實爲至要。

空氣之成分 純潔空氣古時咸信爲原質，待十八世紀之末，化學家始先後以實驗證明其爲非原質，亦非化合物，乃數種氣體之混合物。在曠野所集取之空氣，經化學分析結果，其成分之約量如次：

	容積%	重量%
氧	20.91	23.12
氮	78.23	75.72

氫 氫 氖 氮 氧 等	0.80	1.10
二氧化碳	0.03	0.05
其他之氣體	0.03	0.01

水汽之含量則隨地隨時而不定此外尚有微量之臭氧，氫，矽，精，氧化氮，硝酸鹽，亞硝酸鹽以及多種無定量之氣體。

不純空氣中常含有許多不潔物體。即所謂雜質者含量視地方而不同。例如泥土，塵埃，工廠烟灰。恒與細微之有機體微生物或植物之花粉及種子結合。浮游於空氣之中。大凡城市都會實業發達之區。往往更含有微量之他種毒氣。如硫化氫，一氧化碳，二氧化硫之類。雖不致十分危險。然於吾人生活上已覺不適。以普通而論。繁盛之地。無論何處。平均空氣中所含塵埃微生物等約百倍至五千倍於鄉間之清潔空氣。

各成分之性質和用途 氧 係空氣中最重要之成分。動植物賴以生活在空氣中乃與氮相混。斯天然之混合比例。適使吾人能安然生活其間。空氣中氧分缺少固屬不宜。但含量過多緣其性劇烈。亦有妨害。平常空氣中含氧之量。通為百分之二十。設令降至百分之十六。則動植物不能生存。反言之。若含量在三十分以上。則宇宙間之物質多容易自燃而大患來矣。

氧之最大效用。為供給動植物之呼吸。吾人呼吸時吸入之空氣內。如含氧 20.91% 則吐出時可降至 16%。且同時又吐出二氧化碳 4.4%。其消費之氧仍供給人體之熱能和力

量此類氧化作用。乃起於人體內部之細胞原漿中。

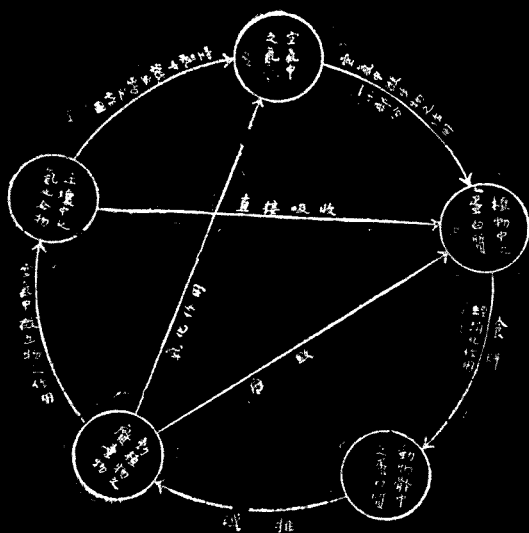
植物之吸收氧與動物之呼吸。功用雖同。惟二者之間亦微有不同。即植物呼吸時雖能消耗空氣中之一部之氧。但植物之葉綠素在日光中受分解。反吸收二氧化碳與細胞內水分合成碳水化合物。同時放氧于空氣之中。庭院宜多植青綠花草。即利用有此放出之氧。以供動物之需。但缺乏葉綠素之植物。如菌類之隱花植物等。則直接消費空氣中之氧而不復放出。曾有人計算一英畝地森林。每季約消費二氧化碳 $4\frac{1}{2}$ 噸。同時發生之氧 $3\frac{1}{2}$ 噸。夜深暗黑之時。雖不能藉日光作用而直接取氧於空氣。但可自下部鬚根吸取土中之氧或溶於水中之氧。

臭氧 臭氧為淡藍色之氣體。有特臭。以溼磷在空氣中遲遲氧化或以濃硫酸與過錳酸鉀作用。均能得少許。于靜電機旁及夏日電雷猛作之間。每感覺一種特殊之臭味。即此氣也。其實際製造法以無聲放電通過純氧或空氣而得之。

臭氧之化合性甚為發達。動植物遇之過量即被破壞。金屬亦大半與之有作用。但平常空氣若含微量。則有効於殺蟲消毒。凡綠林之區。每覺空氣清爽。實含少量臭氧之故。大概由于林木上之樹脂油質 (turpens) 及相似物質之在空氣中遲緩氧化而來。以其氧化力強。故工商業上用作漂白劑及氧化劑。歐美各國於飲料水中。亦加之以為衛生。

氮 性極不活動。置動物於純氮中立即窒死。於空氣中

有冲淡氧之功用。莖類植物每能直接取之於空氣中。以其鬚根上常附生數種特殊之微生物。能使空氣中之氮變為氮化物。引於莖類種子。以為滋養。而所餘者則留於土中有肥土之能。植物細胞組織中氮之主要來源。實取自土中氮化物。如細微之有機體。銨鹽及硝酸化合物等。動植物體內所含之蛋白質。其主要原素即係氮。然並不能直接吸自空氣。須經種種複雜之變化。間接得來。按之下圖(第一圖)自當明瞭。



第一圖 氮之循環

二氧化碳 此氣質重不適用於人類呼吸。凡有機物體經氧化作用後多生之。譬如動物呼吸吐出之氣體。各種發酵作用。木材及其他燃料焚燒之時無一為非發生此氣之源。哈靈

賴氏 (Harrington) 曾計算每歲約發生 5,000,000,000 噸二氧化碳放逐於空氣中。清潔空氣中常含 0.02%。人烟稠密惡濁之區。則含 0.3—0.4%。竟有佔 1% 者。含量較多之地。如哥爾古他 (Calcutta) 之某區。常在 1% 以上。有時得妨礙人生。或竟因窒息而死者有之。極宜設法防制。或運用他方清潔空氣以沖淡之。因此氣略溶於水。故降雨時每吸收於泥土而與他物化合為碳酸鹽。或溶於地面水中。二氧化碳有滅火之性。故家庭間常以此製小救火器。

水汽 空氣能容納水汽而不凝結有一定限度。視空氣之溫度而異。在 0°C 時一立方公尺空氣容納至多 4.87 克為其飽和度。20°C 時含 17.16 克。32°C 時可達 30 克。故溫度由高降低。斯時高溫時所含過多之水汽自當凝成液體。此飽和水汽之溫度謂之露點 (Dew point)。

人身水分蒸發之速率。和空氣中本有水汽之含量有密切關係。當空氣飽和之時。決不再吸收水汽。人身水分即不易蒸發。吾人習見皮膚表面汗滴凝集。蓋此故也。當夏季黃霾之時。或潮溼之冬季。空中水分異常飽和。令人不適。易致疾病。此外如人多過熱之室。每亦呈此現象。

空氣既時含水汽。吾人可設法計算其含量之多寡。凡水汽之含量與同溫度飽和時應含之水汽量相比。謂之濕度 (Humidity)。例如言濕度 50。即在此溫度空氣應含飽和時水汽量之 50%。普通濕度在 40—75 之間。最覺舒暢。倘增至 75—

100之間。人類極不適宜。但於植物則反有利益。

空氣中含水分量和熱量之關係亦屬重要。水能容受大量之熱。放散頗不易。故能使日光射熱平均及節制溫度之功。在半乾燥及沙漠之區。空氣含水極少。所以日間劇熱。夜即驟涼。水汽之吸收和放散熱量之能力有16,000倍於乾燥空氣。

塵埃 塵埃浮游於空中。能使空中水汽易于凝結成滴。即塵埃為核。外包水點而成霧雨。大凡實業發達之區。工廠林立。煤煙灰埃散佈天空。每多見霧。設令空中而無塵埃。水汽不凝結。常成飽和狀態。則百物不易乾燥。雨傘亦無見用之地。且空氣中之微生物。亦得附着於塵埃。隨雨下降而驅除之不潔之塵埃存於空氣中固不適宜。却不知空中而無此塵埃。更不宜於人生。

空氣之重量,密度,高度 空氣是無色無味無臭之氣體。但一立方尺亦有1.133兩重。普通房間如有三立方丈寬。則其中空氣之重約有二百十二斤。空氣密度隨地變遷。尤以離地之高低最為顯著。例如在3哩以上之空氣密度僅及海平面之一半。換言之。即該處空氣之壓力為海平面所受之半。在海平面之空氣標準壓力每平方吋面積受14.7磅。按此計算。平均一人身體須受30,000磅受此大壓力而不覺者。因吾人身體四周受均等之壓力故也。氣壓之測定以水銀柱之高下計之。在標準氣壓時海平面上水銀柱之高為76釐。即相當14.7磅。是謂之一氣壓。

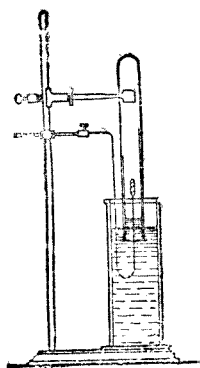
地球表面上之空氣。其成分約爲氮四分和氧一分適合人類之生活。逐漸向上此比例稍變更。到十一千的高度時。其成分中之氮越多。我人不能生存其間。更高至八十千之地。氮亦消失。盡爲氫所佔據。是謂氫圈。最高至五百千以上則爲真空。由是而知彌佈地球面上之空氣並非無限。

空氣之容熱量 空氣能吸收巨大之熱量例如隆冬嚴寒。家庭間燃火爐能使全室溫暖。是由爐傍空氣吸收極大之熱量及空氣受熱而對流。頗覺全室溫暖。此非空氣能傳熱。實以其有極大之容熱量。

液空氣 空氣在高壓力及低溫度之下易成液體。液空氣宜藏于複壁寶氏瓶 (Dewar's Bottle) 中。否則壓力減鬆。立即氣化。近世商業上大規模之製氧及氮。均利用此點。液空氣呈淡青色。有使減低溫度之用。

[試驗 1] 空氣成分：——以刻度玻璃管倒置水槽中。使管內外之水面等高而記錄其刻綫。乃用一端繫有小磷片之灣曲鐵絲由水導入管內（第二圖）。靜置數時務必時時察其變化而記其結果。最後越一晝夜而驗其水能升高全容積之幾分。更以燭插于管內是否熄滅？試解其理。

第
二
圖



[試驗 2] 氧之檢定：—— 注焦性沒食子酸 $C_6H_2(OH)_3$ 之鹼性溶液于試管中約一吋高。速以橡皮塞緊閉倒置以紙條貼於管外。誌其液面。然後振蕩再三。越十分鐘倒置水中。在水底開去其塞細察管內液面高升若干？試解此現象。

[試驗 3] 二氧化碳：—— 滴石灰水 $Ca(OH)_2$ 之清淨溶液于表皿露置空氣中。越二小時。察其有無白色沈澱？作方程式示其反應。

[試驗 4] 硫化氫：—— 裁濾紙一條澱以醋酸鉛 $Pb(C_2H_3O_2)_2$ 溶液而曝露實驗室內。越數小時察紙有無變黑？作方程式明其反應。

附註 本實驗須在用煤氣燈之室內行之。否則難獲結果。

[試驗 5] 水汽：—— (a) 白紙一條澱氯化鈷 $(CoCl_2)$ 溶液曬乾後露諸濕空氣處。有何現象？(b) 表皿盛乾燥氯化鈣 $(CaCl_2)$ 少許。秤定其重置空氣中越二小時後再秤其量。

[試驗 6] 露點：—— 先記室中溫度後即以同一寒暑表插入玻杯冷水內。將冰漸漸加入待玻杯外面見有水點。速察表上溫度。即該室之露點。若室內溫度過低須加少許食鹽。

[試驗 7] 塵和雨之關係：—— 二坩之燒瓶裝

置雙孔橡皮塞，各插玻璃管。一端升至瓶內半途外端套以橡皮管，並附螺軋，司其開閉。加水瓶內，倒置時水面適逾瓶頸，乃反覆振搖，使瓶內空氣被此少量水汽飽和。然後一管裝以抽氣筒，取去內部空氣，於是壓力驟減而溫度亦低，原來之水即凝成細霧。周旋瓶內空間。斯時若再通入空氣，恢復原狀而霧亦退。如令振蕩斯瓶，使細塵完全吸入水中，或溶於水內，以後再行上述試驗，則不復見霧，蓋雖有空氣其塵埃則已盡去矣。

第二節 通風

通風方法近世研究雖多，而未得完滿之標準，尚待繼續改良。每有理想方法，施行于家庭間，其生理之影響確有效益，惟其建築、設備、經費，等等未必盡善。本章所論不過幾件重要之原理，為吾人所應知者。明乎此則隨機籌劃，視其經濟情形能力如何，而設計改良，非難事也。

熱與溫度之影響 不良通風之房屋，因熱與溫度之失常，每使人不適。凡人類擁擠之處，溫度必高，而空氣中之水分亦隨之大增。如溫度在 70°F 以上，而在飽和水汽之空氣中，人體出汗蒸發，即達平衡而不易揮散，則血液流行甚有妨礙。于人身生機部亦有影響，尤以腦經感覺最著。其結果為頭痛、頭眩、發熱等情。欲解決此類問題，務使室內空氣流動，如平常所

用之電風扇、紙扇等均爲此目的。

反言之如室內裝猛烈火爐則空氣乾燥皮膚表面之水分蒸發太速亦足以令人不適。蓋皮膚乾燥於神經活動有妨。遂致全身內部頓覺不快。免避之法。須以銅盆盛水置於火爐上。使水汽逐漸蒸發以調節之。

熱與溫度對於人之工作頗有關係亨汀頓博士 (Dr. Huntington) 在六年中以500名工人及1,600名學生測驗每當正二月間和七八月間。使在閉緊窗戶之內工作。因室內溫度和濕度均在普通狀態之下。故工作效力大低。又于1911年之夏季適逢一百年來最熱之夏。其溫度亦大變。所測驗工作之効力亦特殊的減低。但至1913年之夏季氣候清涼溫度適宜工作効力隨亦增高。是皆爲確切之統計。詳載于亨氏所著之“工作與氣候論。”

二氧化碳 空氣中除水汽與吾人衛生上有莫大之關係外。尚有二氧化碳亦爲不可忽視之物。最好我人室內之空氣含有該氣 0.1% 容積以上。即須施行適宜方法以換氣。但如室內溫度降低。則雖含量 2%。尚可無影響于血液流行及出汗等事。此司密斯博士 (Dr. Angus Smith) 之試驗結果也。更據培刻夫 (Pettenkofer) 與伏愛德 (Voit) 之經驗。謂人類可永久生存于含有二氧化碳 1% 之空氣中而無妨碍。理特博士 (Dr. Rideal) 經數年測驗。決定空氣中含二氧化碳 3% 同時減少等量之氧。始于生理上有巨大之影響。蓋此量已爲

清潔空氣應含之 75 倍也。

吾人呼吸空氣之量雖由各人之體格，健康運動，起臥等情形而不同。但大體言之。每人平均每小時約能吐出 0.6 立方尺之二氧化碳。平常都會城市之空氣中。二氧化碳含量總在 0.04% 以上。許多學者之主張。空氣中二氧化碳之含量不能超過 0.1% 。此即為衛生上之最大限量。

人衆之害 人多之公司辦事室以及各種工廠內。每有惡濁之二氧化碳或其他吐出帶有病菌之氣體使室外的人入其內。即顯而知之。且有帶病源之細菌存于空氣之中附着于塵埃隨處流動。更因有細硬之灰塵擦損皮膚表面致病菌藉此而入身體內部此類現象實屢見不鮮。誠憾事也。

在1914年美國紐約城之通風委員會會長報告^{*}。凡室內溫度自 6°C 而驟昇至 7°C 。人體血脈流行即受影響。身體之健康能力可減低 15% 。若使室內溫度常常降低。則又能恢復安適。雖在八小時內空氣不流通。同時二氧化碳又增加 20 倍。亦可無腐敗臭味之發覺。人類尚可安然無恙。

通風方法 通風方法可分為二種。即天然法和人工法。天然通風法以空氣自由流動。全賴居室外內空氣溫度之相差。密度之大小。壓力之不同。以及擴散性等均能促進空氣流通。使戶外新鮮空氣逐漸交代室中之不潔空氣。

空氣受熱密度減小而體積膨脹。且向上升。凡增高 1°F 空

* The New York State Commission on Ventilation

氣之體積當增加 $\frac{1}{5}$ 。設令室內溫度比外間高 50°F 。則空氣體積當增至 $\frac{1}{4}$ 。于是室內外不同密度之空氣必有互相流通以達均勻之趨勢。吾人即利用此性質于室上面多開氣窗則熱空氣必由此而出。室之下部開紗窗冷空氣必從此而入。互相交代流動但內入與外出二路宜遠隔否則外出空氣或即就近內入。且二者必多衝撞。建築上不可不注意焉。

如室之容積過狹。或開窗通風不能充分。或以種種特別情形。天然通風不適宜時。當另設裝置以促進其効力。是謂人工通風法。空氣既可受熱升騰由上而出。亦未始非有由上而入。互相交換。則出口之効用減小。故出口之處視情形之如何。宜備有風扇以增其流出之速率。普通生熱火爐常置空氣出口處。亦為斯故。

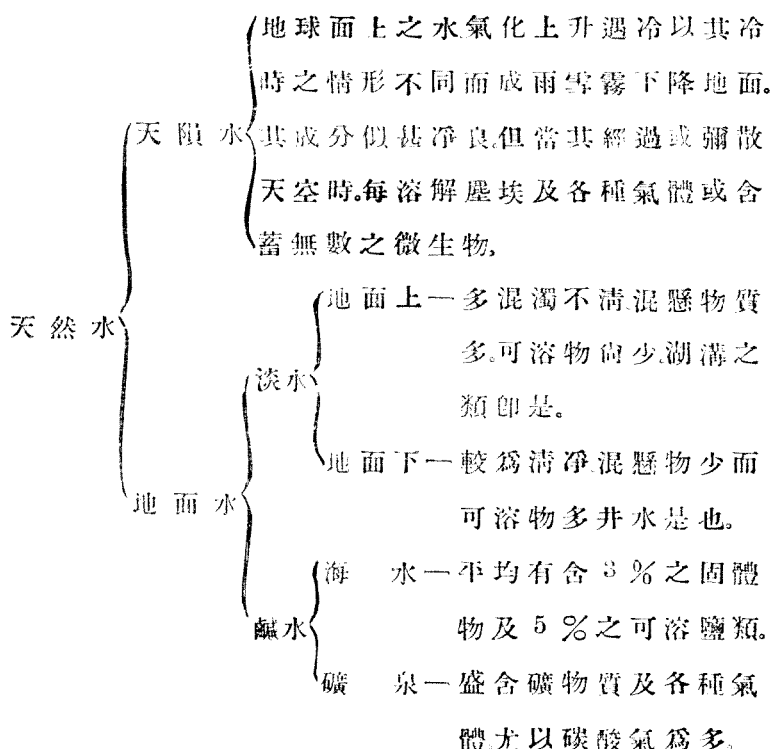
前既言熱空氣之有益于通風。但利用此方法必先具有二點。即(1)室外須有新鮮空氣連續不斷的添補入內與熱空氣交代。(2)居室須備適宜之窗戶。使熱後之惡濁空氣容易外出。否則雖有熱空氣而徒然無益。反增危險。火爐在室內加熱。位置適當亦有扶助通風之効。但不能顯其特効於通風者。蓋因火爐附近周圍之新鮮空氣。被煤吸收以供其燃燒。如同時無充分之外間新鮮空氣補入。則燃煤生成之二氧化碳及一氧化碳反為不美。是以冬季用火爐之室。於通風方面尤有另外注意之點。

每當冬令。我國北方居民恒絕閉窗戶以阻外界之冷空

氣侵入而損失其室內固有之熱量此實有害之事。倘常此以往不數星期後人體抵抗力漸漸薄弱偶觸外界寒冷遂致感冒。夫於冬季洞開窗戶。固易失熱量同時若能操作室內運動。以存其體溫。身體既健決不致畏寒而受感冒。

第三節 水之分類

天然水之分類 水有溶解他種物質之能力故天然水鮮有純潔者每有多種氣體、液體或固體溶解其內。普通以便利起見。可照下表分類之。



第四節 飲料水

飲料水極宜清潔，以無色無臭爲上等。每加侖之水不能含 20 英釐以上之固體物，有機物愈少愈妙。黴菌及其他細菌尤爲致病之源。在人烟稠密之區，淺井細流中此類生物頗多。傳染病之散佈每由水流之不潔。吾人講求衛生必飲水思源，於有機物之存在與否深加注意。

水中所含可溶性礦物質鹽類不外乎鈉、鉀、鈣及鎂之氯化物、碳酸化物、硫酸化物等等。此類礦物質大致無碍衛生，或且有益人身。此外更有微量之鐵及硅之氧化物。如含鐵過多則水呈黃褐色。水中含多量之礦物者名曰礦水，含鈣、鎂等化合物者名曰硬水。否則曰軟水。又水中多含氣體及數種有機物，經強熱易被消滅。故家用飲料水，每煮沸殺菌，以使清潔。

水中雜質之關係及其測定 水中雜質與工業應用及人體健康有莫大之關係。例如硬水不能用於汽鍋及洗濯。礦水可助成人體組織堅強。惟不宜煮茶。鐵質又能使白色衣服生黃斑點。更如菌類及腐敗物能致人疾病。諸如此類，不勝枚舉。

水中固體物總量之測定，即以定量之水蒸發至乾，而稱定其所餘渣滓之重量即得。若以此渣滓再行分析檢驗，則可知其礦質爲何。水之應行檢驗者爲色澤、臭味、固體總量、鹼精、

及蛋白質中之磷，硝酸鹽，及亞硝酸鹽中之氮，氮化物，硬水之硬度等。除此以外尚有磷酸及硫酸鹽等。有時亦須同時試驗。至于菌類之檢查全賴運用顯微鏡。市政衛生上更應注意之。

飲料水之色澤，混濁以及臭味均不能單獨表明水之潔淨與否。須由他種結果彙合而確定之。清淨無味之水。往往有不潔物溶解在內。不能作飲料。反言之。含鐵質之水每有色澤。池沼之水常有土味。蓄魚之湖水每有腥味。其外表性質似不甚佳。而于飲料或無妨碍。

[試驗 8] 水之臭味：——燒瓶一個。備有木塞。以試料水注入瓶之 $\frac{3}{4}$ 。緊蓋木塞而反復振蕩約 40 分鐘去其塞。辨其臭味。仍以塞閉好。在湯浴上加溫至 40°F 。如法振蕩再辨其臭味。偶遇激刺之臭味。即可斷定原有腐敗物質溶解于水中。

[試驗 9] 水之色澤及混濁：——納氏比色管 (Nessler's tubes) 兩個。一注試料水。一貯等容量之蒸溜水。二管背面覆以純白之硬紙。乃比較管內溶液之色。

固體總量 下列試驗極易實行而不十分精確。但亦足以判定其所含礦物質及有機物之大概比例。普通固體總量總在萬分之三附近。但至多不得過千分之一。

[試驗 10] 注 100 c.c. 試料水于秤定重量之

磁皿中在湯浴上使之蒸發至乾。放冷秤定其量。皿中所增之重即為固體物重量。復以此固體直接以火微微灼熱。注意其變焦而確定有機物之存在與否。斯時若帶酸味。則可斷定水中原含腐敗物。若有池藻之氣味。則含水藻類植物。乃繼續灼熱至餘渣盡變白色或淡灰色。放冷而復秤其量。計算其損失之有機物及二氧化碳。其所餘渣滓則為礦物質。但礦物質中有如鹼金屬之氧化物。灼熱時每易揮發。結果因此不能正確。本試驗卻未嘗顧及。

附註：(1) 試料水用 100 c.c. 亦有慣例。蒸發餘留之固體每以毫克計。即 1 000 000 分中含固體物若干分。設用 55 c.c. 則其所得毫克數即等于每公升中應含之英厘。(2) 取水 100 c.c. 加溫蒸濃至近 10 c.c. 時放冷以測各礦物質如次：

(a) 磷酸鹽：——取濃液數滴加硝酸 HNO_3 使之酸性。再加過量之鉬酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$ 隔水微溫。檢其有無黃色鉬磷酸銨 $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4 \cdot 12\text{MoO}_3$ 沈澱。足證水中有有機物之腐敗而生成磷酸化物。

(b) 氧化物：——先加硝酸一滴于蒸濃液內。再以硝酸銀 AgNO_3 溶液注入則生白色氯化銀 AgCl 沈澱。此澱能溶于硃精溶液中。

(c) 硫酸鹽：——加鹽酸 HCl 使蒸濃液成弱酸

性以氧化鋇 BaCl_2 滴入則生白色沉澱，不溶于強鹽酸中。

(d) 碳酸鹽：— 蒸濃液少許加于 40 c.c. 清淨之石灰水 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 內生白濁之碳酸鈣 CaCO_3 易溶于醋酸 CH_3COOH 同時放生二氧化碳。

(e) 鈉鹽與鉀鹽：— 白金絲蘸蒸濃液而燃于無色大燄上燄呈黃色為鈉鹽呈紫色為鉀鹽。或以濃液 2 c.c. 沖淡至 10 c.c. 加等容量酒石酸液 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6$ 。如有白色結晶沉澱為酒石酸鉷鉀 $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ 。另取一分加焦性錒酸鉀 $\text{K}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ 。如有白色沉澱為焦性錒酸鈉 $\text{Na}_2\text{H}_2\text{Sb}_2\text{O}_7$ 。

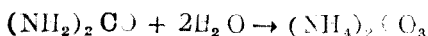
(f) 高鐵鹽與低鐵鹽：— 濃液 2 c.c. 沖淡至 10 c.c. 分為二部。一加硫脒化銨 NH_4CNS 生血紅色硫脒化鐵 $\text{Fe}(\text{CNS})_3$ 溶液。一加黃血鹽 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 生藍色沈澱為高鐵鹽若加赤血鹽 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 于上酸性液內而生深青色沈澱者為低鐵鹽。

(g) 鈣鹽：— 將濃液 4 c.c. 沖成 10 c.c. 後加氯化銨 NH_4Cl 硼精溶液 NH_4OH 及草酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 而生白色沉澱草酸鈣 CaC_2O_4 使之沉澱而濾過，其濾液作 (h) 之用。此沉澱如加濃 HCl 當即溶解。

(h) 鎂鹽：— 以上濾液內加磷酸鈉 Na_2HPO_4 用玻棒向管內壁徐徐摩擦。靜置後檢其白色結晶磷酸鎂銨 NH_4MgPO_4 沈澱。

(i) 鋁鹽：— 將濃液 2 c.c. 沖成 6 c.c. 加 NH_4Cl 及過量 NH_4OH 溫熱之即生輕鬆之白色氫氧化鋁 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 沈澱。

鹵精及蛋白質中的銨: 銨鹽存于水中可分二類爲游離的與蛋白質中的銨鹽之本身對於飲用上固無甚妨害惟有病源之細菌,每因此而盛。凡含氮物質,腐敗後每有銨鹽之產生。故水中有銨鹽即表示含有腐敗未久之物之存在,雨水亦常含之多由地面物質腐敗所生。尤以動物之排洩爲最顯著。例如尿素 $(\text{NH}_2)_2\text{CO}$ 分解極易放出游離銨。(即鹵精)。



由上可知尿素分解亦成鹵精。另溶于水加熱煮沸鹵精即可放出。但于蛋白質中者却不能同樣處理而得之必先使氧化成揮發性銨鹽,以苛性鈉或碳酸鈉分解蒸溜得之蛋白質中之銨普通下等生物常含之。凡游離銨鹽遇納氏試液呈棕黃色沉澱分析上亦用此法以驗鹵精及銨鹽。

美國政府規定每 1,000,000 分飲料水中不得超過 0.12 分游離銨和 0.28 分蛋白質中之銨。

[試驗 11] 備有半研之圓底燒瓶及試筒一組先用蒸溜水洗滌數次。燒瓶連接冷却器或長玻璃管通至試筒內。蒸出氣體以流水或冰冷却之冷却各種裝置務須密閉瓶內注試料水約至全部 $\frac{2}{3}$ 容量加 Na_2CO_3 溶液 5—10 c.c. 而溫熱之,管背覆以白紙。以每次蒸溜液 15c.c. 分別記錄。各以同滴數納氏試藥滴入,如現紅黃色則比較其色之深淺

另以標準氯化銦溶液，同樣加納氏試液。如此可計算其所含之量。蒸溜至溜出液加納氏試液不呈黃色而止。

附注：納氏試藥之製備，可先以 10 克碘化鉀 KI 溶于 50 c.c. 水內。加 16 克二碘化銦 I_2 而沖成 100 c.c. 另以 87 克 K_2H 溶于 100 c.c. 水內。然後將兩液混合備用。

燒瓶內之餘液勿必棄去。待放冷後加鹼性過錳酸鉀液。此液所須之量。約為水容量之 25%。如法加熱溜取其液。以比色法試驗之。鹼性過錳酸鉀之效用乃氧化蛋白質銦中之氮而成易分解之銦鹽。再經蒸溜成游離硃精。

亞硝酸鹽和硝酸鹽 水中亞硝酸鹽之生成由於銦鹽之氮化作用未得完全。或硝酸化合物被微生物還原而成。無論何種天然水中二者均含有極微之量。如量過多大都由于動物之蛋白質或氮化物及排洩物之腐敗所致。經實驗證明有機物之分解有賴微生物之力甚多。其變化時每易成氮、硃精、亞硝酸鹽及硝酸鹽。前既言水中有機物不易測定。今若以之分解成為硝酸鹽或為亞硝酸鹽。則有相當方法驗測之。

美國政府規定 1,000,000 分飲料水中。不得逾 4 分硝酸鹽及 0.03 分亞硝酸鹽。

[試驗 12] 試管 A, B, C, 三枚。A 內注 20 c. c.

不含亞硝酸鹽之蒸溜水。B內同容量試料水。C內亞硝酸溶液。每管各加 1 c. c. 特製混合液*搖和而靜置 30 分鐘。水內如含亞硝酸鹽即呈淡紅色。可與 C 管比較。

氯化物 氯化物之含于海水中者大半為氧化鈉含量之多寡隨地土及海洋位置有關係。但于一定地位產量恒有一定。氯化鉀亦往往與之同時存在。不過量較少耳。

[試驗 13] 取蒸發皿兩只。一置試料水 100 c. c. 一置同量蒸溜水。各加二滴鉻酸鉀 K_2CrO_4 溶液。更以 $\frac{N}{10}$ $AgNO_3$ 徐徐滴入。隨加隨攪。至液呈永久紅色不消失而止。記錄所用 $AgNO_3$ 之滴數。並計算其含量。每滴 $AgNO_3$ 約當 0.00293 克之氯化物以 1 計。

氧之消費力 此法專定水中有機物之量。以過錳酸鉀 $KMnO_4$ 之消失程度而規定之。此法雖沿用已久。惟結果難以十分精確。

[試驗 14] 淨潔試管二枚。一置試料水。一置等量蒸溜水。以硫酸 H_2SO_4 與過錳酸鉀 $KMnO_4$ 之混合液漸漸滴入。呈淡紅色為止。二管所加容量宜同。然後搖蕩片刻而靜置之。約 10 分鐘後。察其紫色

* 此液製配即以 Sulphoaniline $SO_3HC_6H_4NH_2$ 溶于濃醋酸。再以等量 naphthylamine acetate 溶于淡醋酸。二液併合用。

能否消失或變淡當以試料水爲尤甚。倘完全無色。則表示水中含有機物過多不適用於飲料。夏日之冰凍飲料。其中雜質測定方法宜先以之融化成水。一如上法按步逐條試驗之。

民國十八年十月上海市公用衛生兩局會訂水質清潔標準如次：

物理測驗

- (一) 攝氏溫度
- (二) 混濁砂砂標準) 10
- (三) 色(白金鉑標準) 0—70
- (四) 味 0
- (五) 嗅 0
- (六) 沈澱渣滓(無藻質或動物)

化學測驗

- (一) 游離銻 0.0.5—0.03 (深井水如二三兩項不超過標準可至0.8)
- (二) 胎中銻 (即蛋白質中之銻) 0—0.07
- (三) 弱礬氫 (即亞硝酸鹽中之氮) 0—微量
- (四) 強礬氫 (即硝酸鹽中之氮) 0.3—1.6
- (五) 氯鹽內氯 1000 (大潮時可至800)
- (六) 需要養 (即消費氧) 0—1
- (七) 鐵 0.5

- (八) 鉛 0.1
 (九) 銅 0.2
 (十) 鋅 10.5
 (十一) 總硬度 30
 (十二) 定質總數 50 (大潮時可超出此數但須與五項增加數成正比例)

細菌測驗

- (一) 每立方公分中細菌數 0—100
 (二) 大腸菌 以五個十立方公分之水樣測驗在攝氏三十七度培養四十八小時後不得有二個水樣發生氣質佔水樣瓶封口端容積十分之一以上
 (三) 病原菌種類

第五節 淨水之法¹

煮沸 煮沸為淨水良法。實行又極利便。大部微生物可由此而消滅。沸過之水每覺淡而乏味。實因水中原含氣體經熱一部份揮發。固體則沉滯器內。

煮沸對於撲滅微生物有極大効力。無論何種方法清淨所得之水。其最後之殺菌無過于煮沸。究竟煮沸至何程度方能完全撲滅。就次之實驗結果²大概可以明瞭。

1 大規模之淨水方法可參攷 Mason: Our Water Supply

2 摘取于 Thorp: Dictionary of Applied Chemistry

溫度	時間	1c.c. 中平均含微生物數
14°C	原水之溫度	469800
50	10分鐘後	600
60	''	130
70	''	88.8
80	''	62.4
90	''	26.4
100	''	0.5
100	20分鐘	0.0

炭之效力 炭能吸收臭氣及色素。故有色有臭之水經過木炭和骨炭即能脫色無味。

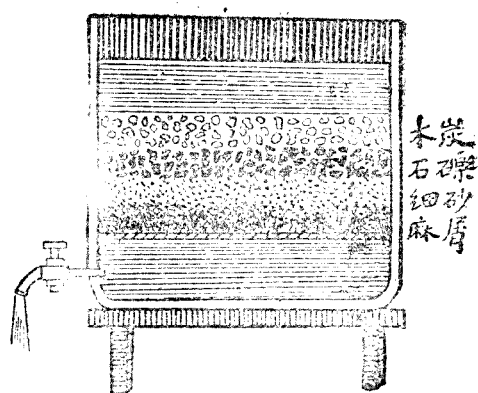
[試驗14] 取水 50c.c. 以醋滴入至呈微黃色而止。于是分液為二部。一分用新燒骨炭使液濾過其上。以其濾液與未濾之一分。比較其色及其臭味。

明礬效力 明礬溶解于水極易電離成膠性而輕鬆之氫氧化鋁沈澱。凡水內之混懸物或浮游物。可附着其上或被其包圍而沈降使水澄清。家庭常見應用。凡洗衣作游泳池等應用甚宜。但所用之水宜先呈中性或弱鹼性。

[試驗15] 取混濁而帶色之水少許加微量之明礬粉搖和十餘分鐘。濾取其液並與原來之水比較。

濾過法 濾過能清除水中物質是人所盡知。普通常用

緩慢砂濾法*即于水池內鋪以砂礫石子及木炭層數層。(第三圖)以水濾過其一部分雜質即被吸收于砂礫之間或木炭細孔中或為微生物作用而分解成膠狀物集于池底。自池所出之水較為清潔惟



第三圖 家用砂濾缸

在未濾之前最好先加明礬。使一部分雜質及微生物附着洗去。又砂石木屑經用一二月後須取出洗滌。或重行換過。蓋恐汙積之微生物蔓延滋長也。

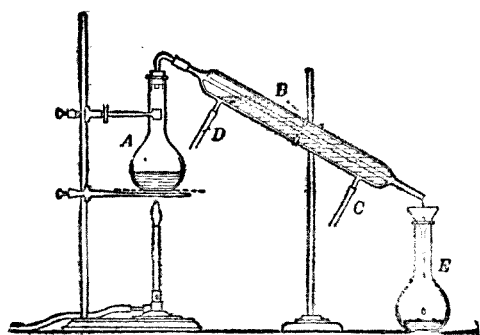
蒸溜法：以水煮沸而冷凝其所成之水汽成淨潔之水。含雜質甚少名曰蒸溜水。此方法曰蒸溜。凡化學室及醫院內需用極純之水都用此法。

[試驗 15] 冷却管接連于 500 c. c. 之燒瓶如下圖。(第四圖) 其 C 管與 D 管為冷水出入之道。盤旋外管。使蒸氣凝結。以平常井水半滿玻璃瓶而沸之。俟受器 E 內集得 50 c. c. 後試將此液與原用水之風味臭味及色比較。並以硝酸銀液 AgNO_3 驗之。有

* Slow sand filtration 學校及家庭之飲料水最好先經此法。每具裝置至多二十元。

無不同。于A瓶餘液內加硫酸銅 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 二克溶解後以石蕊紙試其酸性。然後一如上法蒸溜俟B瓶內集滿 50

c.c. 取出驗之是否酸性。于是放冷全部裝置復加礮精液 5 c.c. 搖和使成深藍色溶液。再



第四圖 蒸溜裝置

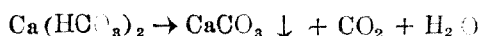
繼續如上蒸溜。並驗其溜液之性質。

第六節 硬水和軟水

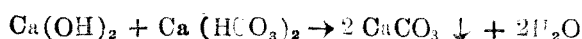
硬水因含鈣鹽鎂鹽等物。對於多種工業大有妨礙。如蒸汽鍋之鍋垢。精製粗糖紡績工程等操作。尤以染色工程上影響最為顯著。于家庭方面則洗濯時硬水能損肥皂。蓋二者先起作用成鈣肥皂之沉澱失去洗濯效力。當肥皂生泡沫時其一部分已被硬水消費。但肥皂被硬水之消費量自有一定。故硬水程度或簡稱硬度。可從標準之肥皂溶液以測定之。

硬水又分為二種。曰暫時硬水曰永久硬水。

暫時硬水 —— 水中含鈣鎂之重碳酸鹽者謂之暫時硬水。加熱煮沸驅出二氧化碳同時碳酸鹽沈澱而硬度全失。



因其經熱即可失其硬性故曰暫時硬水。亦有不經煮沸而使之消失者。可加消石灰。其理同。亦由碳酸鹽沉澱之故。例如：



[試驗 17] 玻管置水少許。滴入石灰水幾滴。通以 CO_2 初見白色沉澱。如繼續通入。又變澄清。此清液內如加 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 溶液又起沉澱。試解其變化。

永久硬水——水中含有硫酸鈣、硫酸鎂及其他可溶性之鈣鹽或鎂鹽者。謂之永久硬水。經煮沸而無影響。

[試驗 18] 溶 0.1 克硫酸鈣 CaSO_4 于 100 c.c. 蒸溜水中則成硬水。取其一部分加碳酸鈉 Na_2CO_3 溶液見有白色沉澱而濾過之。濾液勿棄去。以備下用。試取 A B 二管。A 貯上得之濾液 50 c.c. 以新製肥皂溶液漸漸滴入而用力搖和。見肥皂泡經 5 分鐘而不退則停止加肥皂液。計算共用肥皂液若干滴。于 B 管內貯未加 Na_2CO_3 之硬水。同樣試驗共用肥皂液若干。將二者比較而解其理。

硬水之弊病 (1) 肥皂溶於硬水中生成白色不溶性之鈣肥皂後。即失去其洗濯之効力。曾計算一度之硬水 100 克應多耗肥皂約 17 克。故洗衣者宜十分注意。

(2) 歐美洗衣廠中均用洗濯機。所用肥皂常被硬水分解沈澱。而附着于機上。致使機械損壞。轉動不靈。

(1) 此白色沈澱黏着布帛之上，易生較暗之痕跡，染色時易現斑點。

(4) 硬水中沐浴易使皮膚粗裂，烹茶則減其風味，煮菜則難得柔爛。

(5) 硬水在汽鍋中經熱後各種化合物都沉于鍋底，即所謂鍋垢，結之愈久，一則多費燃料，二則汽鍋容易損蝕，不免多費手續，且常有炸裂之虞。

硬度單位 硬度單位各國不同，分別如次：

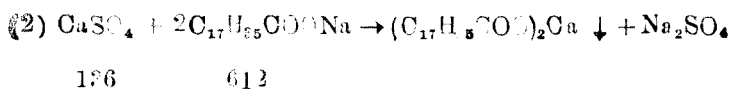
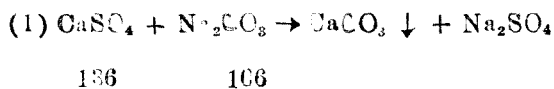
法國以 100,000 克水內含 1 克 CaCO_3 為單位。更言之即此液之硬度為一度。

德國以 100,000 克水內含 1 克 CaO 為單位。

英國以每伽倫（相當 70,000 英厘）含一英厘 CaCO_3 為單位。

美國以每美伽倫（相當 58,381 英厘）含一英厘 CaCO_3 為單位。

硬水軟化 從硬水中除去鈣、鎂等化合物即成軟水。此項手續謂之硬水軟化 (Softening)。軟化採用之方法及藥品甚多，就簡單而價廉，家庭合用者，則莫如用純鹼粉，其次如肥皂雖有同樣之軟化作用，但効力遠不若鹼粉。試讀下列方程式自易明瞭。



假定硬水爲硫酸鈣肥皂主成分爲硬脂酸鈉 $\text{Na}(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})$ ，則 106 分鹼粉可抵 612 分純肥皂，其効力之比即 1:6，且普通黃色洗衣肥皂所含純肥皂不過 $\frac{1}{3}$ 。其餘多爲雜質，故其比例又減爲 1:18。以實際上而言，每磅鹼粉相當 10 磅肥皂。上等皂含量雖可至 75—85%，但其價遠過，決難與鹼粉比較。家庭應用須有所決擇也。

硬水對於洗濯既有上述各弊，故最好用天然之軟水。惜不易致之，蓋軟水中亦不免含有有機物質，如經導水管或貯水器即與金屬氧化物起作用，成爲金屬有機鹽，驟變軟水爲硬水。家庭烹飪所用生鐵、鉛、銅、錫等器具，每生此現象。但暫時硬水中鈣鹽因加熱而生沉澱，薄積于金屬器具之表面，反略有保護器具之効力。

水中常含低鐵鹽，在平時狀態並無特殊之色。若經氧化，則生黃色之高鐵鹽，能污白色衣服，故洗濯用時務先煮沸，令其沉澱，或加鹼粉、硼砂、礬精之類，稍經煮沸，待其沉澱而後濾去之。如含量過多，可用過錳酸鉀溶液使之氧化。同時水中所含有機物亦被破壞，雖略加煮沸，濾過而用，且可飲。

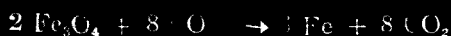
第二章 實用金屬及合金

本章目的專論金屬及合金之物理性質和化學性質。尤偏於家庭應用方面。如鐵、鎳、鋅、銅、鈷、銀、鉛、錫、金、鉑及其數種重要之合金。均在本章討論範圍之內。

第一節 鐵

天然間鐵礦甚富。如紅色之赤鐵礦 Fe_2O_3 ，黑色之磁鐵礦 Fe_3O_4 及菱鐵礦 FeCO_3 等。即其他礦物亦常附含鐵質。故鐵之分佈極廣。雖如動物之赤血球 (Haemoglobin) 中亦含有鐵質。

鐵之冶製 冶鐵方法。將礦石和過量之炭及適量石灰於鼓風爐中(第五圖)強熱之。鐵即還原分出。其變化雖複雜。惟大概言之。則為空氣中之氧先與熱炭成一氧化碳。此一氧化碳復還原鐵礦而使金屬游離成液體。留於爐底。所加之石灰乃浮於鐵上。使鐵不致氧化。且礦中雜質大部能被其吸收。故加石灰係提鐵時之妙用也。

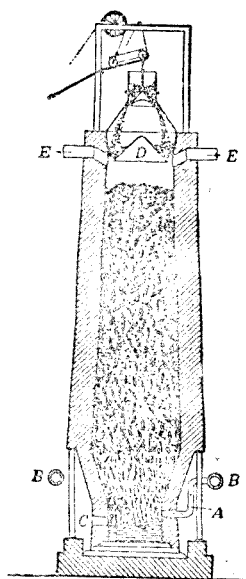




熔鐵聚集較多。從爐底流出而使之凝固。由此所得之粗鐵名謂銑鐵 (Fig iron) 約含 3—1% 之碳及少量之碳化鐵 Fe_3C 等。此類生成物能使礦易于融溶。以此銑鐵在熔鐵爐鍊鑄而成灰白有紋之生鐵。此與模鑄放冷之速率有關。以生鐵尚含有不純物如硫、磷等物。每使其質變脆而不耐用。鍊鑄目的不過使硫、磷等質分離而已。

鑄鐵 (Cast iron) 普通以礦石最初冶成之鐵名爲鑄鐵。性脆而質堅。強熱不能軟化而能熔。融點在 1200°C 。熔成之液。用于翻砂工程。生產物性質自與原鐵之純潔大有關係。即硫、磷等雜質以愈少愈好。對於冷時溫度及模型光表當然亦有影響。

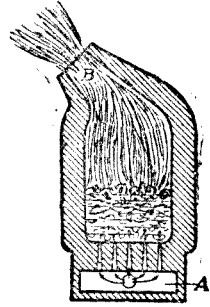
鑄鐵含 2—5.75% 之碳。傳熱雖遲而保存其固有之熱量較他物爲佳。故常用以造熨斗、火爐、鐵鍋等什用器具。倘在空氣中屢次赤熱而急速冷卻。則所含之碳盡成鐵之碳化物。而色較白。性較脆。試觀火爐之蓋。久用易裂。亦以其常極熱而速冷也。如徐緩冷卻之。則碳化物之生成不多。而性亦耐用不脆。惟色較黑。用製熨斗。以其質硬且能受高熱而不易氧化生銹。



第五圖 鼓風爐

鑄鐵硬度較高于鋼。常用以割玻璃，且不易與酸作用。

鍛鐵 (Wrought iron) 以銑鐵在鍛鍊爐 (Puddling furnace) 內燃去其一部分碳而成鍛鐵。于反射鍛鍊爐內通以多量空氣而使白熱。已熔之粗鐵流經此高熱爐。受氧化作用。除去大部之碳。而磷、硅、硫、等亦氧化散失。各種氣體在爐內一如沸泡而向外逸。同時鐵質分出而變半固體形。壓去其不純物而燒至柔軟。滾成長條。放冷之際。更抽成絲或打成各種器具。鍛鐵非至 1600°C 不熔。



第六圖

鍊鋼用轉化爐

鍛鐵含碳極少。在 0.5% 以下。經熱而柔軟。富彈性。延性及展性。可打成各種形狀。鋼琴之絲幾為純粹之鍛鐵。含鐵達 91.7% 。

鋼鐵 (Steel) 鋼鐵含碳之量在鑄鐵和鍛鐵之間約在 1% 左右。並含硅在 1% 以內。故其性質亦介乎鑄鐵和鍛鐵之間。受熱而漸冷。則性柔軟。急速冷卻則堅硬。硬鋼復熱可使冷至任何柔軟狀態。在極高溫度。亦得融熔及行翻砂等工程。

鑄鐵、鍛鐵及鋼三者之成分。今以其分析之平均結果列表於下。可知三者之所以不同。在其所含碳、硅、硫等各成分之多寡耳。

	鑄鐵	鋼鐵	鍛鐵
鐵	92.80 %	93.83 %	99.58 %
硅	1.03	0.09	0.05
硫	0.60	0.02	0.05
碳	3.81	0.65	0.10
磷	0.70	0.03	0.15
錳	0.40	0.40	0.07

鋼之鍛鍊亦以鍊出鑄鐵中所含之碳硅硫等物質為主。

惟製造方法頗有不同總分五種如次：

(1) 坩堝法 (Crucible process)

(2) 電爐法 (Electric process)

(3) 泥化法 (Cementation process)

(4) 轉化爐法 (Bessemer process)

(5) 開底爐法 (Open hearth process)

} 此二法尤屬多用。

鐵之生銹 鋼鐵易銹而摩擦光亮者其銹尤速用鋼者莫不厭惡。預防方法即以不受空氣及水蒸氣作用之物塗蔽鐵之表面。如塗石蠟、鋅錫等於其表面而保護之。普通除銹方法可浸鐵器於煤油。越時取出。用金鋼砂 (emery) 和油或碳化硅和油而摩擦之。但不宜塗煤油後久露空氣中。因不飽和之碳化氫大都能吸收空氣中之氧適使促成生銹。

純鐵不受極乾燥之空氣作用。但在濕空氣中極易氧化成種種紅棕色之含水高氧化鐵。其公式為 $m\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ 即

普通所謂鐵銹是也。亦有寫作 $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 。鐵銹略溶于水有特殊之味。凡經過鐵管之飲料水當能嘗覺之。此外尚有一種四氧化三鐵 Fe_3O_4 乃由熱鐵氧化而得。或以過熱水蒸氣及一氧化碳與之作用而成。色灰黑附着于鐵器表面可禦外界作用。有保護生銹之効。凡鐵板爐管等常薄塗此物。因其富磁性故又名磁鐵。天然礦甚多。中國東部尤饒。

〔試驗 18〕 以淨鐵及銹鐵數小片分置數試管中。以下液分別處理：(1) 鹽酸 HCl (1:1) (2) 醋酸 CH_3COOH (10%) (3) 氫氧化鈉 NaOH (10%)。熱後詳察各管中之現象。然後濾過之。加 HCl 使濾液酸性。復以 KCNS 溶液加入各管。而檢有無紅色。試一一解釋之。

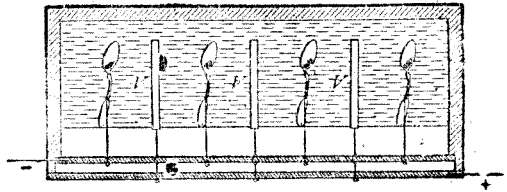
〔試驗 19〕 (1) 取擦淨鐵絲約長 25 釐分為三段。各繞成螺圈形以備應用。以乾試管一個。內貯無水氯化鈣少許。上覆棉絮。投入鐵絲圈。用塞緊閉管口。(2) 另取試管一個。半滿以水。投入第二個鐵絲圈。靜置試管架上。

(3) 再取一試管半滿以水。投入第三個鐵絲圈。試管口上配以一孔之橡皮塞。連以玻管。並附橡皮管及銅夾。開夾而煮沸之。水沸時即牢鉗之。

將此三管並列於試管架上。越一周夜。比較所得之結果。

第七節 鎳

一 鎳為白色之堅硬金屬天然之礦極為複雜。多與他物混合。如鈷、鐵、銅、等。惟隕石中則能游離存在。



第七圖 鍍鎳槽

所以冶鎳之法亦至繁冗。先溶礦于鼓風爐再置轉化爐乃與其他物質分離。

鎳富展性經摩擦而光亮若銀。不易氧化。雖在濕空氣中亦無甚影響。對於淡酸及濃鹼均不易侵蝕。製成日用品耐久而又雅觀。故常用以鍍於鐵器以防生銹。鍍於銅以增光亮。普通鍍鎳皆用電鍍法。先以被鍍器具用弱酸洗滌潔淨。懸于電槽內。電液為硫酸鎳銹 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 \cdot \text{NiSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 之 2% 溶液。陽極懸以純鎳之桿。陰極即屬被鍍器具。鍍鎳器具宜常用軟棉絮蘸礬精水和白堊之混合物摩擦。使之潔白無疵。

鍍鎳電液雖亦有用硫酸鎳及磷酸鎳等。但究不若硫酸鎳銹為佳。如更以微量之安息酸 (Benzoic acid) 或檸檬酸 (Citric acid) 加入液中。則鍍着物愈覺光亮而堅固。今將鍍鎳液之配量列於次：

硫酸鎳銹	10	檸檬酸	1
硫酸銹	4	水	200

加熱溶解後。放冷加碳酸銨少量適使中和。置于電槽(第七圖)通電。電壓以 2—3 伏脫 (Volt) 結果為最佳。

鎳之重要合金 鎳有種種合金。可製各類器具茲舉其重要者如下：

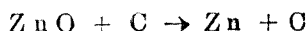
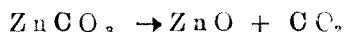
- (1) 洋銀 為 鋅 1 分, 銅 2 分, 鎳 1 分之合金比銀堅硬且富光澤。如用于鑄物須再加微量之鉛。
- (2) 抽絲鎳 為 鎳 15 分, 銅 80 分, 鋅 5 分之合金。可抽成極細之絲。為製裝飾品用。
- (3) 賽銀 為 錳 20 分, 鐵 5 分, 銅 57 分, 鎳 .5 分之合金光澤如銀可以代用。
- (4) 製叉刀用合金 含 鎳 100 分, 鉛 1 分, 錫 10 分。
- (5) 製顯微鏡用合金 含 鎳 100 分, 鉛 20 分, 錫 20 分。
- (6) 鎳幣銅 3 分, 鎳 1 分。

[試驗 10] 取純鎳小片數枚。分置各試管。與前述鐵試驗同法處理而記其結果。溶解之鎳鹽呈綠色溶液。遇硫化銨 $(NH_4)_2S$ 則得褐黑色硫化鎳 NiS 沈澱。但未加硫化銨之前必先以 NH_4OH 中和之。

第三節 鋅

鋅礦以硫化物與碳酸物為最多。如閃鋅石 ZnS , 菱鋅礦 $ZnCO_3$, 紅鋅石 ZnO 等。提鋅之法。將礦在空氣中強熱而成氧化鋅。再置陶器皿內加碳混和而乾溜。赤熱至 $1200^{\circ}-1400^{\circ}C$ 。

氧化物便還元成鋅凝集于受器。同時一氧化碳則燃于甌口。



鋅為青白色金屬從液而凝出者多結晶形質堅而脆熱至 $1^\circ - 150^\circ\text{C}$ 之間富展性用重輓輻壓過可成柔軟之鋅板。若復熱至 $200 - 300^\circ\text{C}$ 則又成脆性鋅之融點在 430° ，沸點則為 900° 。市售鋅粒多含碳、鐵、砒等雜質。

鋅燃空氣中發青色火燄而變成鋅化物之白粉末。為良好之白色顏料名曰鋅華 (Zinc white)。外人常以中國白 (Chinese white) 名之。為化粧品之原料。

鋅在濕空氣中易氧化而吸收二氧化碳生成白色鹽基性碳酸化物。其組成無一定。普通所寫者為 $\text{ZnCO}_3 \cdot \text{Zn(OH)}_2 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ 。包于金屬表面。可保護內部不受外界作用。極純之鋅不易與硫酸或鹽酸作用。倘含微量他種雜質。即能自任何酸鹼中替代氫出。實驗室內製氫時均用之。惟作用後所生之可溶性鋅鹽均有毒。所以鋅器不宜貯藏食品。

鋅與多數金屬混合而得種種合金。並可用以鋪蓋屋頂及製電池。其最大用途乃製鋅塗鐵 (Galvanized iron)。即以酸洗過之鐵板或銅板浸于熔化之鋅內。則板上塗有薄層之鋅。普通謂之白鐵。遮蓋屋頂可防空氣及水之侵蝕。但海濱之區不宜多用。因該處空氣中常含多量鹽分。每能破壞鋅質。

[試驗 21] 取淨銅及淨鋅各一片。以金屬接連

後浸于淡鹽水中驗其何者有起變化。乃以液分爲兩部。一加黃血鹽 $K_4Fe(CN)_6$ 。檢其 $Zn_2Fe(CN)_6$ 之白色沉澱。一加過量之 NH_4OH 察其有無深藍色之 $Cu(NH_3)_4C_2$ 生成。

第四節 銅

天然間之游離銅礦及化合銅礦均不少。最普通者爲赤銅礦 Cu_2 ，黃銅礦 $CuFeS_2$ ，斑銅礦 Cu_5FeS_4 ，輝銅礦 Cu_2S 方黑銅礦 CuO ，孔雀石 $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ 等類。

綜合上列各礦之組成不外乎銅之硫化物及碳酸化合物。冶取之法頗多。普通以礦搗碎洗去其砂石泥土等雜質。其氧化銅及碳酸銅均可還原而得之。即以焦炭與礦石同置冶爐中。熱之銅即分出。

自硫化礦提銅之法較爲複雜。先將礦石在空氣中加熱煨燒。驅出一部硫黃。然後置轉化爐熔化（爐壁應爲砂質）。同時爐壁之砂與鐵化合而成渣滓。浮游于熔銅面上。其餘之硫、砒等質。亦氧化而揮發。如是所得仍爲粗銅。鍊純之法多藉電解。以純銅薄片作爲陰極。懸于盛硫酸銅溶液之器內。粗銅板作爲陽極。與陰極相間對懸硫酸銅溶液中。通以電流。銅自陽極漸漸溶解而積純銅于陰極之上。至于粗銅中之雜質或溶解或沈澱器底。名曰陰極泥（Cathode slag）。常含微量金銀*。

* 銅礦中常含有微量之貴金屬如金與銀

可設法提取之。

銅之性質 銅之比重 8.9, 融點 1057° 。係一種紅棕色之金屬純粹者富展性及延性軟而不脆但經打展引延之器械的作業後能失其固有之性質。變堅而脆。如赤熱而復冷卻再變柔軟銅匠使用銅綫必先燒熱, 即爲此也善導熱及導電。于乾燥空氣中徐緩氧化可得紅色之氧化銅 Cu_2O 在含有二氧化碳之濕空氣中。易成青綠色之鹽基性碳酸銅 $\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2$ 于表面。普通稱之銅綠。故家用銅器之內部有塗錫以保護之純銅能耐無機酸鹼及有機酸等惟氧化性之酸類不在此例。所以貯藏牛乳及食品可以用之家用銅鍋煮煎食品屋頂船底亦以銅蓋工業應用如銅板電線等等而其最重要者則製銅幣及合金。茲舉銅之重要合金於次:

黃銅 銅 60—80 %; 鋅 20—40 % 色黃質堅而適于鑄型。

青銅 銅 80—85 %; 鋅 11 %; 錫 3—8 % 與黃銅相似惟色帶赤。

砲銅 銅 90 %; 錫 10 %; 用以製砲彈。

鐘銅 銅 71 %; 錫 26 %; 鋅 2 %; 鐵 1 %

質堅硬色帶灰黃。擊之發清亮之音。用造鐘鈴之類。

洋銀 銅 34—75 %; 鋅 19—44 %; 鎳 6—22 %
(見鎳之合金)。

鏡銅 銅 60—65 %; 錫 30—35 % 色白, 質堅而

脆磨之能發光輝。

金幣 銅 9 %; 金 91 %。

銀幣 銅 0 %; 銀 90 %。

鎳幣 (美與德) 銅 75 %; 鎳 25 %。

銅幣 銅 95 %; 錫 4 %; 鋅 1 %。

銅幣 (中國通用) 銅 94 %; 鋅 6 %。

[試驗²²] (1) 洗滌舊銅絲網數小方置試管中如鐵之試驗法, 加熱之溶液傾出各加過量 NH_4OH 。若顯深藍色足證銅離子之存在試察各管之影響。併作方程式明其反應。

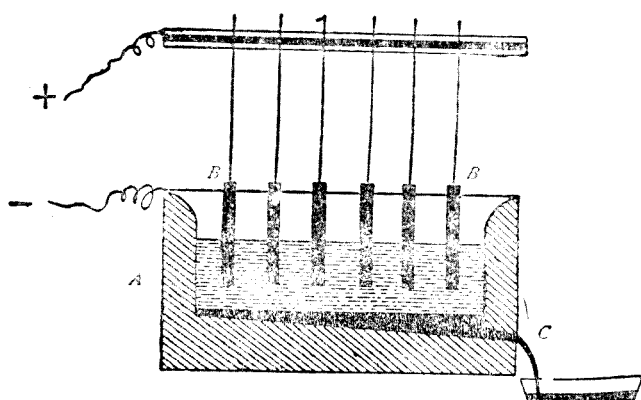
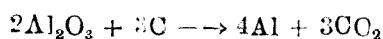
(2) 手持等長同粗細之鐵絲及銅絲之一端將其他端熱于酒精燈上試察何者導熱為易。

第五節 鋁

天然間元素之分佈最廣者為硅與氧, 其次即屬鋁。鋁礦雖多而無游離者存在。其化合物為一切土壤岩石之主要成分。如陶土 $\text{H}_2\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 石榴石 $\text{Ca}_3\text{Al}_2(\text{SiO}_4)_3$, 長石 KAlSi_3O_8 , 金剛砂 Al_2O_3 而尤以鐵礬土 $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O} + \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 為冶鋁之最良化合物。

製鋁多用電解方法 (第八圖) 用一大鐵池。內層為碳接于強力之發電機池內懸粗碳棒數根作為陽極。池底即為陰極。池中盛以冰晶石 (Cryolite) $\text{Al}_2\text{F}_6 \cdot 6\text{NaF}$ 使電流通過其

間。所生之熱適足以保持其熔化之溫度。次將已經搗碎並除去水分及雜質之鐵礬土加入，則受電力而分解成鋁液體之鋁即沉降池底。由底流出氧則與陽極炭桿化合或未及化合而逸散。



第八圖 電解製鋁

鋁之性質 鋁色白若銀堅硬如鋼。傳熱導電之力略遜于銅比重 2.6，熔點 600° — 70° 。富延性及展性可抽成極細之絲。打成極薄之葉。因其質硬而堅。與空氣及水無大作用。久置濕空氣則表面上成白色之氧化物。但內部不易變化。故應用甚廣大者如造船及飛機之翼。家用則炊具碗碟。如鋁器染污可用中性肥皂液或淡鹵精溶液磨擦。鋁遇淡鹽酸。數種有機酸及鹼類等均起作用。

鋁之工業上用途最大者如還元劑，熔鋼爐中，電綫上以

及合金。茲舉數種合金如次：

- (1) 鋁銅合金之一 鋁95分，銅5分，富延性，可製鐘錶上之發條。
- (2) 鋁銅合金之二 鋁10分，銅90分，堅而有展性，色黃似金光亮無比，不亞于18K之金，用以偽充金。
- (3) 鋁鎂合金 鋁70分，鎂30分，質堅而輕，色白如銀，可以代銀，又因其不受空氣等之侵蝕，可製天秤之盤。
- (4) 鋁鋅合金 鋁15分，鋅85分，質堅色白，可以鐸鋁製器皿。
- (5) 鋁銀合金 鋁95分，銀5分，色白堅而有彈性，可製刀片。

[試驗23] 如鐵之試驗法將光亮之鋁與用舊之鋁依法處理而濾過其液，用 NH_4OH 中和其酸性濾液，檢其沈澱，又以 HCl 中和其碱性濾液再驗其有無沈澱，試作方程式以明其反應。

第六節 銀

銀在週期律表中與銅金為同族，故常共存于一礦中。即鉛礦中亦時含微量之銀，其重要礦石有輝銀礦 Ag_2S ，角銀礦 AgCl 。至於砷銀礦 Ag_3AsS_3 及銻銀礦 Ag_3SbS_3 ，則產量較少。

冶銀之法大別有三：(1)混汞法(Amalgamation) (2)浸出法(Lixivation) (3)熔融法(Smelting) 此外則提鍊精

銅時亦常有銀澱出。

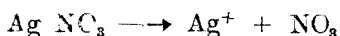
混鋇法 此法以角銀礦等最為適宜。將礦石擊成粉碎加鋇攪和久置。銀即還元。同時與鋇成合金。^{*}更用水洗淨。以此合金乾餾鋇即蒸出而銀遂得。礦石如為複雜之硫化礦。則宜先加食鹽或他種適宜氯化物灼熱之。使成氯化銀。再按法行之。用此法可省燃料。在墨西哥 (Mexico) 施行已有 350 餘年。但究不若近世之浸出法為利便。

浸出法 以礦石搗碎浸漬于精化鈉 NaCN 之溶液。暴露空氣中而攪拌之。待銀溶解其內。以壓濾機濾過。濾液內之銀用鋅片或銅片加入代出。以此精鍊而得純銀。確為近世冶銀之最好方法。

熔融法 銀礦之含多量鉛與銅者。宜用此法。置礦石于鼓風爐中。加焦炭、石灰岩等而灼熱。使起還原作用。鉛與銀從爐底流出。再行分離法。以鋅加於熔融之鉛銀合金內。鉛和精在熔時不易互相容合。而銀則不然。故與鋅攪拌後。鋅銀混合物即浮於上部。成為硬面。因此面中仍含少量之鉛。故須反覆數次。使鋅中含鉛及鉛中含銀愈少愈妙。乃將此面移置鐵甌內強熱。蒸去大部之鋅。所留渣滓加骨灰而于反射爐熱之。鋅鉛等經強熱。易成氧化物而吸收於骨灰中。銀則單獨分出。

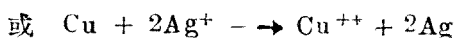
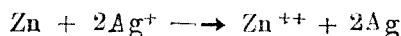
電化順序表 金屬溶于水中。其分子之一部分能分為兩種離子。一為荷正電之陽離子。一為荷負電陰離子。例如

^{*} 鋇之合金特稱曰鋇膏 anodgen



在已電離之溶液中。若投入某種金屬。往往能攫取其中之正電而成陽離子。原來之離子反變為金屬而析出。

如鋅與銅俱能代出銀鹽溶液中之銀：



更如銅鹽溶液中置入鋅片亦可代出銅。反之若鋅鹽溶液以銅片插入則不能析出鋅。由是觀之諸金屬自有一定不易之次序。如是列成之表。名曰電化順序表*或稱原質替代次序表。

電化順序表

鉀 (0.877)	鉛 (11.37)
鈉 (0.97)	氫 —
鎂 (1.75)	銅 (8.95)
鋁 (2.67)	銻 (13.57)
鋅 (7.15)	銀 (11.05)
鐵 (7.86)	鉑 (21.48)
鎳 (8.10)	金 (19.3)
錫 (7.30)	

表中前列之金屬投入後列金屬之鹽類溶液中。則前列

* Electrochemical Series 或稱 Displacement Series 表中

括弧內之數字係該金屬之比重

者溶解而後列者析出。表中最可注意者為氫之位置。凡在其前之金屬皆能由稀酸中代而出之。在其後者則否。

銀之性質 銀係光亮白色之金屬比重 10.5, 融點 960° 以上。富延性和展性。在平常溫度不易氧化。質較硬于銅而軟于金。其導電及導熱之力為各金屬冠。遇鹼類絕無變化。遇硝酸與多種有機酸略有作用。

銀之產量不大故稱貴金屬。用製貨幣及裝飾品其價賤于金。因金之產量尤小。往時金與銀之價為 1 與 18 之比。今則冶術日精銀價隨落。幾為 1 與 30 之比。於吾國猶不止此。銀質柔故製器具及銀幣時須加銅少許使成較硬之合金方可適用。通用銀幣在 90 分銀與 10 分銅之比例。吾國通用銀元大概與此相仿。惟銀角成分則較低在 8 與 2 之比。近年各省新製銀角則更低。如粵省二角幣僅 7 與 3 之比。家用銀器之成分約為 25 分銀和 75 分銅。如此比例之銀件。平常亦得稱真銀。

銀每不與空氣及水作用。且色潔白可愛。故家用之金屬器具常喜鍍銀增其雅觀。鍍銀多用電鍍法與鍍銅相似。惟電液須更用靖化鉀銀 $KAg(\text{CN})_2$ 。在未鍍之前。先將器具摩擦光滑。否則鍍銀後不得明亮。且不勻服。

鍍銀電液之製備以硝酸銀加過量之靖化鉀使成靖化鉀銀溶液。其配合比例如次：

甲：

硝酸銀

17

乙：

碳酸鉀

21

水	60	|	水	50
---	----	--	---	----

將兩溶液合併濾取其沈澱。水洗潔淨後。注加飽和錳化鉀溶液適使沈澱溶解為止。再加三分之一蒸溜水。此液在 60° 溫度以電壓 0.75—1 伏脫之弱電流與長時間之鍍着。結果頗佳。

銀箸觸蛋類每汚黑點。是與蛋中硫化物生成硫化銀之故。可將染污物置重碳酸鈉溶液中洗滌。漸使變白。或先將污物在水內煮沸。而投入上液洗淨亦可。

[試驗 24] (1) 刮取銀幣少許。置試管內加濃硝酸微熱。使之溶解。注意其溶液呈何色。加 NaCl 溶液或淡 HCl 使銀悉變為 AgCl 沈澱。然後濾過其濾液與未處理前溶液之色有何不同。加 NH_4OH 而再驗之。並與銅之試驗比較其結果沈澱分為二分。其一加 NH_4OH 有何作用。其他加 KCN 溶液沈澱悉能溶解否。

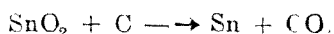
(2) 取用舊銀飾數小片。置試管中。如鐵之試驗加溫而傾出其溶液。各加硝酸使成酸性。再加 NaCl 溶液。如有銀溶解其中。當起白色 AgCl 沈澱。並以 NH_4OH 或 KCN 再驗其沈澱可溶與否。

第七節 錫

天然之錫礦大多為其氧化物名錫石頗純粹。僅微含砒。

硫等質。

以礦石擊成粉碎，加水洗去泥土後在空氣中灼熱，先使砒及硫之化合物揮發，再水洗一回，然後置反射爐中加炭強熱，使礦石還原則錫易分出。



錫係一種柔軟而具結晶性之金屬。比重 7.3，融點 230° 色淨白而亮富展性及延性故能打成錫箔或抽或錫絲。在尋常溫度時置空氣中毫不變化。雖天氣潮濕亦無甚影響。惟遇高溫度則略有白色氧化錫生成。錫與淡酸及淡鹼作用極緩不甚顯著。對於濃鹽酸或硝酸則起劇烈作用。又于數種蔬菜、菓汁及菓實之接觸，每易成有毒錫鹽，附着于表面。是以錫器貯藏鮮菓如葡萄、櫻桃、甜菜等物，于食物衛生上大有妨碍。而今日之罐頭食品雖有因固封不慎而損壞其味，以錫之變化而成患，亦未嘗無之。以錫桿灣曲每聞特別之碎聲，實因內部結晶摩擦而生，人奇而名之曰錫叫 (Cry of tin)。錫在普通溫度不甚安定，漸漸變為灰色，若溫度更低則潔白之錫竟成灰色之粉末。此種變化恒在 18°C 以下。凡錫器一起此種變化，立刻全器成灰色，竟無法阻止，人憎而名之曰錫瘟 (Tin plague)。

錫之最大用途在製馬口鐵，俗稱洋鐵，即以鐵板或銅板浸于熔錫中，攪動而使鐵之表面薄塗一層均勻之錫，故馬口鐵者乃塗錫之鐵皮也。常用以遮蓋屋頂及貯藏食品之器具。

因于空氣中不易變化。但馬口鐵外塗之錫如一有裂痕則全部鐵銹甚速。凡烹調及煮燒之具不可用之。錫與多種金屬成爲合金。茲舉其重要者列表如次：

錒錫……………錫50%，鉛50%，熔點甚低。用以錒接金屬。

活字鉛……………錫10%，鉛60%，銻30% 凝固時體積膨脹用製鉛印活字。

拜別脫氏合金 (Baffitt alloy)……………錫17%，鉛66%，銻17% 用以減少機械摩擦。

英國合金……………錫90%，銅3%，銻7% 熔點甚低可鑄模型活字。

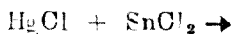
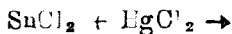
胡德氏* 合金……………錫12.5%，鉛25%，銻50%，鎳12.5%，

[試驗25] (1)取錫片小塊灼熱于極強之酒精燈上待冷驗其有無結晶。另以一小塊用濃硫酸處理驗其結果。

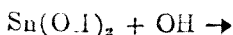
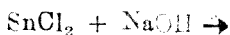
(2)取污錫及淨錫各數小塊而驗其對於淡酸及淡鹼之作用。如鐵之試驗法處理于酸性液內加二氯化銻 $HgCl_2$ 溶液。如遇錫鹽存在則起白色沉澱漸變

* Wood 氏合金熔點在 6.5° 與其相似之合金尙有 Rose 氏合金(熔點 3.8°)及 Newton 氏合金(熔點 9.5°)

灰色。是爲金屬錫試補足下列方程式。



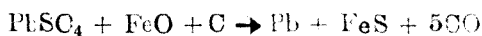
(3)加 NaOH：數滴於錫鹽溶液得白色 $\text{Sn}(\text{OH})_2$ 之沉澱若加過量則復溶解而成亞錫酸鹽 Na_2SnO_2 試補足下方程式：



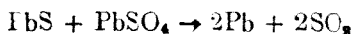
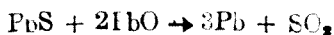
第八節 鉛

鉛在天然間多存于方鉛礦 PbS 。該礦石中並含微量之銀。其他如白鉛礦 PbCO_3 及鉛礬礦 PbSO_4 亦爲常見之鉛礦

冶鉛之法于鉛礦內加鐵礦石及焦炭石炭岩等而熱于鼓風爐則鉛成液體而沉于爐底從底流出。液中每含有微量之金銀冷後凝固性硬而脆是名硬鉛。可用法鍊之。



或先將方鉛礦在空氣中灼熱使其一部變成氧化物。其餘仍爲硫化物及硫酸化合物。然後閉爐之蓋使與空氣隔絕而強熱之。則內容之混合物必起以下之作用。



至於鉛中所雜少許之銀可用分銀法提出之。鉛係青灰色金屬。新切之面光亮如銀。融點 $325-335^{\circ}$ ，比重 11.3 質極軟。富展性而弱延性可用手彎曲而不能抽細。在空氣中漸漸氧化而變色。與酸及鹼有遲緩之作用。但含氧之酸則作用甚速。與水則微有變化。

鉛管用於導水者則水宜為軟水。否則導管內部生成硫酸鉛及碳酸鉛混入水中。不宜于飲料。預防此患宜在取水之前。先放去管中之水。越數分鐘待鹽類沖去而後收集之。

工業上用鉛之處甚多。如蓄電池。禦酸之建築及各種抵抗摩擦之合金。如白鐵。彈丸等等。普通小銃彈丸以鉛 100 分中含砒 0.4 分製成。比純鉛堅硬而易成球形。

鉛在空氣中氧化成低氧化鉛 Pb_2O ，昔時嘗作筆以書。今用之鉛筆實為石墨製而仍沿用鉛筆以名之。鉛之其他氧化物有密陀僧 PbO ，鉛丹 Pb_3O_4 ，過氧化鉛 PbO_2 等可用於顏料。藥材及油漆工業上。後章當詳論之。

[試驗 6] (1) 取氧化鉛少許分置二試管中。一加淡 HNO_3 一加 CH_3COOH 均使溶解為限。然後將溶液傾于二表皿上。令其自然結晶而察其狀態。另取光亮之鉛二小塊分注濃 HNO_3 及 CH_3CO_2H 靜置數日而察其結晶與上項結果比較。

(2) 取光亮及用污之鉛各少許。用淡酸或淡鹼如鐵之試驗法處理。傾出其液加 HNO_3 使之酸性。通硫

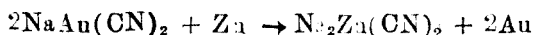
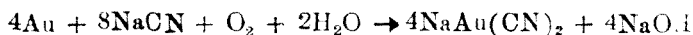
化氫 H_2S 檢其黑色沈澱硫化鉛 PbS 之有無。

第九節 金及鉑

金及鉑天然間產量較少故均為貴金屬。而尤以鉑為更稀少世多尊貴之。金大半遊離產出。廣布于石英礦脈中。或與沖積之砂相混合。此外如他種硫化物礦石中。亦每含極少量之金。

鉑常與同族之稀有原質（即銻、銻、鈮、等）皆成合金。砂金中淘出之金屬塊。鉑常占全部 60—84%。烏拉爾山 (Ural mountain) 盛產之。其混合成分之分離。須經複雜之化學操作。

金之冶製 金有山金常存於石英礦中。其風化破碎為水所漂流而積于河底者謂之沙金。採集之法往往於淘金機 (Cradle) 中以水沖流而分離之。因金之比重約為砂岩之七八倍。故去其輕者而得金。是曰淘金法。如在石英礦脈中則用混汞法。以碎礦散於塗汞之銅片上洗之。金粒即黏於汞上與之混合。刮取而乾餾之。汞易蒸去。金留甑中。如金為化合物則用浸出法（見銀之冶製）。以精化鈉處理。得亞金精化鈉 $NaAu(CN)_2$ 溶液加鋅其中代出紫色之金粉。或用電解分出之。



金與鉑之性質 金色黃。富延展性。比重 19.32。融點 1063° 。鉑色白富延性。融點 1755° 。二者均不易氧化。其他化學性亦不

活潑。惟能與游離氯及溴稍起作用。對於各種強酸類均無甚影響。但能溶於王水 (Aqua regia) 生金氯氫酸 HAuCl_4 及鉑氯氫酸 H_2PtCl_6 。攝影術上多使用之。又所謂鉑海綿或稱鉑黑粉者。為著名之觸媒。由於鉑氯氫酸經強熱而成。或由加鋅於鉑氯氫酸中而得。

金為諸金屬中展延性最富者。故可打成金箔。又能抽成極細之金絲。一克之純金可抽成二千公里長之金絲。並能打成 0.00014 耗之薄葉。今以通用諸金屬之展性延性依次列下。俾便參攷。

金 銀 銅 錫 鉑 鉛 鋅 鐵 鎳

(展性之次序)

金 銀 鉑 鐵 鎳 銅 鋅 錫 鉛

(延性之次序)

純金極軟。不能製器具或金幣及裝飾品等。欲得較堅硬者可與銅相合。此種合金成分之比例。歐美均以開 (Carat) (K) 計之。純金為 24 開。英國金幣為 22 開。美德各國之金幣均為 21.6 K。即金幣 24 分中含金 21.6 分之謂也。區別金之純度。俗以黑色玄武岩研磨之。比較其條痕之色。俗謂之試金石。

金屬器具鍍金後。既可添增美觀。又耐久用。電鍍法與鍍銀相同。電液以高金靖化鉀 $\text{KAu}(\text{CN})_2$ 為最適當。

鍍金電液配合分量如次：

結晶磷酸鈉	60分	靖化鉀	1分
重亞硫酸鈉	10分	氯化金	1分
水沖成	1000分		

各以水少許溶解後。先將磷酸鈉液與氯化金混和依次加靖化鉀及重亞硫酸鈉之混合液。由黃綠色而漸變成無色之高金靖化鉀 $\text{KAu}(\text{CN})_2$ 。電鍍時電液加溫至 $50^\circ - 70^\circ$ 及 1.8—2 伏脫之間最為適當。

[試驗 27] (1) 以新舊之金各取少許。用淡酸或鹼如鐵之試驗法處理。傾出其液。先使之酸性。再加入 SnCl_2 溶液若呈紫色即為金存在之證。

(2) 將本章各試驗列舉一表。比較各種金屬對於酸鹼之作用及空氣之影響等等。

金屬着色 金屬器具之表面。如欲改變色澤。或令其鮮艷奪目。除電鍍外尚有着色方法。或為物理的塗拭。或係經過化學作用。但非有充分之經驗。往往不能得美滿之結果。在塗着以前器物須浸鹼水中洗去油污取出在水中措擦。然後烘乾備用。茲舉數例於次。

(1) 黃銅着綠色

以三氯化鐵 1 分溶於水 2 分中。將洗淨擦乾之金屬器物投入。浸半日後表面即發蒼綠色。浸漬時間愈久。其色亦愈深。

(2) 黃銅着黑色

銅屑溶于濃硝酸製成飽和溶液。將器皿浸入二小時取出揩乾。置炭火上。用吹管強熱。漸變黑色。

(3) 鐵着黃銅色

鐵器微熱後。以酒精30分與等量硝酸錳 $Mn(NO_3)_2$ 之混合溶液塗抹之。冷後外表呈黑色薄膜。以此輕輕刮去。即得黃銅色留於器上。如此反覆數回。色更鮮艷。

(4) 鋅着黑色

硫酸5分。葡萄糖8分。碳酸鈉50分。共溶於60分水中製成溶液。以鋅投入。數小時取出揩乾。即呈深灰色。時間稍久可得黑色。

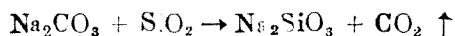
(5) 銀着淡紅色

於二氯化銅之濃溶液中。將銀器浸入。微熱半小時。取出以水洗滌。入鋸屑中令其自乾。乾後帶淡紅色。

第三章 玻璃 琺瑯 珠寶 陶瓷 磚瓦 水泥

第一節 玻璃

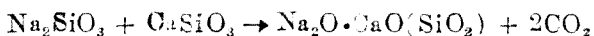
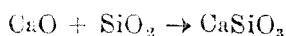
水玻璃 在礦物界中硅之分佈甚廣構成地殼最多之礦物即係硅酸鹽類而尤以二氧化硅為更多。即吾人常見之砂。其比較純粹者為石英燧石等。更純粹者為水晶雖為同一化合物以其純度不同。價值乃大相殊。若以碳酸鈉混於砂中而強熱使熔。可得無色透明之硅酸鈉。極似玻璃質。其變化如下：



硅酸鈉易溶于水呈鹼性反應。遇酸類能分解于水中成濃厚之溶液名曰水玻璃 (water glass)。俗稱泡花碱。用作防火劑及製造肥皂時之增沫劑。若以之塗於有孔質之器面。更有保護該質不被外界侵蝕之効。譬如將商品水玻璃一分沖水十倍塗薄層于蛋殼外表。再浸于融化之石蠟而速取出。則鮮蛋殼之細孔內填滿水玻璃。外界之空氣或微生物不能侵佔。雖露于空氣中十個月至一年。蛋亦不壞。

玻璃 砂中混以碳酸鈣而熔融可得硅酸鈣。不溶于水。

冷後爲不透明之結晶體，不適于製器之用。若將硅酸鈉與硅酸鈣混和更加多量之二氧化硅使之融合冷卻後可得非結晶性而極透明之物。實在赤熱時爲半流動體，當其尙未十分冷卻猶在柔軟狀態之時，裝入模型可製各種形狀之器具。是即普通之玻璃。製造時爲經濟及便利起見，往往用碳酸鈉（或硫酸鈉）與石灰及過量之純砂共熱。其變化如次：



玻璃係數種硅酸化合物混合而成，並非純粹之化合物，其性質亦隨其混和成分之比例而變更，無一定之熔點，漸熱而漸柔，終成液體狀態，易被氟化氫 H_2F_2 所腐蝕，於空氣中不起變化，但古玻璃瓶常減光澤，有時竟有不透明之薄膜，漸起于器面，欲免此弊，則製造時二氧化硅及硅酸鈣之分量宜加多，同時硅酸鈉之分量減少，於水中微能溶解，雖日常並不之覺，然于精密之理化實驗中，不得不注意及之，欲免此弊，可將新玻璃未用之前，於沸水之氣流中洗滌數十分鐘，而後再用之玻璃瓶中，久貯強鹼、強酸或盛酸鹼而強熱，均易起變化而漸漸腐蝕，特吾人常不甚注意耳。

玻璃之種類 因配合成分之不同，可得各種性質之玻璃，然其主要者不外乎鈣玻璃與鉛玻璃二種。

鈣玻璃爲硅酸鈣、硅酸鈉（或硅酸鉀）及多量之砂所

製成價廉而質堅。日常所用之窗，杯，貯酒瓶，鏡面等普通玻璃均屬之。其主要成分實為 $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 3 \text{SiO}_2$ 。如原料中混有雜質則所製玻璃亦不純潔。其成分亦不無小異。譬如砂中含有鐵質，往往使玻璃變成暗青色或黃褐色。化學室中之藥品瓶及家庭間之西洋酒瓶，往往見之。又鈣玻璃所用之鹼類如碳酸鈉與碳酸鉀同時混用，其所成玻璃之融點特低。

鉛玻璃質重而融點較低。擊之發音習清脆，易破損。抵抗力不若鈣玻璃強。有光澤，光線之屈折率較強。用于光學器械及裝飾品最為相宜。其成分不一律。自 $\text{K}_2\text{O} \cdot \text{PbO} \cdot 6 \text{SiO}_2$ 以至 $5\text{K}_2\text{O} \cdot 7 \text{PbO} \cdot 36 \text{SiO}_2$ 。其間成分上之比例相差甚鉅。凡砂之成分多，則溶點較高。性質硬而且脆。鹼量增加則熔點減低。性質變軟。對於空氣及化學藥品之抵抗力較弱。按照原料配合之不同，可得下列各種玻璃：

	SiO_2	Na_2CO_3	Na_2SO_4	CaCO_3	CaO	MnO_2	Pb_3O_4	K_2CO_3	焦 炭	雜 滓
厚玻璃板	100	34	—	11.5	—	0.25	—	—	—	—
透海明玻璃	100	—	—	—	18	—	—	40	—	—
窗玻璃	100	5	37.5	35.8	—	0.4	—	—	4	—
淨鉛玻璃	100	—	—	—	—	—	60	20	—	—
瓶玻璃	100	—	25	34	—	—	—	—	3	5

除此以外尚有以鋇，硼，鉛，鋅等為原料而製各種特殊應用之玻璃者。如製精密溫度計或氣壓計等之玻璃，須照下列原料而配合 SiO_2 (6.73), F_2O_3 (2分), Na_2O (14分), CaO (7分),

ZnO (7分), Al_2O_3 (2.5分)。倘用普通玻璃製成。則逢高溫。玻璃膨脹。冷後一時不能完全復原。致所測溫度往往因之差誤。

顏色玻璃 以金屬之氧化物。鹽類或原質混于融熔之玻璃中。使其均勻分佈。冷凝後可得各種顏色之玻璃。

綠色而帶暗者用 FeO 。較爲艷麗者用 Cr_2O_3 或 CuO 與 Cr_2O_3 之混合物。

黃玉色用 Si_2S_3 或 CdS 。間有以硫黃攪入者。如欲得黃綠色之螢光玻璃者常加 UO_3 。惟價值甚貴。

藍色多用 Cu_2O 。使用 1% 已足使玻璃變爲極深之藍色。若以少量 CuO 代之則可得較淡而帶微綠色。甚爲美觀。

紫色用不含鐵質之 MnO_2 。但分量宜少。否則易變棕黃色。

赤色用 Cu_2O 如欲得深紅而極鮮艷者可以 SeO_2 代之。

黑色用過量 MnO_2 或 Ti_2O_3 如稍加 CuO 則其色爲青綠。

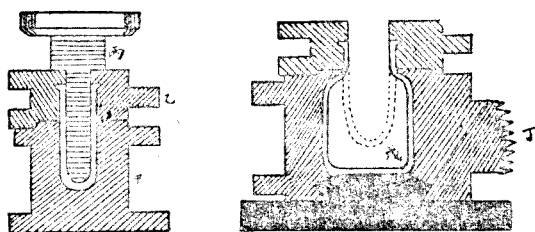
金屬細粉如金、銀、銅等融于玻璃其細微質點之分布狀況殊類混懸液頗均勻而美觀。金得深紅色銀得黃色銅得赤色。

乳白色窗用玻璃係將普通玻璃。敷以金剛砂復加水潤之。用玻璃片屑徐徐磨成。若將白漆塗于玻璃。遠觀與之無異。

乳白色燈罩玻璃。係混骨灰或螢石冰晶石等于熔融之普通玻璃。強熱數時後在其冷卻之際。上列各物之微細粒漸

漸結晶于玻璃中。此小結晶之集合。乃成爲乳白色而不透明之玻璃。用多量之氧化錫或氧化鋅又可得半透明乳白玻璃。

玻璃之製造 先以適量白砂（或石英粉）碳酸鈉（或碳酸鉀）及石灰（或鉛丹）混和磨細。置陶器所製之鍋中強熱之。熔融後極力攪拌。使其變化生成之氣體如 CO_2 , SO_2 , C_2 等揮發淨盡。乃視欲製之器具而定以後之工程。如製瓶類則將尙未凝固之玻璃傾入中空之模型內吹之。模先打開。用中空之棒醮軟玻璃于端上。將端置于模型中。於是模即合攏。在棒之他端用口吹之。則玻璃成爲模型稍冷取出。瓶口不平處用錐截去其鋒利處。以火焰融之使光圓。現時造瓶多用機器先作成瓶頸。以壓縮空氣吹之成形（第十二圖）。其他如燈罩。燒杯。試管等製法。乃置于模中。且轉且吹以成。故無



第十二圖 壓榨及吹玻璃瓶之模型

甲。壓榨模；乙。開口，可以開閉；丙。上模；

丁。吹型；戊。玻璃

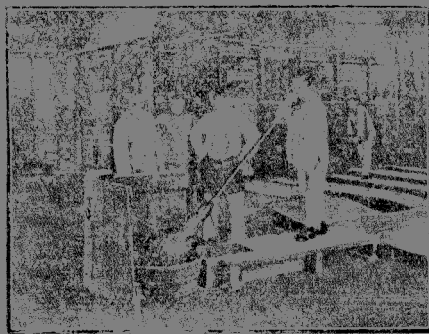
模縫之痕迹。當玻璃之製法乃醮熔融玻璃于中空之棒端。如前法吹成一大空圓筒。筒成後沿直向裁之。置于爐中熱之使

輾展成平板。再截成適宜之尺寸。現在製法係用中空棒端。插入熔融玻璃。一面用壓縮空氣吹入管中即得。此法可製成極長之圓筒。玻璃板之製法先鑄成平板再徐徐磨光（第十三圖至十八圖）



第十三圖 於從中製玻璃器。

鏡面玻璃 從前製法係於洗淨之玻璃面上。置銻一薄層上覆錫箔用微力壓之。錫箔與銻成爲銻膏。粘着于玻璃上。反光頗強。即成鏡面玻璃。現時則多用極細之銀質代之。先以硝酸銀溶于酒精水內。加葡萄糖或乙醛少許成爲一種溶液。以此拭于洗淨玻璃面上。塗拭均勻後。置



第十四圖 造玻璃之第一步：吹成筒形。

蒸乾爐中微熱之。溶液內之還原劑（葡萄糖或乙醛）即將硝酸銀中之銀質成爲極細狀態。游離而粘着于玻璃面上。再洗滌而乾燥之。銀面上覆以漆類防止銀質刮落或受空氣中硫化氫之作用。有減

其反光之力也。

第二節 琺瑯

琺瑯質 易熔性之玻璃原料中，加以各種氧化金屬而結成不透明之顏色玻璃。用以蔽于金屬器或陶器而者，謂之琺瑯。蓋以日用器皿鐵製者易銹，鉛製者有毒，銅製者亦易氧化而常有銅綠生成。



第十五圖 造密玻璃之第二步：吹成圓筒。

陶器往往不甚雅觀，如均蔽以琺瑯，既可免除各弊，又可增加美觀。尤以鐵之爲用最大。凡盂，盆，碗，碟之類，常以鐵爲坯，塗以琺瑯。我國之景泰藍，卽有色琺瑯之一種。凡食器之琺瑯，宜

用鈣玻璃做，如用鉛質最易中毒。用器者務須注意

琺瑯器之製法 用

適宜方法製成鐵坯，送入爐中，于 $700-800^{\circ}$ 溫度灼熱數小時，待水分揮發，鐵質柔軟，乃取出，用淡酸除去鐵銹，呈白光輝而無黑



第十七圖 造密玻璃之第三步：截開圓筒。

斑，浸于清水洗滌淨盡，惟恐有餘酸附着，宜再用淡碳酸鈉沸

液洗之。洗後乾燥乃以鉗夾取坯子。一手用鐵勺注琺瑯漿液於坯子上左右回轉。務使塗佈均勻。塗畢後置烘床上烘乾之。

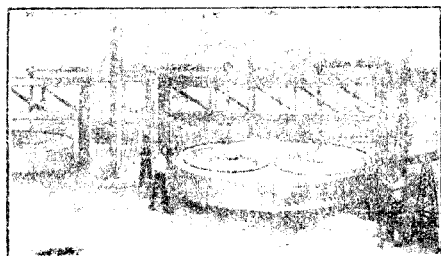


第十七圖 鑄玻璃板及軟玻璃板

稍乾即可燒灼。是為底層琺瑯之塗法。溫度須介乎 900° 至 1000° 之間俾成光滑而灰黑之面。塗好底層之坯放冷後再塗表面琺瑯。如上法重行一次。惟溫度須在 800° — 900° 烘乾灼熱。

即成琺瑯器皿。如成品不能光亮潔白。須再塗表面層一次。凡琺瑯調和時。用于底層須和石灰水。用于表面須和氯化鋇溶液。此所以增加粘度也。至于琺瑯質之製法。則于熔融玻璃質內和三氧化二硼 B_2O_3 及適當之金屬氧化物而已。此間亦毋庸重贅。

[試驗41] 將等量 SiO_2 與無水碳酸鈉 Na_2CO_3 之細末混和。同時以白金絲之一端曲成螺旋狀。攪此混合物少許置燈上灼熱之。最好用吹管強熱。待碳酸氣發盡。殘留之硅酸鈉當成為透明玻



第十八圖 磨玻璃板

璃質如加微量之 $\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ 而重熱之，可現美麗之青色

[試驗 42] 已破試驗管中半貯濃苛性鈉溶液將此管置于熱鹽水中加熱至沸，約經一小時冷後傾出其液以清水洗滌試管，詳察內壁有無變化？

[試驗 43] 在乳鉢中將清潔玻璃研至至細，移置試驗管中與水振蕩而微熱之，加乙醇試劑數滴，現桃紅色，足證玻璃中之硅酸鈉溶于水，起加水分解而生成氫氧離子。

[試驗 44] 塗石蠟薄層於玻璃片上，以鉛筆尖刮去石蠟，使成花紋，乃將玻璃片之蠟面向下，覆置鉛皿之上，皿內貯螢石二克及濃硫酸 10 c. c 越一小時後，（如皿內無何變化則微溫之，但勿使石蠟熔化）括去石蠟，注意所刻花紋。

[試驗 45] 琺瑯中砒鉛之檢出法：——將破壞之洋磁面盆或飯碗之磁面刮取少許，磨成細末置錄坩堝內，混以多量之碳酸鉀及碳酸鈉強熱使熔冷後加熱水攪拌數回，濾過得其濾液加 HCl 使成酸性分爲二部行下試驗：

(1) 投入淨銅一小片，煮沸其液如生灰白色或黑色斑點於銅片者有砒，其溶液內通 H_2S 應有黃色沈澱，試以方程式明之。

(2)通 H_2S 如有黑色 FBS 沈澱。證明其中含鉛。如精密檢查可將此沈澱移在濾紙上。以清水洗滌數次。乃將沈澱置試管中加濃硝酸而煮沸如能溶解。又加硫酸於液中。生白色沈澱則含鉛益確。試作方程式以明此反應。

第三節 珠寶

寶石以出產甚稀爲世人所珍貴。凡具下列各條件者尤爲貴重。(1)無色且綺麗而透明。(2)光之屈折率高。(3)質堅硬。(4)產額稀少。普通寶石並不具全此四點。其物理性質可簡括如次：

色——除無色者外。尚有黃、褐、紅、桃紅、青、綠、紫、黑等等。又有透明、半透明及不透明之別。

光澤與屈折率——寶石之光線屈折率皆高。多爲 1.6 以上。平常發燦然之光彩而光澤亦有種種。區別之則有金屬光澤、金剛石光澤、玻璃光澤、脂肪光澤、樹脂光澤、絹絲光澤、真珠光澤等。

比重與硬度——寶石之比重大率在三以上。如以其切爲玉用。須有不易損傷之硬度爲要。則其硬度大率在三度以上。平常硬度均以莫斯(Mohs)氏所定之硬度計爲標準。

莫氏硬度計

- | | | | | |
|--------|---------|--------|--------|---------|
| 1. 滑石 | 2. 石膏 | 3. 方解石 | 4. 螢石 | 5. 磷灰石 |
| 6. 正長石 | 7. 石英水晶 | 8. 黃玉 | 9. 礪玉石 | 10. 金剛石 |

硬度 1 者手觸之有脂狀之感覺。2 者可以爪傷相當于銅貨者。硬度為 3 相當于小刀者。4 相當于窗玻璃者。5 以下則互相劃痕而可以比較之。

劈開與琢磨——礦物易于一定方向而剝裂者謂之劈開。此於方解石為最著。玉肆即利用此性質而切碎為所需大小之塊。然完全劈開之塊。于溫度激變之際輒致破損。雖貴如金剛石。苟不加以琢磨。即失其價值。蓋以天產品之結晶。每不整齊。且無光彩。如欲製為裝飾品。非截切而琢磨之不為功。

寶石之種類——寶石之種類甚多。其重要者有金剛石、紅寶石、青玉、黃玉、水晶、瑪瑙、石榴石、綠柱石、蛋白石、土耳其玉、電氣石、軟玉、硬玉等。但自科學發達。人智日進以來。同時天然寶石之價值又日就貴重。於是有人工寶石以為贗品。大都模倣其功。故真偽之別良艱。然人工品所需材料不外乎他種礦物及玻璃質二類。用精密之物理方法以鑑別之。當非真難之事。依照下列九條而試驗。則真偽立辨。

(1) 結晶構造之有無。(2) 劈開之形狀如何。(3) 以偏光器辨明礦物之所屬。(4) 比重及硬度。(5) 以手及舌端觸之。天然礦物比較玻璃製者尤冷。(6) 用顯微鏡檢查。則玻璃製者往往有水泡。(7) 入於冷水。注以熱湯。又或浸于酒精及三氯甲烷 (Chloroform)

CHCl₃中。若為接合之物則立即離碎。(8)天然礦物能耐火熱。玻璃製者則熔融較易(9)天然礦物與玻璃製者對於X光線透過之度迥異。

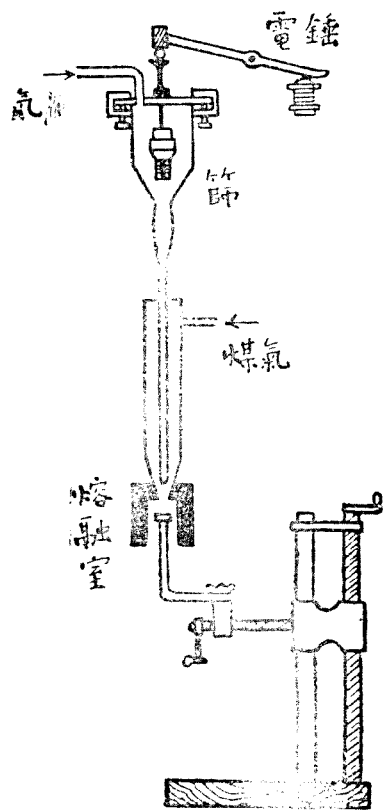
人工寶石 人工寶石之原料。從前均用富含鉛質之玻璃磨成相當之結晶形。然其硬度及屈折率終不若天然寶石之強大。且不甚耐久。近來製造日精。不僅在表面上模倣。且研究天然寶石之化學成分。以冀根本上相同。此種事業已有一部分成功。所以研究人工寶石之製法。務須先知天然寶石之正確成分。茲舉數種列表于次：

	種	類	成 分
原 質	金剛石	.....	碳
氧化物	剛玉石	紅寶石	氧化鋁
		藍寶石	
		東方紫水晶	
	水晶	氧化硅	
石英	淡紅水晶		
		紫水晶	
鋁酸鹽	尖晶玉	巴拉紅寶石	鋁酸鎂
	金綠玉	綠寶石	鋁酸鈹
		波光玉	

硅酸鹽	綠柱玉	翡翠玉	}	硅酸鋁鉍
		藍綠玉		硅酸鋁鉍
	石榴石	紅榴石	}	硅酸鋁鎂
		黃榴石		硅酸鋁鈣
		貴榴石		硅酸鋁鐵
		鈣榴石		硅酸鋁鐵
	橄欖石	.....	硅酸鐵鎂
	燉石	.....	硅酸鎂鈣
	電輝石	.....	硅酸鋁鋰
	黃石	.....	氫氧氟硅酸鋁
	電氣石	.....	硅酸鋁鈣
	鋯石	.....	硅酸鋯
	土耳其玉	.....	含水磷酸鋁
珠	.....	碳酸鈣	
蛋白玉	.....	含水硅砂	

人工寶石之大規模製造有成效者莫如羅賓石即人工紅寶石是也，在1891年佛勒密氏 (F.émy) 始創之。嗣于1902年法人偉尼爾氏 (A. Venil) 乃有大規模之製造。現其出品如同真品頗為各國士女所愛好法以純粹之鋁明礬與少量鎢明礬相混將其溶液加熱通入鹵精而得氫氧化鋁氫氧化鎢及少量氧化鎢之沈澱濾取沈澱令在流通空氣中乾燥後復

燒至赤熱，遂去其中之結晶水，冷後將此所得之乾燥物磨成細粉，在倒置之吹管還原焰中熱之（如第十九圖），使成爲黏滯之質。原料粉先置A中，A外爲通氧管之寬頭。粉由A落在白金篩中，由篩內落至火焰內。白金篩用電錘震擊，務使原料不間斷的由此下落，但下落之速率及多少，必須使火焰之熱力足以熔之。且熔後須有充分之時間可以冷卻而凝固，如是則原料銘融後即黏着于通氧管之口處，待黏着漸多，始而成爲小珠，既而成瓶形下垂，冷後鏟下。（第二十圖）。打磨之後即成精美之人工紅寶石，比重3.98—4.0，硬度及屈折率不亞于真品，若原料中不含銘則得白寶石，實即純潔之氧化銘也。人工寶石之顏色可依照顏色玻璃所用之



第十九圖

製造人工寶石所用之吹管

各種氧化金屬同樣用之，但藍寶石之顏色往往因高熱而消滅，常用氧化鈷略加石灰或鎂化合物，偉氏製造藍寶石所用

之顏料爲二氧化鎳 TiO_2 0.5 四氧化三鐵 1.5%。土耳其玉之製造係由磷酸鋁與水製成。內含少量之銅鹽用以生藍色也。天然之寶石雖多而人工製造之法不外乎此。或以製造時費用過大不甚值得。或天產品並不甚貴。無需人造之必要。



第二十圖
一塊人造寶石

眞珠 眞珠爲海貝類珠母殼內之贅生物。天然產出者光澤不甚鮮明而略帶黃色。且常爲不規則之小圓體。俗稱老光珠。其由養殖而成爲潔白鮮明之球體稱新光珠。養殖方法卽本其天然產珠之理而改良之。蓋珠母介殼共有三層質。外層爲黑色之角質。中層爲白色之石灰質。內層爲眞珠質。此內層本爲其內體之外套膜分泌質所成。如遇砂粒進入。膜與內層壁之中間必感覺不快。常以其膜摩擦砂粒。於是所分泌之眞珠質不爲殼層而擁附於砂粒周圍。漸成爲眞珠體。但不一定成正圓形。且經時過久而無鮮明光澤焉。養殖者乃以人工磨圓之砂粒鋪於泥上。其泥與水俱自海中原產地取來。復常給以蛋白質之養料。乘其開殼捕食之際。驟驚之使縮入砂粒而發育。所成眞珠必光輝而圓潤。日本名之至養珠。至于人工製造眞珠除用玻璃質仿作其形象外。現在尙無別種方法。

第四節 陶瓷 磚瓦

瓷土與陶土 陶瓷器之主要原料為粘土粘土之種類甚多其比較純粹者色白而質細特名曰高嶺土盛產于江西浮梁粘土混有細砂與灰石者曰瓷土為製瓷器之原料粘土而含砂及灰石較多并有石膏及鐵化合物者其熔點必低稱為陶土用製陶器之原料陶土瓷土之化學組成果甚複雜但其主要成分可書 $H_4Al_2SiO_9$ 或 $2SiO_2 \cdot Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ 即硅酸與鋁酸之結合體常顯酸性反應富粘性及伸縮性生成原因由于長石等相類之岩石在空氣中經風化作用長年累月逐漸分解同時長石中之鈉鹽鉀鹽鈣鹽等所生之碳酸鹽被水溶去而獨存不溶性成分之陶土及瓷土。



如其分解不甚完全或者被水沖移他處混入種種雜物其實遂不純而帶暗色即普通之粘土其成分除 $H_4Al_2SiO_9$ 以外尚含別種雜質視其產地而異要亦不外乎碳酸鈣碳酸鎂硫酸鈣砂礫石灰石鐵鹽及少量之有機物雜質中之石灰石易使粘土乾後龜裂而減灣曲性金屬氧化物碳酸鹽硫酸鹽等能減低粘土之熔點熔後可成較為堅硬之玻璃質砂礫及鐵化合物有增助粘土之耐火性可以製耐火粘土氧化鐵如混含 3% 以上能使粘土燒後呈紅黃色不能製瓷器其他雜質各有特殊之影響惟不若以上之顯明。

陶瓷器之分類及製法 陶瓷器以其原料陶土之性質及用量之多少而得各種名目之出品，並無一定分類。

普通可分二種，一曰瓷器。擊之發清脆之金屬音質堅硬而不易滲水。鋼鐵不能入。透明略如玻璃。一曰陶器。擊之有木訥之聲。易被鋼鐵刻痕。能耐高熱並不透明。茲略敘二者之製法如次。以陶土 45—60 分中加長石 5—25 分及石英 10—30 分。配合混和。磨成細末。加水調成漿狀。待沈降時取出搗練陰乾。稱為練土。練土既成即可製坯。製坯方法或用手工或用機械。鑄坯最通用之法。以熟石膏研成細末與水調成薄糊。速傾原形上。石膏硬化。去其原形乃成模型。乾後有吸水能力。既有此型乃將瓷土和水等調成糊狀。滿注模中。俟型壁之土成為適宜厚薄之坯。即傾去中部薄漿。俟乾後型與坯自然分離。粗形既成。再須修飾。修飾之步驟。一曰拉坯。因所成壁之方圓不能整齊。必須用細刀修琢。二曰璇坯。因泥片厚薄不能合度。必待璇胚使其均勻。三曰刷坯。因坯面粗糙。宜刷之使光。經此各部手續即可燒成素坯。坯上塗以釉藥。釉藥為石英粘土、石灰石、鉛丹、植物灰等併成。與鉛玻璃之成分相若。

其配合比例不同。茲舉一例如次：

硼砂	114.5 分
長石	111.2 分
白堊	30.0 分
陶土	51.6 分

白砂 36.0分

將上列各物混和後。研成極細之粉末備用。

釉藥之熔點較素坯本質為低。故上釉燒時。在較低溫度下加熱。釉中一部成分即與素坯融合而成均滑表面。塗釉時即以原料研細加水成漿。敷諸坯上。入窯煨燒。上等陶器須放匣鉢中燒。或用磚板作架以代匣鉢。

陶瓷器煨燒時原料中水分分離造成質地疏鬆。有吸水性。是為粗陶器。受熱時如能變軟。質地緻密而無吸水性者為細陶器。原料內一部分熔融而成均一之半透明體者為瓷器。此種不同之出品固與原料有關。而大概在於煨燒時之溫度不同也。我國瓷器多係一次燒成。溫度約在 1300° 左右。西洋瓷器所須溫度較高。約在 $1500 - 1600^{\circ}$ 之間。

陶瓷器上之色彩書畫其着色原料大都係各種金屬氧化物。與玻璃着色時相仿法以所欲顏色之金屬氧化物混于釉藥中。作書畫于素坯表面。其上復蓋一層釉藥。再入窯燒之。或於陶瓷器製成後用着色料書畫於器上。再以較低之溫度燒煨之。

陶瓷器之性質 吾人日常所用之陶瓷往往不甚耐洗滌。易受肥皂粉碱粉等侵蝕。如遇強碱竟能分解釉面色彩甚至完全消失。漂白粉亦有同樣之作用。又陶瓷器自窯中取出如急速放冷而成者應用時若加熱稍有不勻。或略受振擊均極易破碎。故購買新陶瓷後未用之前。宜先浸于冷水中。徐

徐煮沸一二小時，再漸放冷，則較未處理前耐用多多。凡理化試驗用之蒸發皿、磁坩堝等皆為特製而能耐酸鹼及高溫者。其素坯原料中所用長石之量少而陶土多，窯中溫度亦特高。所以製品之性質與普通陶瓷器頗有不同。

[試驗46] 取破碎之有色陶瓷器置珐瑯鍋中與肥皂水或他種洗滌劑共煮一二小時，取出用清水沖淨，試察該器及珐瑯鍋之內部有無異樣。

[試驗47] 秤取乾燥而未經上釉之素坯或磚瓦數種，浸於清水一週夜後，取出拭乾其表面，而再秤其量增高若干？

[試驗38] 混置鉛丹6克，石英粉²克，礫砂1克，三氧化二鉛²克，研為細末，復加過量之松節油，使成薄糊，作書畫於茶杯等之表面，以吹管燻強熱，細察敷塗之處有何現象？

磚瓦 磚瓦亦屬粗陶器類，凡建築磚土，應用低級耐火粘土泥沙而成。鋪地及蓋屋之磚瓦，往往用泥板石及田泥為原料。泥板石與田泥隨地可得，價值甚廉。但佳者應有適當之粘度及較大之展性。製造時先採齊各項原料，堆積地上，令之風化。期間自數月至經年不等。風化後如仍含有雜質，須設法清除。清除後磨成細粉，和水練成漿狀，入型製為粗坯，切成規定大小，或用人工或藉機械之力，既成一定之形，露於空氣，令其乾燥，待水分揮發淨盡，入窯煨燒之。燒時溫度須隨所用原

料之性質而不同。約在 1000°C 以內。自窯取出之碎質應堅強而有風化力。除特種製品外多不上釉。磚瓦多呈黃赤色。因原料中含鐵鹽經熱而成三氧化二鐵之故。全用泥土為原料者。因其含有機物。燒後質更鬆而多孔。吸水力特強。建築上殊不相宜。但可以減輕基礎上所受之重量。砌磚後孔隙內充滿空氣。可不傳熱。亦有利用之時。爐灶及耐火器上所用之磚。須用火磚。係用耐火粘土經高熱煨後搗碎。再加粘土練漿。入型製坯。乾燥後復用高熱燒成。

第五節 水泥

我國建築上塗泥。向用消石灰與泥沙混和而成。露置空氣中。受二氧化碳之作用而使堅硬。然用於沿河及駁岸。則不能經久。今若以含有粘土之石灰煨燒後磨成細粉。和水搗練。乾後應用。遠勝于從前之泥劑。且無論何種形狀。範以模型。莫不如意。是即人造水泥之肇始。按天然水泥材料。最初發見于英國之撲特蘭島(Portland)。故至今純淨水泥統名之曰撲特蘭水泥。後經化學分析得其成分之比例。而開始人工製造于1824年英國首先專利。其後各國相繼以起。近年來吾國亦設廠製造。製造方法視其原料之性質而分為兩法。(一)乾製法以天然水泥岩為原料。美國多用之。(二)濕製法以粘土與石灰為原料。

(一) 乾製法 以適當分量之大理石、石灰石等與粘土

泥板石等混和均勻烘去水分置磨碎機中磨為細粉使 90—95% 能通過每方吋百孔之細篩置迴轉爐中以 1400—1600°C 之溫度熱二三小時使其半熔而復冷之。再加燒石膏而碾細之碾粉之 90% 須能通過百孔細篩。篩出之物即成水泥。

(二) 濕製法 此法隨原料之性質及產地而不同普通以粘土與石灰岩混和碾細加以多量之水(約 40—50%) 使成薄糊更置磨碎機中磨細調和然後瀝去水分而陰乾入窯加熱再與乾製法同樣製成水泥。

水泥之配合 水泥成分為氧化鈣、二氧化矽及氧化鋁三種。而氧化鐵亦往往存在。前三者須有一定之比例。紐勃來氏(Newbrey) 定一公式

$$\text{CaO 之重量} = (2.8 \times \text{SiO}_2 \text{ 之重量}) + (1.7 \times \text{Al}_2\text{O}_3 \text{ 之重量})$$

查脫留氏(Le chatelier) 又謂水泥成分中氧化鈣與氧化鎂(石灰中含此甚多)之和與二氧化矽及氧化鋁之和之比不得大於 3 即

$$\frac{\text{CaO} + \text{MgO}}{\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3} \leq 3$$

原料之配合雖有一定比例。然常因各廠之經驗或土石結構性質之不同。最佳之水泥應如下表之比例配合。

原料	限度	平均數
SiO ₂	20-34 %	22 %
Fe ₂ O ₃	2-4 %	25 %

Al_2O_3	5-9 %	7.5
CaO	60-64.5%	62 %
MgO	1-4 %	2.5 %
SO_3	1-1.75 %	1.5 %
Na_2O	0-3 %	1.5 %
K_2O		

水泥中如加砂石與水調和應用，益可堅實，其配合之量全視水泥之性質及使用地方而不同。普通分二種，即用於地面以上者及用於地面以下或水中者。第一種以水泥2—4倍量之湖砂混用，或6倍量之砂與半量石灰泥，和第二種以水泥1-2倍量之湖砂混用。若用二者等量相和，尤為堅硬。

美政規定水泥之物理標準如次：

比重 不應在 3.10 之下

灼熱失量 不宜超過 4 %

粗細 $\left\{ \begin{array}{l} 92 \% \text{ 通過 } 100 \text{ 眼之篩} \\ 75 \% \text{ 通過 } 100 \text{ 眼之篩} \end{array} \right.$

伸力(純水泥)在濕空氣中經 24 小時後應為 175 磅

(在水中 9 日)經 7 日之後應為 500 磅

伸力(水泥一分和砂三分)：

(在水中 6 日)經 7 日之後應為 600 磅

第四章 顏料 墨水 假漆 鞋油

物質之色素能供給吾人之使用者大別有二。即顏料與染料是也。此二名詞國人向不明分。實則二者大不相同。前者大半屬於無機礦物質，有機物不甚夥。且不溶于水，油及其他溶媒中。應用于繪畫及油漆。後者完全為有機化合物易溶于水。專供染色間有染料與無機填料混和以代顏料之用。凡擇用顏料須注意三點。

(A) 顏料于水中雖不能溶解。然當化入水中時宜成勻和細膩之色質混懸于水中。

(B) 凡遇空氣濕氣及日光等須無變化及影響。

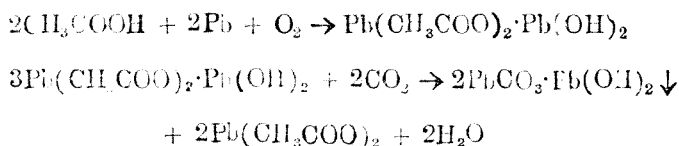
(C) 多種顏料互相混合時不宜有化學變化。

全具此三項性質之顏料固不易得。但擇用者宜比較而選取。顏料可分為無機及有機兩種。今就其重要者將普通製造方法略加討論。俾明其化學之原理。再作進一步之研究也。

第一節 無機顏料

鉛白 鉛白爲重要白色顏料。乃碳酸鉛與氫氧化鉛相合而成之鹽基性碳酸鉛二者之比例由製造方法而不同。最簡單之製法可將醋酸鉛 $Pb(CH_3COO)_2$ (或稱鉛糖) 溶液加碳酸鈉溶液而得。此液內之鉛離子 (Pb^{++}) 與碳酸離子 (CO_3^{--}) 及碳酸鈉由水解所成之氫氧離子 (OH^-) 化合則成鹽基性碳酸鉛之沈澱 [$Pb(OH)_2 \cdot 2PbCO_3$]。

工業上製造鉛白亦用此原理。將鉛板多塊鑿無數細孔疊置磁甕中時時注入醋酸。鉛板之上覆有樹皮及其他植物之易腐部分。乃密藏室中。待溫度漸高。樹皮等發酵所生之二氧化碳遇醋與鉛遂成鉛白。此法需時雖有數日之久。但如用純鉛可得極好之鉛白。



鉛白之特點與劣點 鉛白之特點有二。(1) 遮蓋力強。即顏料敷塗於他物。能覆其表面得完全穩蔽其素地也。故光線反射亦烈。能阻一切光線之透過。(2) 油漆應用時。以此與熟油 (Poiled oil) 練和。能助油之乾燥。一方面氫氧化鉛與油起作用。他方碳酸鉛主持其遮蓋之能力。

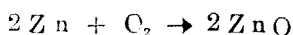
鉛白之劣點即遇硫化氫或其他硫化物顏料共同使用時。每起黑色之硫化物。鉛有毒妨害人身。吾國婦女喜用鉛白塗面。最不相宜。

[試驗 28] 玻杯中盛密陀僧(PlO) 0克,醋酸 8克,水 200 克,加熱至 3-4 小時則 PlO 全部溶解如有渣滓即行濾過濾液內通入碳酸氣約經十餘小時待白色沉澱不復發生爲止。再行濾過洗淨沈澱即是鉛白烘乾後秤其重量。

鉛白配合量

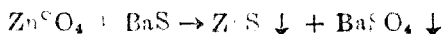
密陀僧	20 克
濃醋酸	8 克
水	200 克
碳酸氣	通至不生沈澱爲止

鋅華 金屬鋅白熱時能在空氣中直接燃燒而成氧化物 ZnO 是即鋅華其反應式如次。



鋅華熱時呈黃色冷後爲白色粉末。遇空氣中有硫化物色不變黑。故外邦化粧白粉均以此代鉛白惟遮蓋力薄弱是其缺點。用碳酸鋅先成氫氧化鋅而後灼熱製出之亦可。

鋇鋅白 將等量硫酸鋅及硫化鋇之淡溶液混和生硫酸鋇與硫化鋅之混合沈澱是即鋇鋅白。普通即謂之立沙本(Hthophene)以此澱灼熱速投於冷水中而粉碎之。然後洗滌使乾。即得白色光亮細膩之質。不易與他物作用。爲良好之白顏料。



白堊 白堊之主成分爲碳酸鈣 CaCO_3 與俗稱之光粉相若。凡蚌蠣之壳去其外表而椿碎之。若再經磨細及水簸 (Levigation)。集其精細之部乾燥而成。吾國光粉乃磨細礦產白石得之。

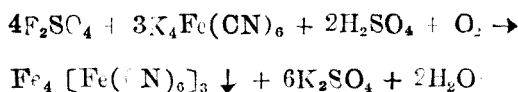
重晶石 重晶石係天然產品。爲價廉之白色顏料。本性極安定。惟遮蓋力不強。其主成分爲硫酸鋇 Ba_2SO_4 凡含有 SO_4^{2-} 化合物之溶液與含 Ba^{++} 化合物之溶液互相混和即得不溶性 BaSO_4 之沉澱。



羣青 羣青爲鈉與鋁之硅酸複鹽。并含有硫化鈉。爲青色顏料中之重要者。其成分比例不能一定。平常有稱低量硅及高量硅二種。即 $4(\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_7) + \text{Na}_2\text{S}_4$ 及 $2(\text{Na}_2\text{Al}_2\text{Si}_3\text{O}_{10}) + \text{Na}_2\text{S}_4$ 是也。多用於印刷墨油。又因其能消除一切帶黃色之物質。故爲洗濯白色衣服之上青料。夏季白色衣服屢經洗濯。每現淡黃色。若浸于極淡 0.01% 之羣青液內。能使潔白。羣青稍能耐鹼。故用于肥皂之着色。遇淡酸則易消失而析出硫黃。是其缺點。羣青以製法不同。往往帶有綠色、紫色、黃色等種種製品。

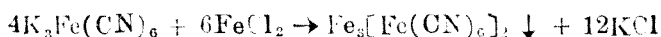
紺青 紺青又名柏林藍。其成分爲 $\text{Fe}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]_3$ 。製法以綠礬 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 淡溶液加硫酸使成酸性。與鍍化低鐵鉀 $\text{K}_4\text{Fe}(\text{CN})_6$ 溶液混合。更以氧化劑（例如硝酸漂白粉之類）使之氧化。即可得暗藍之色。若綠礬溶液內先混明礬少許可

得鮮明之藍色。



紺青不受酸類影響與乾性油(Drying oil)易混成油漆。但久露日光中色易退變如遇鹼類色即消失故不能與他種鹼性化合物混用以其能溶解於蓆酸 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 而成藍色溶液。昔時常用以製藍墨水。

更有一種相類之藍色顏料名托勃爾氏藍 (Turnbull's Blue) $\text{Fe}_3[\text{Fe}(\text{CN})_6]_2$ 色帶赤黑。製造方法與上略同以低鐵鹽類與鍍化高鐵鉀 $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 所起之沈澱。



[試驗29] 取綠礬 10克溶于 0.5 克濃鹽酸及 150克水中。另取黃血鹽 10克溶于 0.5 克濃鹽酸及 300克水中。以此兩液相和使得暗綠色沈澱漸漸煮沸將漂白粉 4克之澄清液滴入。使其氧化。繼續煮沸二小時成藍色沈澱靜置數時用傾瀉法瀘過將沈澱烘乾秤定其重量。

柏林藍配合量

	{	綠礬	10 克
1.		濃鹽酸	0.5 克
		水	150 克

2.	{	黃血鹽	16 克
		濃鹽酸	0.5 克
		水	200 克
3.	{	漂白粉	4 克
		水	30 克

雄黃及雌黃 將三氧化二砷（俗稱白砷石）溶于純鹽酸之溶液通以硫化氫 H_2S 得三硫化二砷之黃色沈澱。為極好之黃色顏料以其色能永久保存不致消失惟有毒。用時務須注意。天然產有雄黃，石黃等名目。



硫化砷更有一種 As_2S_5 之分子式者製取法以金屬砷 75 分與硫黃粉 25 分混和共同灼熱得之。亦為黃色顏料之一。天然產有雌黃，鷄冠石等名目。

金屬鹽之溶液遇 H_2S 一方生成金屬之硫化物大都為有色之沈澱。他方成游離酸。此類相似之反應甚多。可藉下列公式表示之。



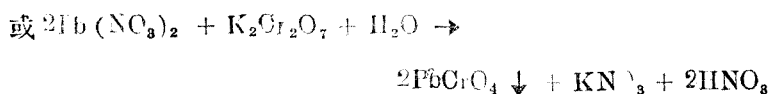
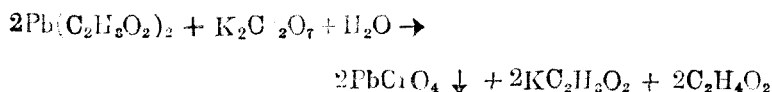
硫化金屬之沉澱可大別為三類。

- (1) 生成于酸性溶液者如銅，鉛，銀，銻，銻，錫，金，鉑，砷，銻等硫化物。
- () 不能生成于酸性溶液而能生成于鹼性溶液者如鐵，鈷，鎳，錳，鋅，等硫化物。*

(3) 與 H_2S 不起沉澱者如鈉鉀銻鋇鈣鎂等鹽類溶液。

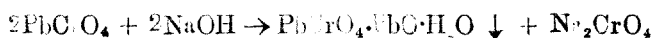
硫化金屬既具此不同之性質。且其沉澱往往有特別之顏色。可製種種之顏料。又為分析化學上識別各種金屬之用。

鉻黃 黃色顏料中由人工製造者有鉻酸鉛 $PbCrO_4$ ，鉻酸鋇 $BaCrO_4$ 及鉻酸鋅 $ZnCrO_4$ ，惟其色有深淺之不同。以鉻酸鉛或稱鉻黃者見用最廣。製法以醋酸鉛或硝酸鉛與重鉻酸鉀作用而成。



如欲改變其色之深淺。常加不溶于水之鉛、銻或鈣之硫酸化合物。于作用時若加過量鉛鹽。亦可得較鮮明之色澤。

鉻黃色易顯而遮蓋力強。與乾性油混和能成良好之油漆。遇硫化氫易成黑色硫化鉛。故不能與他種含硫之顏料混用。此其缺點。若以鹼類處理則變橙色終至紅色。為商品之鉻橙及鉻紅。其變化之反應如次。

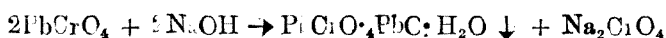


鉻橙 若以苛性鉀或苛性鈉處理鉻黃即成橙色之鹽基性鉻酸鉛。如溫度較高及鹼量增加則成紅色石灰亦可用。

* 鉛及鉻之硫化物雖不起沈自然以鹼性硫化銻加入

時有氫氧化物析出。

惟色較淡耳。



〔試驗30〕 硝酸鉛20克溶於250c.c.水中。復取重鉻酸鉀7克亦溶於250c.c.水中。微熱後以前液徐徐滴入後液。漸滴漸攪最後得檸檬黃色之沉澱。傾瀉瀝過秤其重量欲得較淡之色。則兩液宜沖至極淡。並加硫酸鈉少許

鉻黃配合量

	深色	淡色
硝酸鉛	20克	20克
重鉻酸鉀	7克	5克
硫酸鈉	—	7克
水	500克	800克

〔試驗31〕 將20克硝酸鉛溶成200c.c.。復以6克重硫酸鈉與4克硫酸鈉合成200c.c.溶液先製成鉻黃。以石灰漿8克或苛性鈉液(比重1.2)16c.c.加入。煮沸後即呈橙紅色沈澱。濾過後照上做法。

鉻橙之配合量

	橙色	紅色
水	500克	500克
硝酸鉛	20克	20克
重鉻酸鉀	6克	7克

石灰漿 (或苛性鈉代)	3 克	12 克
煮沸片刻		煮沸多時

銀硃 銀硃之主成分為硫化銻 HgS 天然礦稱為辰砂。銻與硫共同混和磨細後更以此混合物加熱則生硫化銻。有黑赤兩種。平常由化學反應所得之硫化銻多為黑色。將此黑色者變成赤色亦是製銀硃方法之最要處。

工業上的銀硃製造有二法。其一為濕製法。乃取配合量之銻與硫黃混和。以苛性鉀濃液處理。用 45° 之溫度加熱而成赤色之硃。一為乾製法。乃以硫黃與銻磨和。乃強熱使之昇華而得。

吾國產硃甚優。發見最早。惟製法秘密。大概亦為乾製法。製成之赤色粉末。以水漂洗。復分二種。浮于水上者色帶黃。謂之硃漂。專供上等印色及上等硃漆之混合料。其沉于水底者通稱銀硃。亦可供朱漆及染紙之用。

硃價貴故有種種偽和品。其最普通者如鉛丹、三硫化二銻及染料中之洋紅等相似之色料。通常市販品每混和多量之鉛丹及石膏粉。又銀硃之色彩因製法之不同頗有變更。僅察其顏色如何不足以證明其純粹與否。

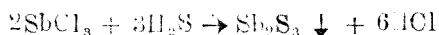
普通檢查方法可置檢品少許於試管中而強熱之。如係純品。因熱而完全昇華。若有固體留于管底。必有三硫化銻、鉛丹、石膏等類之偽品。再以檢品加酒精而振盪之。檢驗其液。如立變紅色則其中混有洋紅無疑。

[試驗32] 銻²⁰克與硫黃華 8 克混和而研磨之。另取氫氧化鉀 5 克溶于水 30 克中將此混合物加入其中。用^{45°}之溫度熱之。初作褐色。變成紅色灼熱 7—8 小時。令其沉澱而傾瀉濾過。水洗後烘乾。秤其重量。若以硝酸或鹽酸處理之則其色更覺鮮明。

銀朱之配合量

銻	20 克
硫黃華	8 克
氫氧化鉀	5 克
水	30 克
鹽酸	微量

錦硃 錦硃俗稱洋銀硃其成分為硫化銻 Sb_2S_3 。凡橡皮着赤橙色多用此種顏料。製法甚夥而所得色澤亦異。其最簡單之製法即以三氯化銻之酸性溶液導通 H_2S 。所起反應為：



由此所得之橙赤色顏料。頗不安定易變黑色。大規模製造常以次亞硫酸鈉 $Na_2S_2O_3$ 代 H_2S 之用

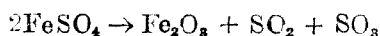
鉛丹 氧化鉛 PbO 在反射爐中熱至 300° 附近。徐徐吸收空氣中之氧。乃成紅色之鉛丹 Pb_3O_4 。遮蓋力頗強。光澤亦優。故應用極廣。如玻璃工業及油漆着色等咸用之。

鉛丹在化學上的成分。實為氧化鉛與過氧化鉛之混合

物 ($\text{PbO} + \text{PbO}_2$) 若以 HNO_3 處理之, 能將 PbO 溶化而得褐色之 PbO_2 。反之銀硃遇 HNO_3 絕無變化。藉此反應可以識別硃與鉛丹。

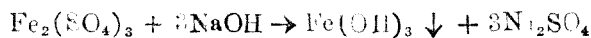
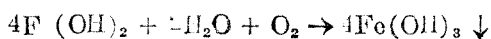
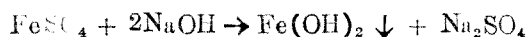
土硃 土硃之主成分為三氧化二鐵 Fe_2O_3 其色自淡赤而至赤紫, 通常以天然產之褐赤色礦石搗碎而行水簸法, 分為極細之粉末亦名袋赭, 廣用于顏料。人工製法亦有多種, 今舉通用之二法如下:

(1) 由綠礬 $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 強熱而得, 此時所起之反應為:

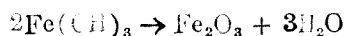


以煨燒時間之長短及溫度之高低可得種種不同之色。例如暗赤熱溫度之製品, 最為鮮明, 赤熱者褐赤色, 白熱者紫赤色。

(2) 由氫氧化物加入鐵鹽溶液則成氫氧低鐵或高鐵之沉澱, 如為低鐵化合物乃淡青之沉澱, 加氧化劑變成棕褐色沉澱之高鐵化合物。



以氫氧化高鐵之沉澱灼熱而失去幾分之水即成土硃。



氧化鐵之顏色, 因沈澱及灼熱時之情形而不同, 此係極好之顏料, 其色經久不退, 耐酸類, 與他種顏料混合時不起化

學作用。遮蓋力甚強。且與油類混和頗易故為用大廣。

勃郎士綠 (Brunswick green) 以金屬銅浸於粗製食鹽溶液內復加少許硫酸及硫酸鹽。越數星期後括取附着銅片上之綠色粉末。即勃郎士綠。其成分為含氧之氯化銅。但現今販售之勃郎士綠都係紺青、鉻黃及石膏粉之混合物。已失原來之本意。藉配合量之多寡。可得各種深淡之綠色。是曰乾製法。濕製法則就紺青和鉻黃的製造參合應用。先以鐵鹽與鉛鹽溶液互相混和。攪拌時加石膏粉。有一部分之硫酸根與鉛離子先成硫酸鉛沈澱。再將精化低鐵鉀和重鉻酸鉀之混合液徐加徐攪。放置待其沉降。傾去上層清液。經水洗滌乾燥而得。

勃郎士綠遮蓋力甚強。與油容易混和。適用於油漆。對於日光、空氣、水汽等尚稱堅牢。但遇硫化氫或混用他種硫化物。每能使色變暗。失其鮮明。

綠色顏料種類甚夥。大都有毒。極宜注意。含毒成分不外乎砒、銅、鉛、鉻等。尤以前二種為害尤甚。

[試驗 33] 硫酸鋇 10 克加水 150 c.c. 成白色乳狀物。另取醋酸鉛 2.6 克與綠礬 0.3 克共溶於 100 c.c. 水中。再與乳狀物混和。用玻棒攪拌。加入黃血鹽之濃溶液 5 c.c. 及重鉻酸鉀濃溶液 8 c.c. 當得綠色沉澱。用傾瀉法濾出。沈澱烘乾後稱其重量。

勃郎士綠之配合量

	深	淡
硫酸銅	20 克	20 克 (此係填料)
醋酸鉛	3.2 克	2.6 克
綠礬	0.6 克	0.2 克
黃血鹽	0.5 克 (約)	0.3 克 (約)
重鉻酸鉀	1.0 克 (約)	0.8 克 (約)
水	320 c.c.	320 c.c.

社勒氏綠 (Schaefer's green) 其主成分則為亞砷酸銅 $[\text{HCu} \cdot 2\text{AsO}_3]$ 以亞砷酸溶解于加熱碳酸鈣溶液內。更以此注于硫酸銅溶液而得草綠色之沉澱。是名社勒氏綠但以其遮蓋力不強。用途不甚廣。有時可用作殺蟲劑。

巴黎綠 (Paris green) 俗名洋綠。其主要成分為 $[\text{Cu} (\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2)_2 \cdot \text{Cu}_3\text{As}_2\text{O}_6]$ 。以鹽基性醋酸銅之糊狀物與亞砷酸溶液共同煮沸成適當之色。乃止。或于硫酸銅溶液中加適量之碳酸鈉沉澱。約至全量之四分之一。復加醋酸適使溶解。更煮沸而加亞砷酸鈉熱溶液。待其沉澱。以水洗滌。如是所得之綠色極鮮明。綠色顏料中無出其右者。惜其性頗毒。用途因此減少。亦可作殺蟲劑。

孔雀石綠 大都天產品。其成分為鹽基性碳酸銅 $[\text{CuCO}_3 \cdot \text{Cu}(\text{OH})_2]$ 。間有人工製造。每含微量之白砷 (As_2O_3) 用於裝飾古玩品。亦可用作顏料。能耐日光遮蓋力亦強。

[試驗 24] 硫酸銅 9 克溶于 100 c.c. 水內。另取

亞砷酸與碳酸鈉各 12 克同溶于 150c.c. 之熱水內待全部溶解後與上液併和應得暗綠色沈澱。再將冰醋酸 9 克漸漸加入。其色即轉鮮艷。繼續煮沸一小時。用傾瀉法濾取其沈澱。烘乾後稱其重量。

〔試驗 35〕 (一) 白粉之檢查：一取澱粉鉛粉鋅華，白堊，石膏粉各少許混和。以供下列各項試驗。再購買商品化裝白粉。同法試之而比較其結果。

試管中置混合物少許。加 HNO_3 而微熱之如全部溶解則行(甲)之試驗。倘祇有一部分溶解則濾過之。分取其渣滓。按(乙)法檢查其濾液仍按(甲)之手續行之。

(甲) (i) 硫酸加入能起白色沉澱者表示有鉛。問此沉澱為何？

(ii) 從上項所得之濾液加 NH_4OH 使成鹼性。以 $(\text{NH}_4)_2\text{S}$ 加入。如見白色沉澱。即有鋅之表示。問此沉澱為何物？

(iii) 從(ii)所得之濾液加碳酸銻 $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 如生白色沉澱。乃有白堊之證。問此沉澱為何？

(乙) (i) 取沉澱之一部分加水而煮沸之。以碘酒溶液注入有何反應如現深藍色即有澱粉之證。

(ii) 更取沉澱之一部以鹽酸濕潤之。置于白金絲送入酒精燈之火燄上。由火燄之色。略可認辨為何

種金屬。

(iii) 如上項 (i) 及 (i) 均無反應即可斷此沉澱屬於硫酸鈣陶土等物。

[試驗 33] (b) 銀硃之檢查：——市售銀硃少許置試管而強熱之察其容易昇華與否。凡銻之化合物中遇熱而分解者為氧化銻及硝酸銻。能直接昇華者為昇銻、銀硃等。若銀硃混有鉛丹則不能完全昇華故易檢出。

[試驗 34] (c) 取氧化銻數小塊置于試管中加稍濃 HCl 使之溶解。如有白色沉澱因 HCl 不足。尚須多加補充之。以此液導通 H_2S 後應生何種現象。如有沉澱濾過之更以水洗滌而久露于空氣。當有何種變化。試解說之。

(d) 取白砒少許加濃 HCl 而溫熱使之溶解。如法導通 H_2S 當生何種沉澱？

第二節 有機顏料

天然之有機顏料不甚多。如靛藍、藤黃及烏賊黑汁等。此外名為天然品而實為人造者亦不少。有機色素可分二類。自動物或植物內提出者謂之天然色素。從煤膏製造而得者謂之人造色素。後者屬於染料範圍之內。凡有機色素遇金屬鹽類化合而成不易溶于水中之有色沉澱謂之色膏 (lake)。茲

將天產品之數種重要有機顏料分載如次。

藤黃 藤黃係一種天然之樹脂。割去其皮。以竹管接取。使之自然流出。蒸其汁可得黃色膠狀物。是印藤黃。無一定之分子式。溶化于水成濃厚之乳狀體。故于水彩繪畫顏料極相宜。但不能直接應用于油漆須混以氧化鋁等填料而用之。

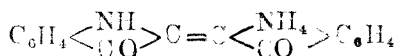
烏賊黑 烏賊魚體上有小袋。袋中含有一種黑汁。取出而乾燥之使溶于氫氧化鈉溶液中。加鹽酸即生沈澱。濾過烘乾得褐黑色顏料。能耐久。易與他種顏料相混和多供色彩畫之用。

茶褐 以氧化鐵與有機物質混和而成。有天產品者燃燒骨屑。橡木等亦可製出。耐久性強。遮蓋力亦大。且易與他種顏料相混和。應用甚廣。

靛藍 植物之含靛藍者其幹葉中原含一種配糖體。經醱酵作用或加酸分解可得靛藍及葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$ 。但現今自煤膏製成之人造靛藍以來。天產品漸漸替落。

靛藍不易溶解於水。酒醇等溶媒內。淡酸與之無甚影響。遇濃硫酸作用可以溶化。溶後加 NH_3 中和之。得可溶性之鈉鹽。蒸發而取得之粉末。即商品之可溶靛藍。其主要之用途為製藍色墨水及動物纖維之着色料。

其分子式甚複雜。現今通認之構造式為：

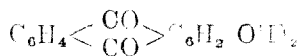


洋紅 (Carmine red) 當雌的呀囉虫 (Cochin. al) 產卵時代, 收集此虫蒸乾得之, 與水共煮即得美麗之赤色溶液。此色素有酸之特性。與金屬或金屬氧化物化合得有色之色膏。故洋紅者實為酸與鋁或他種金屬化合所成之赤色顏料。色極鮮明與金屬中鋁化物所成之色為最佳。錫化物所成者較次。凡繪畫色料及油漆應用均極相宜。對於日光尚堅牢久則略受影響。洋紅之化學分子式為 $C_{11}H_{12}O_7$ *

茜根紅 (Madder root red) 茜根紅多產于茜草之根。近來亦能自煤膏中製出。易溶于水。遇鹵精、苛性鈉等鹼性溶液則變赤紫色。此液與種種金屬氧化物化合而成各種不同之色膏。例如與氧化鋁成紅色, 與氧化鐵成褐色, 與氧化鉻成棕色, 與氧化鈣成赤橙色。

由茜根紅製成之顏料缺乏遮蓋力。此顏料廣用于纖維之染色。惟用時不與纖維直接結合。必先將纖維浸漬于金屬鹽之溶液中。更移入茜根紅之溶液煮沸使之結合。因金屬鹽之不同, 而得不同之色。固着于纖維。

茜根紅之主要成分為茜根精 (Alizarine) 其式如下:



[試驗 98] (i) 茜根紅之顯色: — 以茜根紅溶于水後加碳酸鈉便成弱鹼性。分置四管分別加入

* 見 Allen: Commercial organic analysis 4th edition Vol 5

下列各種溶液而微熱之。細察各管所呈之色。

(a) 加明礬溶液。

(b) 加氫氧化鋇溶液。

(c) 加氯化錫溶液。

(d) 加氫氧化鐵溶液。

(?) 將各種有機顏料逐一以淡 HCl 及淡 NaOH 處理
驗其結果並列表以明之。

第三節 墨及墨水

墨錠 吾國向來焚松桐之枝。和以膠質注入模型晒乾而成墨凡油、樹脂、蠟質等含多量之碳素化合物。在空氣不充分時燃燒。即得黑色油煙約含 80% 之無定形碳素。此外尚有未經燃燒之油、樹脂及無機物質（即灰分）等類。此等不純物。得以粗製油煙置密閉釜中強熱。使大部之油、樹脂等有機物分解。更以淡鹽酸洗滌。溶去其灰分中之礦物質。集取其殘留物。即可用以製墨。

墨錠之製法 今舉一例以油煙 10 分 和膠質溶化之水 3200 - 4000 分 放置溫暖處。經數時間後以杵搗之。外加芳香料不但可以調味且有防腐之効力。常用者如樟腦或冰片（又名龍腦）等物。貴重墨錠則用麝香製成各種形式後在稻灰中乾燥之。

墨錠中之碳。大概占全量之 50 - 60%。茲略舉數種墨錠

之分析結果如次：

	甲種	乙種	丙種	丁種
水分	8.16	7.20	9.92	9.40
碳素	55.40	52.53	49.64	57.04
灰分	4.03	3.69	4.96	4.01
氮含膠質中)	7.74	4.84	7.26	6.84

墨水 墨水專供書寫之用。質之優劣從配合原料而異。但須具下列各種條件：

- (1) 溶液具顯著之色。初寫時須留有醒目之字跡。
- (2) 有適當之粘着性。
- (3) 能因空氣及日光作用而變深色不能受其作用而退變。
- (4) 字跡乾後不易被水洗去。
- (5) 不犯紙質及不侵筆尖。
- (6) 長久貯存應不起變化。

此係理想的完好墨水。實際上殊難求得。近世所製各種墨水中。比較的具有此等性質者當推鞣酸（一名丹寧或丹甯酸）與第一鐵鹽製成之藍黑墨水。

丹寧 丹寧廣佈植物界中。多種植物之樹根、樹皮、樹葉、花果等均含之。商品之原料以五倍子含量最多。故亦最重要為吾國特產。每歲出口極多。大都以此製造丹寧酸鹽。膚木之樹幹或葉上附有特種昆蟲。產卵于巢。積聚而成。初生青

綠之壳富含丹寧。黃色長成之壳較次之。形狀大小不一。吾國又以形狀而分肚楮與角楮二種。與水共煮約可得丹寧量 60—70 %

丹寧味澁。如栗壳、石榴皮、茶葉等有強澁味者因含有丹寧故也。凡含丹寧之植物以六倍之溫水抽出。蒸發其溶液。即得白色或褐色之粉末。有弱酸性。此水溶液遇多種金屬鹽化合而生沉澱。例如遇鉛鹽起白色沉澱。遇高鐵鹽起黑色沉澱。吾國土法染坊即用五楮子與綠礬混用以染黑色。

丹寧溶液遇膠質起不溶性之白色沉澱。以生皮浸入丹寧溶液中能使丹寧完全吸着于生皮。如此所成之皮耐水而柔軟。能永久保存。故丹寧為製革術上之重要品。

丹寧製造墨水之要點在于丹寧遇低鐵鹽經氧化而生黑色沉澱。具有此種性質。墨水應先為丹寧酸之低鐵鹽。故貯藏于瓶內當成流動之溶液。一旦書寫紙上。受空氣之氧化作用。低鐵鹽變高鐵鹽。當見黑色沉澱漸漸顯露。氧化完成後紙上所生之黑色沉澱。雖經水洗亦不易溶去。

墨水之主要成分既如前述。此外更有多種附屬品。今一併總括如次：

- (1) 水
- (2) 丹寧材料
- (3) 硫酸低鐵 (即綠礬)
- (4) 上三種重要物混合後其色甚淡。初寫時不易分辨。普通均加藍色之人造染料。如鹽基湖藍 (Methylene blue) 及結晶品藍 (Pure soluble blue) 等。

(5) 欲防止瓶內低鐵鹽溶液之變化。宜加防止沉澱之藥品常用者為極少量之酸類。如鹽酸及醋酸。

(6) 墨水在筆尖上須易於流動然流動太快成滴落下。亦有妨書寫。故宜加適當之膠質物。如牛膠阿刺伯膠糊精。甘油之類以增其黏度。并使寫于紙上後光潤而粘着。且能阻止高鐵鹽之沉澱。

(7) 欲使永久保存而不發黴或腐敗。須加少許防腐劑如石炭酸水楊酸昇錒等。

丹寧經發酵作用或與淡酸共煮。分解而得之沒食子酸 $C_6H_2(OH)_3 \cdot CO_2H$ 亦可應用于墨水製造。惟較丹寧為貴。遇低鐵鹽不起沉澱而與高鐵鹽則生藍黑色之沉澱。

藍黑墨水 今以最通用之藍黑墨水製造方法。舉一二實例於次：

第一法

丹寧酸	32.0分
沒食子酸	8.0分
綠礬	10.0分
阿刺伯膠	10.0分
鹽酸	1.5分
石炭酸	1.0分
青色染料	3.分
水	1000分

第二法

五 倍 子	100.0 分
綠 礬	30.0 分
黑蘇木煎膠 (logwood extract)	15.0 分
明 礬	2.0 分
醋 酸	5.0 分
石 炭 酸	1.0 分
青 色 染 料	3.5 分
水	1200.0 分

第二法製造先以五倍子搗碎加水 1000 分放置半月。通常液面發黴。取其下層清液。另以水 100 分溶解黑蘇木煎膠後。一併將石炭酸醋酸染料及黑蘇木水傾入前液而攪和之。最後以餘留之 100 分水溶解明礬及綠礬注於上項溶液。搖和而成。視溶液之稀薄程度而加適量之阿刺伯膠。

第三法

市售丹寧酸	12—20 分
綠 礬	10—16 分
濃 硫 酸	2—3 分
阿 刺 伯 膠	3—6 分
石 炭 酸	0.5—1.0 分
阿 尼 林 藍 (aniline blue)	1—2 分
水	100 分

第四法

市魯丹寧酸	15分
沒食子酸	4分
綠 礬	16分
濃 硫 酸	3分
阿 刺 伯 膠	5分
葡 萄 糖	3分
水 楊 酸	1分
染 料	3分
水	10分

顏色墨水 現今大半都由各種人造色素之水溶液，加適量之膠質及防腐劑以製各種顏色墨水其最普通者，即為書寫之紅墨水及紫墨水。

紅墨水之製造 以下列配方將紅色染料溶于酒精中，另以阿刺伯膠溶解于水，如混濁不清可先濾過而後與酒精及染料溶液合併而成。

品紅*	2分
酒精	10分
阿刺伯膠	5分
水	100分

※ 如用酸性染料之 Carmine 2 G 1.6分與 Orange G 0.4分合成之物代替品紅，所得紅墨水，與 Carter 廠出品無異。

紫墨水 普通即以鹽基青蓮 (Methye Violet) 溶於水中。加適量阿刺伯膠而成。

顯隱墨水 書寫秘密函件往往利用一種墨水，其痕跡可以忽隱忽顯。初學化學者恒喜借此作遊戲。茲將其製法略舉數端。聊供試驗之用。並非日用所必需也。

(1) 用硫酸一分和水二十倍。以此液寫字於洋紙上乾後失其痕跡。如於火上烘之即現黑字。倘用檸檬汁或醋酸代硫酸亦可。

(2) 用氯化銅之淡溶液寫字於紙上起初並無痕跡。以火烘之。字現黃色。越時可復隱。

(3) 用氯化鈷或氯化鎳溶液書於紙上以火烘之呈綠色或棕色。遇冷復隱。

(4) 煮五稔子於硝酸中。再加以白樹膠及少量之硫酸用以寫字。初極明顯。過數日即完全消滅。

[試驗 9] 丹寧之浸出：取五稔子約 20 克。磨碎後浸于水內。放置半月。不時搖動其液。最後將全液濾過分為四分以供下列各種試驗。

(i) 加牛皮膠少許驗其變化而記錄之。

(ii) 加新製綠礬溶液有何變化。更以此加淡 HNO_3 少許溫熱之。細察有何反應試解說之。

(iii) 丹寧浸出液中直接加 FeCl_3 溶液應有何種現象？

(iv) FeCl_3 溶液先以鋅末少許投入振蕩。或稍加微熱促進其反應。取其上層之清液。加入丹寧液中能否沉澱？

[試驗 40] 藍黑墨水之製造：——按照第一法之配合量先將丹寧酸與沒食子酸共溶于 500 分水中。復取阿刺伯膠及染料溶于 400 分水中。併入前液內最後以綠礬溶解于餘剩之水中並注加所需量之 H_2O 。再併于前液中。搖和後加石炭酸以鋼筆尖試寫數字察其色彩。翌日視之。越一星期再視之。

第四節 油漆

我國徽州福州產漆甚富。係從漆樹之皮刮去外表而得流出之黏漿凝成爲漆。歐美所用之漆。都係人工製造。乃與天然漆之性質迥然不同。特命之曰洋漆。^{*}然二者之用途則一無非保護器物之外表面而增加其美觀也。洋漆大別三類。(1)曰透明漆。(2)曰塗料漆。(3)曰仿色假漆。而每一類中又復分爲油製、醇製、水製三種。舍此以外。尚有賽瓷漆等。其用途較爲狹小。

催乾劑 油漆原料以胡麻油、桐油等乾性油爲主。但生

^{*} 有人以透明洋漆類謂假漆 Varnish 而塗料漆與仿色漆謂油漆 Paint

油變乾遲緩。於日用上殊不方便。如欲令其容易乾燥須加適量之催乾劑。常用者爲醋酸鉛醋酸錳鉛丹鉛華密陀僧，二氧化錳硫酸亞鐵三氧化二鐵硫酸錳鉻黃等等近年以來尤以下列各物爲最通用如樹脂酸鉛 $Pb(C_{20}H_{29}O_2)_2$ ，樹脂酸錳 $Mn(C_{20}H_{29}O_2)_2$ ，胡麻油酸鉛 $Pb(C_{17}H_{31}CO_2)_2$ ，胡麻油酸錳 $Mn(C_{17}H_{31}CO_2)_2$ ，七縮六原硼酸鉛 $Pb_2B_6O_{11} \cdot 4H_2O$ ，硼酸四氫錳 $MnH_4(LO_3)_2$ 。蓋以此類化合物能完全溶解於油中。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溫度可不高時間亦不必久。用以製淺色之漆油更屬相宜。

催乾油 以多量催乾劑混入乾性油或半乾性油而久沸之。待其稍冷略加松節油攪和均勻。即得乾性較強之油。稱謂催乾油。催乾油與油漆混和之量可以任意。油漆匠用之極爲便利茲將硬性催乾油之製法示例如次：

生胡麻仁油	10克
密陀僧粉末	36克
樹膠	17克
二氧化錳	10克
松節油	100克

先將前列四物混和加熱待試取一滴。滴于玻璃片上冷卻時能凝成易碎之固體爲止。乃減低其溫度至 $25^{\circ}-30^{\circ}C$ 時。再將松節油徐徐加入攪拌而成。

催乾油之原料最重要者爲胡麻子油。他如桐油，大蘇油，

向日葵油大豆油等亦可應用。

透明漆之製法

(A) 油製透明漆

(1) 馬車用漆油

生胡麻油	400 克
硼酸四氫錳	1 克
密陀僧	2.8 克

混和後熱至 375-450°F 約數小時直至試取少許塗於玻片上能於數分鐘內變成固體爲止如欲製成出品較爲濃厚。可將其原料配合略爲變更惟製法仍同。

生胡麻油	400 克
硼酸四氫錳	1 克
鉛丹	3.7 克
密陀僧	3.7 克
二氧化錳	3.7 克

(2) 油製馬車用彈性透明漆 以槭包樹膠 (Copal) 50 克加熱待熔徐徐注入煮沸之胡麻油 100 克中。再加無水硫酸銅 1 克及密陀僧 1 克繼續沸煮至能拉成絲狀爲止。乃離火待冷。混入松節油 200 克而成。

(B) 酒製透明假漆 —— (1) 法國式光漆

槭包樹膠	3.0 克
亞利伯膠	2.3 克
蟲膠片 (俗名洋乾漆)	12.0 克

酒精

100.0 耗

將前三種膠質按照上列比例混合溶解于酒精即成。

(2) 巴力水 (Polish)

洋木器店所用之巴力水即以蟲膠片 48 克溶解于酒精 100 耗而成。惟商店以利息關係往往將蟲膠片之一部份代以松脂。且酒精照上比例沖淡。出品之光亮略遜。

油製洋漆類之製法 工業上製造油漆。須預將生胡麻油與色質之漆底投入混和機內攪拌均勻再置磨研機內磨至至細。然後加標準油以稀薄之使至適宜之稠度。試驗室內可於乳鉢中之行。各色油漆製法略同。不過所用之顏料有異。茲舉例一二於次：

(一) 白色油漆 置生胡麻油 5.27 耗于攪機內漸攪漸加下列二種顏料。

鉛華	11.35 耗
----	---------

氧化鋅	11.35 耗
-----	---------

待混和均勻。移置研磨機而磨至至細。研畢復至攪和機中用標準油以稀薄之標準油之配合如下：

生胡麻油	6.81 耗
------	--------

熟胡麻油	4.54 耗
------	--------

硬性催乾油	1.59 耗
-------	--------

松節油	0.98 耗
-----	--------

混合均勻後裝入漆罐備用。如在實驗室製造。按比例減少原

料可也。

(二) 深藍色油漆

鉛華	9.08 尅
氧化鋅	9.08 尅
普魯士藍	4.08 尅
生胡麻油	5.21 尅

混合均勻後用標準油 13.62 尅以稀薄之。

油製仿色漆製法 油漆而製成類似天然木材之色澤謂之仿色漆。其製法之要點即以適宜之仿色漆底加以各種不同之顏色漆。

仿色漆底油之製法 小粉 5.45 尅和水 1.26 餅。在攪和機內拌成漿狀而後改入研磨機待磨至至細後。復移至攪和機內。加入熟胡麻油 12.26 尅，松節油 5.90 尅及硬性催乾油 17.25 尅。調和均勻而成。儲存罐中以備製造各種仿色油漆之用。

淡櫟色仿色漆：

熟胡麻油	3.18 尅
松節油	1.47 尅
生鐵褐	1.13 尅
煉錳褐	0.34 尅
白石英粉末	1.86 尅

將前二種于攪和機拌和時。漸漸加入後三種之混合物俟均

勻後。改置磨研機磨至極細後。再移至攪和機內加入仿色漆底油32.6%。攪調和均勻後即可備用。其他各種仿色油漆悉照本節方法不過改換適當之顏料而已。

此外尚有賽瓷漆亦係顏料與透明油漆混合研勻而製成。其方法與油漆完全相同。

第五節 中國漆

漆之製法 中國漆係從漆樹之皮。刮去外表。(第九十圖)自傷口流出一種乳狀之漆汁。採取漆汁須隔一年一次。否則漸覺枯少。採集時期與漆汁之品質有莫大關係。在盛暑五十日。所採者最佳。愈晚則愈劣。漆汁成分由分析結果如次：

	中國漆	日本漆
漆酸	68.61%	84.5%
樹脂質	6.78	3.24
含氮有機物	1.90	1.38
水分	20.0	10.94

漆酸($C_{34}H_{50}O_7$)係漆之主要成分。為多羥氧基之石炭酸類。與水相混而成灰白色乳狀液。若以漆汁加熱或露置日光中蒸去其水分。即得透明而帶暗褐色之生漆。生漆塗器具必粗糙而無光。須經絞練。方得有光澤而質地細膩之熟漆。熟漆中混入性乾油及顏料。可得各色之漆。例如黑漆則加氧化鐵。朱

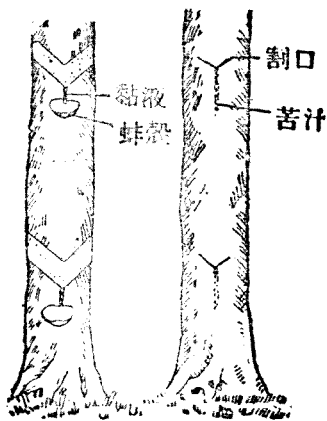
漆則加銀硃或以赭石代之。

漆之乾燥 洋漆之乾燥必在乾燥空氣及較高溫度。中國漆則不然，須在平常溫度及潮濕之空氣中方得乾燥。蓋以漆之乾燥由於漆汁中之一種酵素起氧化作用所致。在乾空氣及高溫度時酵素停止活動，不起氧化作用。漆乃不易乾。若在黃梅



第九圖 漆樹

時節，空氣中濕度甚高，溫度又在 20° 附近最宜於此酵素之活動，所以漆器之乾燥亦最速。但如將漆熱至 40° 以上亦能於數小時內乾燥，是謂之高溫硬化，乃與酵素無關。

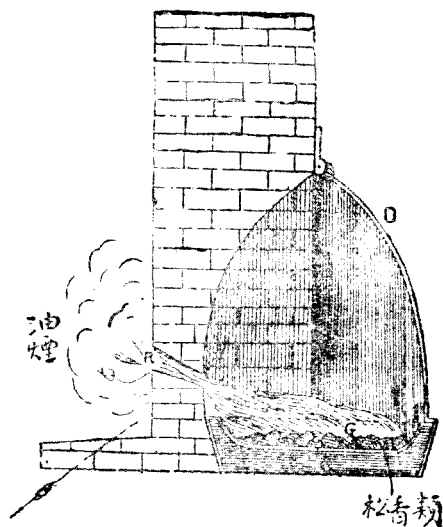


第十圖 採漆

第六節 油灰之製法

填補木器之縫隙或小孔，及裝固門窗之玻片，吾人常用一種膏狀物質名油灰。其製法可將生胡麻油 1.35 斤入于攪和機（如在普通試驗室可代用石臼），中另取白堊粉末 4.95 斤及鉛華 2.5 斤混合均勻。當油被攪和時將顏

料之混合物分作數次漸漸加入每次均須俟捏和均勻毫無顆粒時始再加添顏料加畢捏至均勻後以指試之倘黏着于皮膚則應再加鉛華與白堊之混合物少許重行捏和迄試驗時不生黏性而止其後尚須露置空氣至數日之久使之發潮倘露置後復有黏性則須再加白堊與鉛華混合物少許而捏和均勻迄無黏性而止用于填縫及防水。



第十一圖 製取油煙

第七節 印刷墨油

印刷用之墨油即以乾燥性較強之催乾油與品質優良之顏料調合而成普通先以催乾油加熱至 $270-280^{\circ}$ 之間使其乾燥性增強再與適量顏料相混和常用者為黑色如

印刷書籍報紙等調合方法與假油漆製造相同茲舉黑色油墨之配合量如次：

	油煙	催乾油
印刷書籍用	21—23分	77—79分
印刷報紙用	22—24分	76—78分

第八節 鞋油製法

凡穿皮鞋者須時用鞋油擦鞋之表面。不僅使其光亮眩目以增美觀并可使其經用耐久。否則多經日光及水浸易致破裂。鞋油之種類頗多。原料亦甚複雜。上等鞋油往往價值甚鉅。實則其原料未必貴重。茲舉其普通之配合及製法如次：

(一) 上等鞋油

獸碳	300分
亞刺伯樹膠	30分
醋酸	150分
靛藍	5分
五倍子	10分
砂糖	10分

置上列各物於乳鉢中。攪拌均勻後徐徐傾鹽酸30分與硫酸30分子混合物中。漸加漸拌。俟得均和之膏狀物即成。

(二) 小匣黑鞋油

牛油	40克
松節油	5克
黃蠟	10克

將上三物置適當之器內。微微溫熱。同時再加黑色染料5克而竭力攪拌之。即可得類似市售之小匣黑鞋膏。

(三) 黑鞋油水

亞刺伯樹膠	8分
蠟	8分
粗肥皂	8分
油煙	適量

先溶亞刺伯樹膠于適量之熱水中順次加入削碎之蠟,肥皂,及油煙。同時須用 60—70° 之溫度熱之。徐加徐攪。即可成液狀之鞋油。

(四) 赤色鞋油

黃蠟	8分
亞麻仁油	24分
松節油	80分

將上三物置湯浴上溶解後再加肥皂少許黃染料 2 分攪拌均勻。後以適量熱水溶解之。即成赤色鞋油如須別種顏色不過所用染料不同。其製法亦相似。

第五章 食物化學

食物也者以簡明言之。爲調節機體之組織。供給吾人能力。維持健康之要品。營養不良爲害固巨。然任意飽食而致疾病者亦比比皆是。食物本非全有營養之價值。蓋欲求如何可得優良而完善之飲食。惟近世營養化學賴焉。吾人供給之食物。猶譬諸原動機器之需要燃料。夫燃料之用於機器。不過供給動能而已。惟食物之於人類。除給生機體之能源外。并可扶助生長及調節機體中老朽之組織。其最後一種之變化。常在生機體之原漿中。極形複雜。生物學上謂之新陳代謝(Metabolism) 乃根據臘丁文 Metabole 意亦即變化也。人類之生活愈趨複雜。烹飪方法日加改進。食物之種類亦何可勝數。然經化學之研究。可析分爲六類如次：

- | | | | |
|-----|-----------|-----|----------|
| (甲) | (1) 蛋白質 | (乙) | (5) 維生素 |
| | (2) 碳水化合物 | | (6) 空氣及水 |
| | (3) 脂肪 | | |
| | (4) 礦物鹽 | | |

(甲)類食物對於人體之目的又有二種：

(一) 蛋白質及少量礦物鹽可以供給人體生長所需之原料及修補已破壞之細胞。

(二) 碳水化合物脂肪及少量之蛋白質可以供給人體以適當之熱能及工作所要之力量。礦物鹽又為健全骨骼之原料。

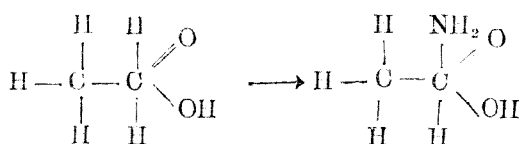
(乙) 類之護生素，空氣及水三種亦為吾人生活上最重要之物品。(1) 護生素尤為食物中不可缺少者。每人需要之量極少而滋補之効極大。因其成分未明。遂不能定其生理上之作用。(2) 空氣乃吾人一刻不能離之物質。食物在人體所起之變化全賴此以生成。(3) 水亦為促成各種變化之物質。人可數日不食而不能一日無水。可見水于人體之重要也。

第一節 蛋白質

何謂蛋白質 蛋白質 (Proteins) 係一種成分極繁複之有機物質。普通含有碳、氫、氧、氮四種原質。大半又兼含硫。間有數種並含磷。蛋白質常生存各種動物體內。其最顯著者如精肉、血清以及卵白等類。大半蛋白質固攝取於動物。但植物中含蛋白質者亦復不少。

蛋白質乃非純一組織之物質。種類既多。性質又復不同。即如人體各部組織中之蛋白質。不但含量大有多少。且其性質亦往往隨之而異。其分子組成之複雜。幾為有機化學上最重要而至今尚未解決之問題。夫以蛋白質加諸化學處理。如

取酸沸之每易分解而成較簡之物質。且其大半屬脂肪酸之鹵基誘導體。或即係一個或多個之鹵基(NH₂)將脂肪酸中之鏈氫一個或數個移代而生成。例如丙烷酸(Propionic acid)中鏈氫原子之一以鹵基代之。即成一鹵基丙烷酸(Aminopropionic acid)亦係蛋白質之一種單簡成分。名喚鹵氨酸(Alanine)。其變化以式代表為：



平常蛋白質分子中含鹵基酸之多少每有不同。通例最簡單之蛋白質至少含四種以上。多至有含十七八種多鹵基酸之複蛋白質。

蛋白質之種類 近十年以來食物中蛋白質之研究已別具面目。昔日之問題以食物內所含蛋白質之多寡為斷。今日則以同量蛋白質之食物每因其成分不同。即所含鹵基酸種類之不同而具不同之營養價值。蓋自生理方面觀察。凡蛋白質確又可分為三類。

(甲) 在適應之食物內。能單獨使動物循規生長。換言之為含全數或大部之營養鹵基酸者。謂之完全蛋白質(perfect proteins)。例如乳酪蛋白、乳蛋白、卵白、卵黃質、豆蛋白、小麥蛋白、及穀蛋白等類皆屬之。

(乙) 但能使動物單獨生活。然不能使其循規生長。換言

之食物雖非營養成分全缺而因其中缺少數種之主要鹵基酸不足支配其全體者故名半全蛋白質(Imperfect proteins)如麥內之麥膠蛋白等類。

(丙) 既不能使動物生長又不能單獨使其生活者。因其全不含營養性之鹵基酸或所含過少乃完全失其效用。是謂不完全蛋白質 (Deficient proteins) 如玉蜀黍中之玉黍蛋白之類屬之。

今以普通各蛋白質所含主要鹵基酸之百分組成列表於次：

普通各種蛋白質所含主要鹵基酸之百分成分表

	玉黍蛋白	麥膠蛋白	皮膠質	乳酪蛋白	乳蛋白	肉蛋白	肉蛋白	牛肉蛋白
甘 鹵 酸 (Glycine)	0	0	25.5	0.5	0.4	0.6	0.7	2.1
胺 鹵 酸 (Alanine)	13.0	2.0	8.7	1.9	2.4	7.7	2.3	3.7
解 鹵 酸 (Leucine)	19.6	6.6	7.1	9.7	14.0	10.3	11.2	11.7
鈣質酸 (Lutamic acid)	26.2	43.7	5.8	2.8	12.9	10.1	10.5	15.5
酥 鹵 酸 (Tyrosine)	3.6	3.5	0.0	6.5	1.9	2.4	2.2	2.2
組 合 鹵 酸 (Histidine)	0.8	3.4	0.9	2.8	2.6	2.6	2.5	1.8
鬆 鹵 酸 (Cysteine)	0	0.9	5.9	7.6	9.9	7.5	7.2	7.6
色 鹵 酸 (Tryptophen)	0	1.1	0	2.2	+	+	+	+

蛋白質之消化 普通之食物自然必先經消化而始能運用於人體。蛋白質仍由體內胃部及小腸分泌汁中之種種酵素先解化為易溶性之較簡體。此種解化蛋白質分子之酵素約計有三種如次。

- (1) 胃液素(Pepsin)係由胃液腺之受刺激分泌而得之。
- (2) 胰液素(Trypsin)由胰臟中分泌而灌輸於小腸者。
- (3) 腸液素(Erepsin)係從小腸液腺中直接分泌者。

食物之所以必經齒咀嚼而先成碎片。蛋白質之得易與胃液素作用亦有所賴焉。胃液腺中分泌之無色澄清液每呈強酸性反應。故除主要之胃液素外。常含游離之鹽酸。有助溶化蛋白質之作用。此時蛋白質已全溶化而大部分則已變為初化蛋白質(Proteoses)俟後在胃中屢受胃液素之作用復稍分解。乃成胃化蛋白質(Pepton)。若是康健之人體。在胃中之消化已能完全告終。並漸向十二指腸輸送。其帶酸之食糜實係初化蛋白與胃化蛋白二者之混合體。

此種酸性反應之食糜一旦送入小腸。酸性即被小腸之鹼性分泌液中和。更受胰液素及腸液素之作用。將初化蛋白與胃化蛋白逐步分解。初以全部分解為多鹵基體(Polypeptide)——即係二個或多個鹵基酸之結合體——最後雖不能使完全變化。然其大部之多鹵基體終成較簡之鹵基酸。

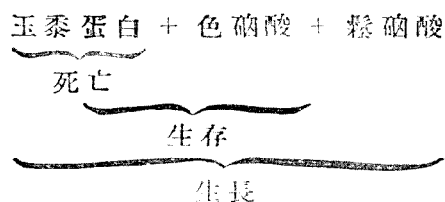
蛋白質在人體逐部之變化雖不能如上述之簡單。其大概循序要亦不外乎此。惟蛋白質在人體經酵素作用無論時間延至若何程度。終有一小部之多鹵基體留而不分解者。亦有被機體直接吸收。夫蛋白質必經完全解化為鹵基酸始能吸收。人體之究竟能否攝取未消化之蛋白質殊難說定。鹵基酸之吸取大部即在小腸內壁。因其沿面粘膜富有絨毛及皺

變之性，更由無數毛細之血管作用，乃與體血相混。於是此種有養分之新血液必先輸送至肝而達心臟再分配於人體各組織其餘留或過多之鹵基酸大部復在肝中分解。所謂解鹵作用 (Deamination) 即移去此中鹵基 NH_2 而成脂肪酸之變化也。此時解離之 NH_2 初變為鹵精復中和為銣鹽化物終成尿素由腎排出體外。其解鹵之脂肪酸又復可用作人體之燃料。

氮之平衡 蛋白質中之氮量通例約為 6.25:1。是以在人體中新陳代謝之高下，得以食物之氮量與排洩物中之氮量互相鑑證之。如果人體攝取蛋白質時其排洩物中之氮量必較低于食物。譬如日進 15 克之氮 (或 94 克之蛋白質) 其排洩物中之氮量當必低于此數。但事實上又未必盡然。蓋通常生物學上所謂氮之平衡 (Nitrogen equilibrium) 即謂日進恒量之蛋白質 (以恒量之氮計)。如在健康人體之排洩物計其含氮之量必互等。是以人體各組織中之蛋白質固亦有一定之平衡。此種平衡究因若何而起至今尚未十分明瞭。惟在此二十四小時內排洩之氮決非完全為進食蛋白質所生成。蓋可斷言也。平衡現象固亦有一定限制。食物中蛋白質之量驟增驟減不無有影響之處。多進則第一日排出之氮量決不能相當增加。少進其排洩之氮量往往反高。此于三四日後始可再達其新平衡。

蛋白質之生理影響 蛋白質既因其所含鹵基酸種類不同于生理上有相異之影響。今如取前述不完全之蛋白質

爲例霍金斯氏 (H pkins) 曾以純玉黍蛋白及需要量之脂肪糖類等物飼鼠。非但不能循規生長。而于十四日內皆病死然于同飼料中加若干之色氨酸飼之。雖得苟延不死。惟仍不能發育。但於二者之外更加鬆氨酸少許。白鼠遂一躍而爲循規生長矣。是故白鼠之蛋白質飼料中至少必需具下三種混合之物質。

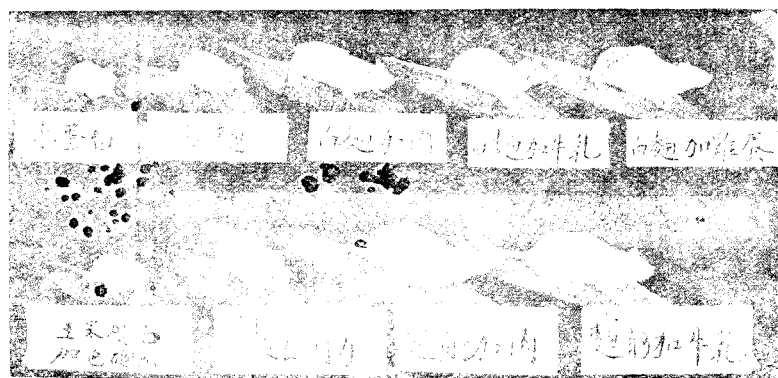


由此而知色氨酸固爲生存必需之鹵基酸。而鬆氨酸尤爲生長必不可缺之鹵基酸。玉黍蛋白內二者俱缺。苟在動物食料中爲獨用之蛋白質。則無論其進量加增。皆不能應其生理上之需要。

蛋白質與酸類共煮。起加水分解而成種種鹵基酸。但經酸煮後。卽不宜作飼用。近有人攷知。凡加酸分解之蛋白質。每缺色氨酸。如于無論何種酸解之蛋白質中。加色氨酸少許。可復成有效之營養物。反之以酵素分解物中。設法移去其色氨酸。亦可爲不營養性。是以色氨酸決爲重要營養性之鹵基酸矣。吾國珍貴之蛋白質食物。莫若魚翅燕窩。但經化學分析結果。而知二者均缺乏色氨酸。若以燕窩佐以玉米或燕麥等適當之食物飼鼠。皆不能循規生長。二者之不足。爲完全蛋白質。

由此可知矣。

然則吾人苟欲以一二種蛋白質食物適應生理上之要求，本非易事。例如米、麥、菜豆以至於牛羊魚蝦之類，所含蛋白質營養上大平均不甚完全。其仍能使吾人生長者，好在每日所進蛋白質之種類甚夥，而收互助之功效。譬如玉黍蛋白為一不完全蛋白質，苟以此 13—15% 加於原含 3—4% 乳蛋白之食物中，即能使動物十分完美之生長。麥之蛋白質與黃豆蛋白俱不能使白鼠循規生長，但如在麥粉內參加 15—25% 之黃豆粉，亦可得美果。此所以食物宜提倡混進，又須不時更換。



第二十一圖 蛋白質與生長之關係

此九個白鼠年歲相同，因其食物中蛋白質之性質不同，而體格相差甚巨。

蛋白質之鑑出 蛋白質分佈極廣。植物之果實、皮、殼，及穀類中動物之血、皮、肉、爪、毛、髮、羽、根、軟骨、魚鱗等之全部。

殆皆以此物爲主要成分如欲鑑出其存在可應用下列諸反應：

- (1) 橙沙普洛太乙克反應 (Xanthoproteic Reaction) —— 蛋白質遇濃硝酸呈黃色。如遇鹵精轉呈橙色。加熱更顯。手指觸硝酸變黃卽此理也。
- (2) 別萊脫反應 (Biuret Reaction) —— 硫酸銅之淡溶液中加多量之苛性鈉液。以蛋白質加入而微熱。初生淡紫色。繼變紫赤色。但有機化合物中含有 CONH_2 之原子團者。均呈此反應。不得視爲蛋白質之特殊反應。
- (3) 密倫氏反應 (Millon's Reaction) —— 蛋白質中滴以密倫氏試液數滴而微溫之。應呈赤色。惟膠質、石碳酸、水楊酸等。均呈此反應。密倫氏試液之製法。可加二倍量之濃硝酸于水銀。徐徐加熱。俟水銀盡溶。更加二倍之水稀釋。取其上部之澄清溶液。實卽含有亞硝酸之硝酸銻溶液也。
- (4) 與蘇打石灰共熱 —— 蛋白質與蘇打石灰 (Soda lime) 共熱。則其中之氮必成鹵精而放出。可用普通方法驗出之。但此方法亦不盡爲蛋白質特有之徵。各種銻鹽化合物均有此反應。
- (5) 與氫氧化鈉作用 —— 有數種蛋白質遇熱凝固。加氫氧化鈉于此凝固物而微熱之。可復溶解。
- (6) 凝固現象 —— 有數種蛋白質加酸或酒精或重金屬鹽

則易凝固。但亦非普通一斑之現象。

〔試驗49〕 置牛乳數滴或米粒數顆於試管中。加濃硝酸少許。復傾去此酸用水洗滌管中物。再加濃鹵精液少許而察其橙黃色如不甚顯著。可微熱之。

〔試驗50〕 試管中置苛性鈉溶液半管。滴入硫酸銅液一二滴。復注入卵白或豆腐漿少許。有何變化？

〔試驗51〕 試管中半滿以水。加入米粒數顆。復滴以密倫氏試液少許而微溫之。則米粒變赤。剖米細察。則見外部之赤色尤濃。同樣更以卵白、牛乳等試之。

〔試驗52〕 試管中置小麥粉半匙。混以等量之蘇打石灰(即以氫氧化鈉與生石灰等量相和)而共熱之。以潤濕之赤色石蕊試紙置于管口。應變青色。或以玻棒濺鹽酸而懸于管中。見有白彌霧佈管中。是即蛋白質分解所生之鹵精遇鹽酸而成之氯化銦。同樣以試膠質、牛乳及銦鹽化合物。

〔試驗53〕 以鷄蛋白之清液少許。注于試管中。隔水溫熱不久可凝。稍冷後復以氫氧化鈉濃液注入。應即溶化。

〔試驗54〕 以鷄蛋白之清液少許。注于試管中。

加濃硫酸 *l.c.c.* 而熱之。不久即凝固如用鹽酸、硝酸、醋酸或酒精能得同樣結果否？

第二節 碳水化物

碳水化物 (Carbohydrates) 係包含糖類及澱粉類二種。其成分為碳氫氧三者。因後二種組成之比例適合水中氫氧之關係故名碳水化物。其實碳水化物以外之醋酸 $C_2H_4O_2$ 及乳酸 $C_3H_6O_3$ 等類亦有相似之關係。是以碳水化物之命名不甚妥當。不如名之糖類 (澱粉在化學上亦可作為多糖體) 為宜。

碳水化物亦為營養素之一。吾人每日所進之食料中大半屬於此類物質。其主要之目的雖為供給吾人之能力。然亦間有一小部為修補吾人組織上之需要。此類物質大半產自植物。動物中除少量生存于肉類及肝臟之中。此外殊不多見。碳水化物對於生理上有重要關係者可分三類如次

單糖類 (Monosaccharides) 於生理上重要者亦有葡萄糖、乳糖、及果糖三種。第一種在天產物中廣佈尤甚。凡植物之種子、葉及其他各部每多富含之。甜菜及蜂蜜中所含亦饒。第二種乳糖恆與葡萄糖共存于普通乳汁之乳糖中。第三種則如上述與葡萄糖共存於甜果及蜂蜜之中。其分子式又同為 $C_6H_{12}O_6$ 。

二合糖 (Di-saccharides) 凡經加水分解能生兩種單糖

者皆屬之。其對於生理上重要者計有蔗糖乳糖及麥芽糖三種。蔗糖廣佈于植物界例如甘蔗甜菜香蕉以及各種甜果中含量均富。係一分子葡萄糖與一分子果糖之化合物。乳糖則係一分子葡萄糖與一分子乳糖之化合物。各種動物之乳汁中含此甚多例如牛乳中約含 5%，人乳約 6—7% 但於天產植物中並不含之。麥芽糖係由二分子之葡萄糖互相結合而成。常生存於植物尤以大麥發芽之時生產最多。其共同分子式為 $C_{12}H_{22}O_{11}$ 。

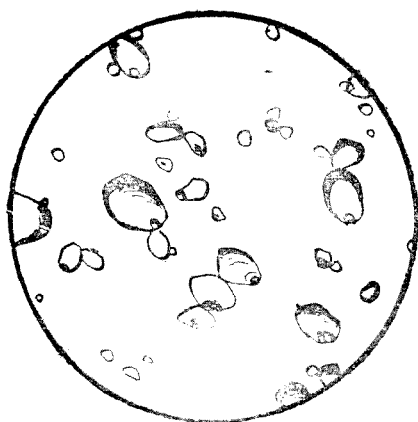
多合糖 (Poly-saccharides) 其結合雖極形複雜，然經加水分解之後，每又生多種之單糖。譬如各種澱粉係東方食米諸國之重要食物，亦屬此類。糊精 (Dextrins) 亦為碳水化合物之一。其成分當在麥芽糖與複雜之澱粉之間。其共同之分子式為 $(C_6H_{10}O_5)_y$ 。

澱粉 (Starch) 澱粉存于植物體內。大多在種子及根莖部分。如採取植物富於澱粉之部分，設法搗碎，以水洗滌，使與雜質分離，復將混液沈澱，即得澱粉。由不同植物製出之澱粉，其顆粒形狀亦不同。在顯微鏡下可以識別之（第二十二至二十五圖）。澱粉之外觀雖視植物而不同，但其重要之性質仍相同。

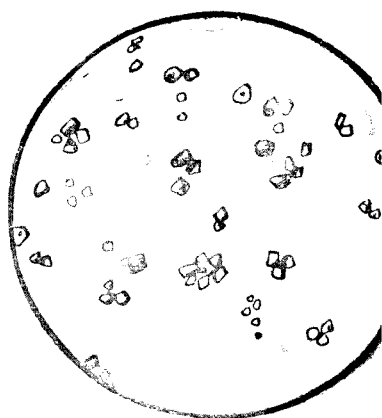
(1) 不溶于冷水及酒精。

(2) 在沸水中細胞膨脹，外膜破裂而內部之物溶于水中。

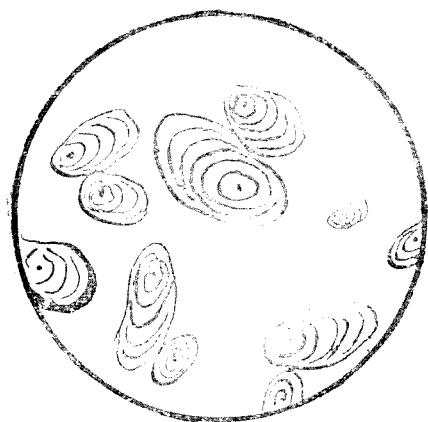
是謂可溶澱粉 (Soluble Starch)。



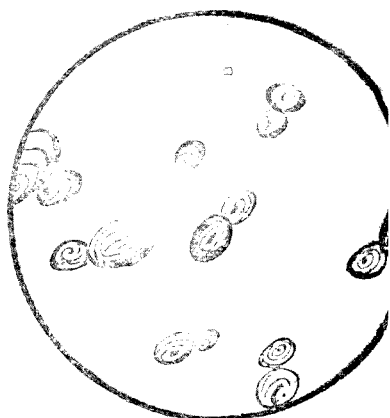
第二十二圖
栗之澱粉 放大250倍



第二十四圖
米之澱粉(放大250倍)



第二十三圖
馬鈴薯之澱粉 放大250倍



第二十五圖
大薯之澱粉(放大250倍)

(3)澱粉糊遇碘液呈藍色此藍色遇鹼類或多量酒精或加熱皆得消失但因熱而消失者冷後仍復藍。

碳水化合物之消化 普通所謂碳水化合物之消化者。即係指多合糖之變化為單糖體是也吾人常食之澱粉其消化往往起於口內之咀嚼。此時分泌之唾液內。常含有一種消化澱粉之糖化素 (Diastase)。能使澱粉變成糊精及麥芽糖 唾液中分泌之糖化素與食物雖在口中已互相混合然因食物在口中之時間短促。變化不能完全。若澱粉類食物于口中咀嚼稍久。每覺甘味。實為此故。但唾液對於生澱粉無此作用。

澱粉于口內受糖化素之輕微作用後。即送至胃。胃中分泌之酸汁有妨礙糖化素之活動故未分解之澱粉須待移至腸中。受胰澱粉酵素之作用始完全變成糊精及麥芽糖并有一部分麥芽糖受胰液及腸液內之各種酵素作用。變為葡萄糖。于是所成之單糖類及二合糖均由腸壁吸收。其殘物則經腸內細菌之作用。分解而生二氧化碳氣體等排出體外。同時發生熱能供給于人體。

碳水化合物在人體內部。除經消化已被吸收或經氧化為二氧化碳及水之外。有餘則每多自相結合而成動物澱粉 (Glycogen) 或稱臟粉儲存于肝臟及各筋肉中。且更有以存積之糖質變化為脂肪復被氧化或儲存故凡康健之人體。其排泄物內每多不含糖質非待小腸攝取不良血液中決無過多

之糖而由腎排於體外者。

碳水化物之生理影響 碳水化物並非專為供給人體之燃料對於生物之新陳代謝影響亦巨。尤于蛋白質及脂肪之新陳代謝有密切之關係。碳水化物于蛋白質之代謝作用其間確切之關係現雖未能明示。然以多進碳水化物能使排出之氮量減低。保存蛋白質于體內一事確已由實驗上證明。夫欲攷察體外排洩物之關係萬不能單獨以總氮量之多寡認為標準。要知碳水化物在此種新陳代謝之時。每潛偉大之勢力。例如在普通標準混合食量下。尿素中之氮量約為排出總氮量之80%。設以食物中增加碳水化物。則尿素中之氮僅不過總量之40%。又排洩物中尿酸之量亦與食物中所含碳水化物量之多少有一定之變遷。

碳水化物對於脂肪新陳代謝之關係亦頗饒興趣。設以食物盡去其碳水化物。或患糖尿症者體內不能運化碳水化物之時。則脂肪之分解每不能完全達最終之二氧化碳及水。其代謝作用亦在未至最終之生產物而中止。結果便成過量之酸液循環全體。乃使儲存之肌肉消失。若不設法補救。為患非淺。若于食料中添加少量之碳水化物。可防止之。

愛思克莫 (Eskimo) 之居民。地居極北。終年不生穀類。即有他種碳水化物之植物亦多不適于食料。然則何由而得維持康健乎。且其種族頗強。稱雄于世。蓋因該地人民所食碳水化物之量雖不足與他國抗衡。然亦非絕無碳水化物之食物。

據調查所得彼邦人民在夏季常有野菜及蕻苔之類爲其一小部碳水化合物之來源大部份則取諸動物之肝臟或幼鯨皮中之動物澱粉此外則因多食蛋白質後前已見述亦能由體內解鹵而生糖類凡此種種均是證愛思克莫民族維持其康健之理由。

水化作用 藉植物或動物體內之酵素作用或加淡酸而熱之。二合糖與多合糖每起一種水化作用茲據數種重要碳水化合物之水化作用後之生成物如次：

糖 類	水化時所須之酵素	水化後之生成物
蔗糖	轉化酵素	葡萄糖與果糖
麥芽糖	麥芽酵素	葡萄糖
乳糖	乳糖素	葡萄糖與果糖
澱粉	糊化酵素	葡萄糖與麥芽糖
(<u>動物澱粉</u>)		
細糖	強酸類	葡萄糖、果糖及果糖
纖維	酸類或微生物	葡萄糖

[試驗 55] 菲林氏試液 (Fehling's Solution) 之製法。——甲瓶內溶硫酸銅 34.64 克于蒸溜水 500 c.c. 中乙瓶內用酒石酸鉀鈉 $\text{COO Na} (\text{CHOH})_2 \text{COOK}$ 173 克及氫氧化鈉 52 克于蒸溜水 500 c.c. 中需用時將甲乙二液等容積相混成深藍色之溶液名菲林氏試液凡糖類而有還原性者與之共熱時均起紅黃色沈澱。

[試驗 56] 以蔗糖,葡萄糖,麥芽糖,菓糖,乳糖等溶液分置五個試管中。各加菲林氏試液而共熱之。試察何者有還原性。

[試驗 57] 以澱粉溶液少許注試管中。吐人唾液少許而振蕩之。微熱後加菲林氏液試之。又于蔗糖溶液內加鹽酸少許而振蕩微熱後。如上試驗。有何結果?

[試驗 58] 試管內置葡萄糖少許。浸于熱水中微溫之。另以 AgNO_3 液滴入。稍待其沈澱溶盡。將葡萄糖 *2c.c.* 注入而再微溫之。細察管壁有無銀鏡生成?

[試驗 59] 將各種糖類分別置試管中而徐徐加熱。自低溫而至高溫。細察各種所生之現象。

[試驗 60] 以澱粉少許貯燒瓶中。注入多量之熱水。使成薄糊。放置一日夜。即有白色沉澱于瓶底。乃傾取上面無色之清液。貯少許于試管中。滴以碘酒。立呈藍色。熱之即退。冷後復成原狀。是足證清液內有一部份澱粉溶在其中。次將底部之沉澱取出。同樣試驗亦呈藍色。收此液一滴。就顯微鏡下窺之。有無數藍色小袋形物。即澱粉粒之外皮。不溶于熱水者也。

[試驗 61] 乳鉢中置澱粉一二匙。加鹽酸數滴

用乳桿極力攪拌成粘性之糊立刻加重碳酸鈉中和之。同時放出多量之碳酸氣若是生成糊精與食鹽之混合物。經久不腐敗可以製漿糊。

第三節 脂肪及類脂體

脂肪與油 普通所謂脂肪者。本指牛脂、豚油等固體脂肪而言。其實菜豆等植物油。亦未嘗不屬脂肪。脂肪 (Fat) 與油 (Oil) 之區別固無一定界限。但就平常習慣。脂肪非至 20° 以上不為液體。多從動物體得來。油在普通溫度皆為液體。從植物而來。脂肪之化學成分亦係碳、氫、氧三元素組合而成。惟其中氧之百分率甚低。氫與氧之關係亦不若水之組成。無論脂肪及油在化學上皆係多種高級脂肪酸之混合甘油鹽。



普通脂肪大部份為硬脂即硬脂酸甘油鹽 $(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{O}_2)_3\text{C}_3\text{H}_5$ ，及軟脂即軟脂酸甘油鹽 $(\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{O}_2)_3\text{C}_3\text{H}_5$ 。油類中則以液脂即液脂酸之甘油鹽 $(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{CO}_2)_3\text{C}_3\text{H}_5$ 為主。脂肪分佈于自然界甚廣。植物以種子中居多。間有在根果中者。動物則多半積儲于肥胖之部。但其他組織中亦頗有存在。吾人所食者有固體。有液體。如牛脂、羊脂、豚油為固體脂肪。通稱脂肪。如豆油、菜油之類為液體。通稱油類。

類脂體 脂肪之外更有一種物質曰類脂體 (Lipoids)。

亦生活細胞中重要之組織其化學成分與脂肪相若不過兼含磷或氮類脂體又大別爲二卽磷脂體 (Lecithins) 及氮脂體 (Cerebrosides)。卵黃約含磷脂體 10%。人體之肝臟及血流中之含量約在 2% 左右。氮脂體則主含于腦髓及神經組織中。其他各部之組織亦略含少許。

脂肪之消化 關於脂肪之消化作用。簡明言之。不過將食物之中性脂肪一變爲解化之種種脂肪酸及甘油而已。脂肪於口胃並不變化待至小腸後。經胰臟及小腸腺中共分泌之解脂素 (Lipase) 始起作用。胆汁雖不含酵素然對於解脂素有溶解性能促成其作用。並有扶助已分解之脂肪吸收于腸壁之功。脂肪自經分解爲脂肪酸。又因胰臟之鹼性物使一部脂肪酸變爲皂類及甘油。共成乳化狀而滲入絨毛。通過腸壁而被吸收。並非如蛋白質及碳水化合物能直接滲入血管。大部又須先被乳糜管吸收。經胸管注入左側之大靜脈中。由此乃得直接與血流相混。故不必更賴肝臟氧化時卽放生熱能而復供給人體。在健康之人體中。脂肪氧化之最終點當然爲二氧化碳與水無疑。脂肪與碳水化合物有時所以能彼此代用。因二者之主要目的相同。皆於人身中氧化以供給人體所需之熱能和體力也。

健康人之排洩物中。檢查脂肪之量必極少。雖多食脂肪亦然。罹病而致胆汁缺乏者。其排洩物中脂肪量特增。且排洩糞便必呈灰白之粘土色。此非胆汁缺乏爲然。若胰液缺乏。糞

便中脂肪之量更多，所以人類常食脂肪能完全消化而被吸收者，均賴胆汁胰液之共同作用也。

乾性油 植物油可分為三類(1)乾性油()半乾性油()不乾性油其分類之要點視乎油之露于空氣表面乾燥之難易而定乾燥原因由于油中所含之不飽和脂肪酸與空氣中之氧化合而變乾，如亞麻仁油含不飽和脂肪酸極多，最易氧化而乾燥即為良好之乾性油。可製油漆之用。倘先將此熬煎一過則乾燥更速。凡乾性油與同體積硝酸相混復加銅屑少許。雖經久不失透明。反之不乾性油同樣處理後有白色之固體析出。是名愛來丁試驗(Elaidin test) 檢油多用之。

脂油殆全不溶于水。可溶于大多數之有機溶媒。沸點約在 300°C 左右熱至將沸時則油中甘油鹽一部或全部分解為丙炔醛(Acrolein)成濃烟而出有特臭。食用之脂油都屬不乾性油。無論動物性、植物性之油脂于食料價值上無大差異。

[試驗62] 注淨潔菜種油25滴于試管中。強熱久之。漸見管口冷處結有水滴即油分解而成之氫氧已化合為水。

[試驗63] 以上試管中之物，繼續加熱至沸，則漸見白色濃霧且具乙稀醛特臭。

[試驗64] 上管之物冷後傾入乾皿內，徐徐灼熱油漸變黑。是為油類分解所生之碳與碳化氫似

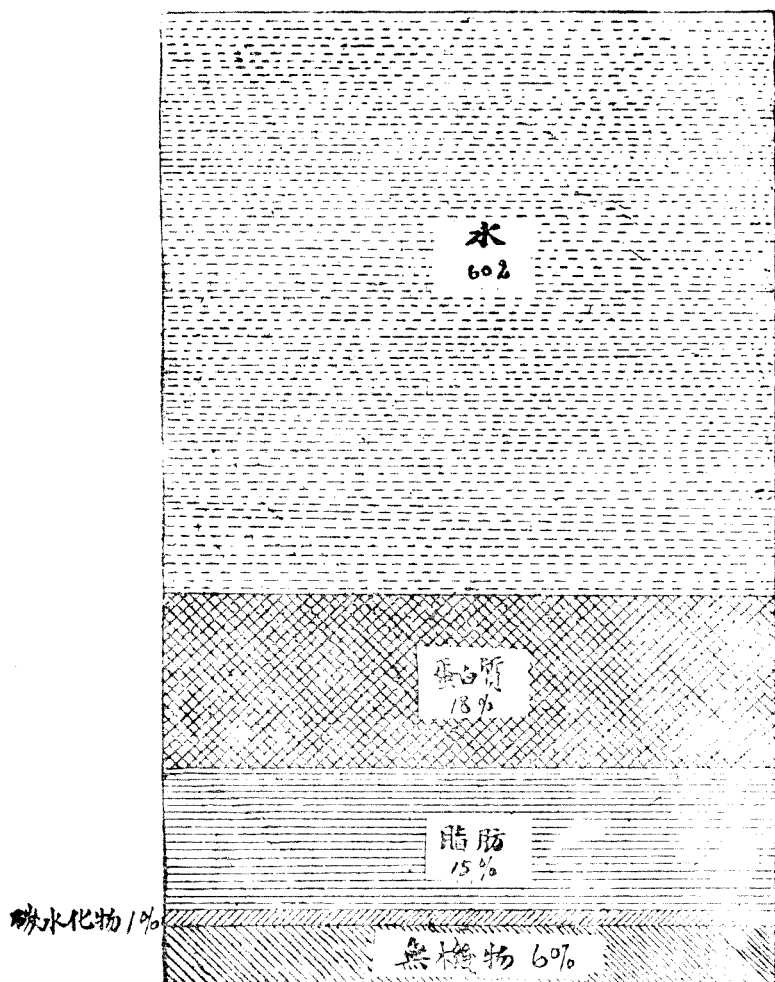
黑油狀物凝集于皿壁其後以火燄觸皿中立可見
皿內碳化氫發火而燃。

第四節 礦物鹽

人體並非完全由蛋白質，碳水化合物及脂肪所組成除水分之外尚有多種礦物鹽或謂無機物。(見第二十六圖)礦物鹽在體內並非全為生長骨骼。各部之組織中亦多含存之。蓋細胞無礦物鹽則不能生活。軟骨病，甲狀腺腫，血枯及其他數種疾病，皆與食物中缺少礦物鹽有直接關係。礦物鹽中之原質於人體最重要者。如鈉，鉀，鈣(石灰)，鎂，鐵，磷，硫，氯，碘以及微量之他種原質。如以組織全體而論。其燃燒之後，即食物氧化而成二氧化碳與水餘留之灰分。係此類原質或與氧結合之氧化物。或如鈉與氯之結合為食鹽之類。又為人體中必有之物。蓋因其隨時排出體外。故食物中亦須有相當之供給使之平衡。

礦物鹽直接與疾病最有關係者。約有鈣，磷，鐵，碘四種。健全人體平均每日需要最少之量為鈣1.5—3.0克(以C.O計，磷酸2.5克，鐵0.015克，碘0.038克。又據美國顯門(Sherman)教授之計算。兒童之食量中每1000卡(見後)已消化之食物至少宜含鈣0.25克，磷0.43克及鐵0.005克。人體中礦物鹽之分配骨骼約佔 $\frac{5}{6}$ 。其他 $\frac{1}{6}$ 之礦物鹽則散佈全身各部。又骨中舍鈣之量。佔全體之93%，舍鎂70%，舍磷約75%

人身體之成分



第二十六圖

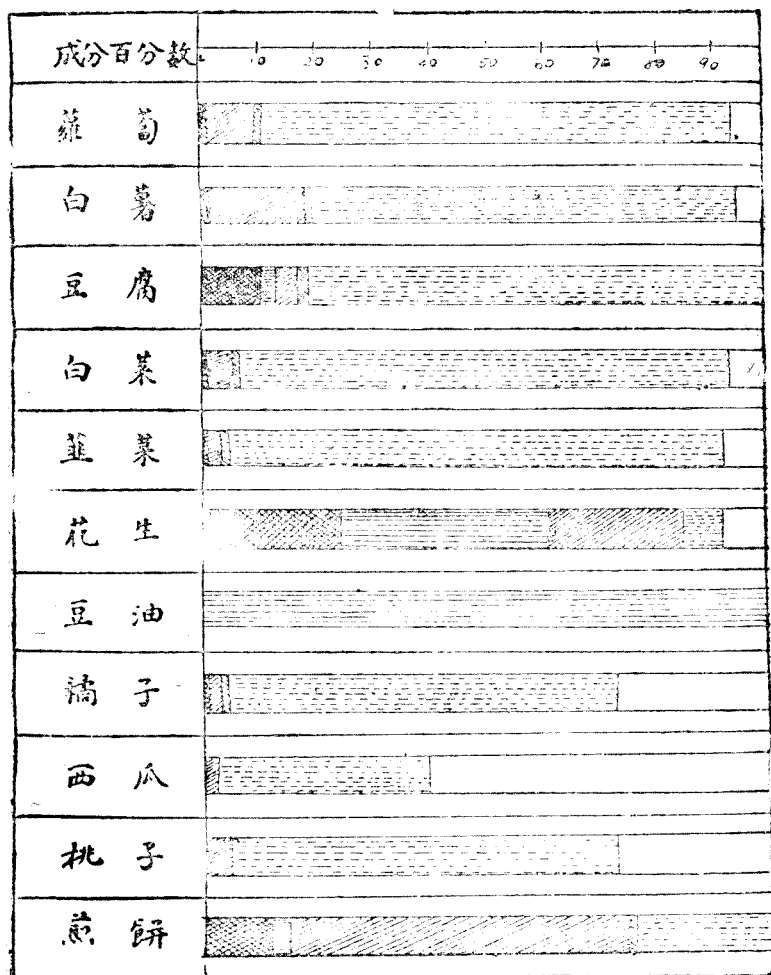
吾國北部重要食物成分之一*



第二十七圖

* 此二表錄自中國科學社論文專刊第四卷

吾國北部重要食物成分之二



第二十八圖

吾國各種食物中所含礦物鹽之量。據北平協和醫院好胡氏 (G. How) 實驗之結果謂牛乳、五穀以及數種蔬菜中含鈣最富。不但為骨骼組成之要素。且在有生命之細胞中亦為必不可少之物。尤以童年或在發育期間更為重要。而肉類中之石灰質比蔬菜中者為尤佳。菠菜及白菜等因含鐵最富。可為造血原料。如缺乏此物疾病亦往往隨之而起。常用含有鐵質之補血劑以治之。磷係造成神經之組織。然其重要功用能係持體中酸鹼之平衡。穀類既富有磷酸。必須多食蔬菜。庶食品之酸鹼得保持適當。

礦鹽之成分由好胡氏實驗所得之結果如次：

食 品	鈣	鎂	鉀	鈉	磷	碘	鐵	砒
肉類(以氧化物計)								
牛 肉	0.011	0.040	0.42	—	0.500	—	0.0038	—
犍 肉	0.016	0.045	0.46	—	0.500	—	—	—
鷄 肉	0.015	0.060	0.56	—	0.58	—	—	—
猪 肉	0.012	0.046	—	—	—	—	—	—
火 腿	0.320	0.040	0.165	—	0.370	—	0.0030	—
鷄 卵	0.093	0.015	—	—	—	—	—	—
穀類								
麥 粉	0.0742	—	—	—	0.330	—	0.0015	—
米	0.012	0.045	0.084	—	0.203	—	0.0009	—
玉蜀黍	0.008	0.055	0.139	—	0.220	—	0.0008	—

食 品	鈣	鎂	鉀	鈉	磷	碘	鐵	砒
荳類(以磷酸計)								
黃 豆	0.23	0.21	2.10	0.38	0.65	—	—	—
豆 芽	0.11	—	—	—	0.38	—	—	—
碗 豆	0.13	0.19	十	十	十	—	—	—
蠶 豆	0.14	0.20	十	十	十	—	—	—
蔬 菜 類								
胡 蘿 蔔	0.077	0.034	0.350	—	0.100	—	0.0008	—
白 菜	0.035	—	—	—	0.043	—	0.0144	—
芥 菜	0.190	—	—	—	0.190	—	0.03	—
波 菜	—	—	—	—	—	—	0.0182	—
大 蒜	0.420	—	—	—	0.020	—	—	—
甘 藍	0.160	0.020	0.481	—	0.104	—	0.017	—
鹹 菜	0.121	—	—	—	0.030	—	—	—
萹 苣	0.120	0.250	0.77	—	0.750	—	—	—
水 菓 類								
銀 杏	0.034	0.258	1.870	—	0.500	—	—	—
蘋 果	0.013	0.011	1.080	—	0.026	—	0.0030	—
葡 萄	0.024	0.014	0.250	—	0.120	—	0.0013	—
橘 子	0.030	0.014	0.22	—	0.050	—	0.0003	—
杏 子	0.018	0.018	0.26	—	0.03	—	—	—
桃 子	0.010	0.020	十	—	十	—	—	—
胡 桃	0.110	0.237	0.03	—	0.77	—	0.460	—
栗	0.040	0.080	0.50	—	0.20	—	0.001	—
海 艸 類								
昆 布	2.0 0	—	—	—	—	1.234	—	26.0

食 品	鈣	鎂	鉀	鈉	磷	碘	鐵	砒
海帶	2.250	—	—	—	—	1.168	—	25.0
海白菜	0.94	—	—	—	—	0.212	—	0.2
髮菜	2.56	—	—	—	—	0.142	—	0.2
海藻	7.27	—	—	—	—	0.339	—	5.0

附註：表中空留之處，並非爲不含此物之表示，係未經好氏測定者。凡各食物中於酸根方面之原質，如氮及硫之含量亦頗重要。惟原文未載故缺。

第五節 護生素

護生素*係在1906年間英人霍金斯氏 (Hopkins) 以白鼠一羣，飼以化學煉淨之乳酪、蔗糖、豚脂及數種礦物鹽，並按生理上所需之量而配合者，不久皆疲弱而漸死亡。但于煉淨之飼料中加數滴鮮牛乳，即可循規生長而無症狀。由多次試驗斷定食物中除却蛋白質、碳水化合物、脂肪、礦物鹽之外，更有一種或數種不明成分之物質，爲食料中所不可或缺者，彼在1912年發表一篇論文並稱此物質爲副養素 (Accessory substances)

東方食米諸國常有一種所謂脚氣病者。若于食物內加

*Vitamin 一字譯名甚多如生活素、惟他命、活力素及護生素霍氏之副養素亦何獨不然。

少許麩質便可防制其害。又以機光之白米飼鴿。不久即病。復以糙米飼之病乃可痊。由是可知麩質及糙米拍白之滓糠中含有一種爲營養上必不可少之物質。1911年俄國化學家豐克氏 (Funk) 即在此殘糠中抽取一種之新物質。名之曰生機礪 (Vitamine)。食物中含此物質不但可治療或預防脚氣、壞血等病。且確能扶助動物之生長。

俟後更有許多生物學家及化學家如奧斯本 (Osborne) 孟都魯 (Mendel) 麥克倫 (McCullum) 諸氏相率研究。最近確知已有五種不同之護生素。麥氏並主張于護生素一字以後各以羅馬字爲區別。直譯即爲護生素A, 護生素B, 護生素C, 護生素D, 及護生素E, 等五種。至今尙因提淨困難成分繁複。不但不易知其化學組成。且無可靠之化學實驗方法。現所採用者亦不過以動物爲簡接試驗。其進步則大有待焉。

護生素 A 此物迨至 1913 始通知其含存於多種脂肪。並同爲食物之營養要素。凡鰵肝油、酪脂及卵黃油等亦以含存此種物質。遂可使白鼠循規生長。反之如豚脂以及多種植物油。雖同屬脂肪。惟不含此物。故不能爲前數種之代用品。缺乏護生素 A 之食物。又往往能起特種之眼炎病。如常日旅行或航海之人。常進菜根及精肉等。缺少脂肪之食物。每易罹此眼疾。因是而知此種護生素賴脂肪而共存。故又名脂溶性 A (Fat Soluble A)

護生素 A 之來源首推鰵肝油。此外如牛酪、牛乳、卵黃以

及數種蔬菜，如菠菜、蘿蔔之類亦復不少。牛乳中護生素 A 之含量，每以母體飼料之若何為斷。普通植物油每多不含此物。故由植物油製成之人造牛酪含量亦低。護生素 A 昔日每誤認與脂肪中共存之黃色素有關係，但以近時之考察此亦不過偶然之事，無所根據也。

護生素之分離既如上述有種種困難而不易提取其純粹之品，現雖仍有許多學者以富含之鰵肝油實驗于脂肪內不鹼化物之高級醇中，取得一種物質，據謂確與護生素 A 為同類。德龍門 (Drummond) 諸氏近又發見有一種硫酸紫色反應，謂能試驗各脂肪中有無護生素 A 之憑證。不過現在可靠之試驗，仍須仰賴於生物之測定。

此種護生素姑無論其性質之若何，今由多方面觀察確可斷其為一種比較穩定之物質，在隔絕空氣或缺氧之器中加熱能耐極高之溫度，例如煮熟之卵黃，仍有含此護生素者。鰵肝油亦往往以高溫加熱而護生素不起變化者，惟加熱之際同時吹送多量之空氣，終至此種護生素完全破壞為止。若久露于日光終亦可使之毀滅也。

護生素 B 此物發見實為最早，有預防及治療腳氣病與神經發炎等症，並能增進動物之生長及產殖率。東方食米之民族常患腳氣病症，大半由於缺乏此種護生素。

護生素 B 之分佈，據吾人所知實最為廣大。天產物中幾無處無之，尤以酵母中之含量特富。凡重稻之白米、潔白之麵

粉以及蔗糖等類每缺少此物。又因其易溶于水故亦名水溶性B (Water Soluble B) 其化學成分雖未能十分明瞭。但由多方面之觀察。可決定其為鹽基性物質。

此物之化學性頗稱堅強較A, C二種尤為穩定。在酸性溶液中。無論高溫及久置空氣皆不足使之變化。惟過鹼性物或于鹼性溶液。均易被毀。故凡經普通之烹飪及製罐等方法。皆不足減其活動性。吾國煮豇。喜用鹼少許使之糜化實最不合衛生。

護生素C 航海之人多進乾菓。罐食等物。每易患一種壞血病。食料中如佐以少許之鮮菓或果汁立可復元。因是而知鮮菓或果汁中決有一種抗壞血病物質之存在。即今所謂護生素C。夫壞血症亦不為航海界所獨有。昔年克禮門 (Crimean) 之戰土耳其受困之軍隊。幾全為是病所滅。此亦為當時食料中缺少護生素C之原因也。

新鮮食物如鮮肉。蔬菜等類。固已知其獨具抗壞血病之要素。而為久藏之乾燥物中所缺乏者。事實上似已不成問題。然據最近之攷察。乾藏之豇果等食物。並非不具此種物質。其實所含者不過為一種已失活動性之物質。一旦使之發芽則其抗壞血病之性質立現。凡鮮菓。蔬菜等物皆為生產此種護生素之食物。尤以橙汁及檸檬汁中含最豐。其他如白菜。豌豆。菠菜。萵苣。蘿蔔亦皆為此貴重之食物。鮮牛乳亦含此護生素但不甚多。已經殺菌者含量更低。食時若加橙汁少許當可

補其不足。護生素 C 之分解極易。尤在高溫度及受氧化作用更甚。因此凡經風乾或久存以及裝罐之食品每少含此物。即使有之其量必極微。近時雖由多種實驗已可得濃度較高之物質。然通常致究各食物含量之多寡。尚沿用生物學上之飼養試驗。

護生素 D 鰵肝油等類之物體中有一種抗佝僂病之要素。昔日皆誤認為護生素 A。但據最近之研究。始知有護生素 A 雖經毀滅而仍有抗佝僂病之性質者。復經多年之實驗。乃有此第四種護生素之發見。鰵肝油之所能防制或治療佝僂病者。現已公認為含有此護生素 D 之故。此乃存於鰵肝油之不鹼化物內。並亦與高級醇互相結合。近據 海姆 (Rosenheim) 及 韋勃斯脫 (Webster) 二氏之苦心研究。始知此物確因被紫外線之感應而有抗佝僂病之効力。雖與護生素 A 同存於鰵肝油不鹼物中。惟其所結合之高級醇則不同。二氏並謂此物質無論其含量低微。治療之功却甚偉大。

護生素 B 最初亦由白鼠飼以人工混合之食料。法以較純之蛋白質、碳水化合物、脂肪與適量之混合鹽以及 A、B 二種之護生素。雖能維持其康健。但終不使之娠妊。於是創有第五種之護生素。此物生存於天產食物極富。最初則由大麥胚子油中發見者。近且知各種植物油如橄欖油、棉子油、胡桃油等亦多生產牛乳之中。似亦含此少量。

護生素 E 亦同如 A、B 二種之護生素。易溶於脂肪。故適

與 B, C 二種護生素相反。性最穩定。雖在較高之溫度。亦不起變化。且不易感受氧化作用。惟久露于紫外線之下。可使之毀滅。此物亦多存於油之不鹼化部分。性質猶未十分明瞭。

護生素之分佈 設有食物于此其他成分均同。則護生素之存在與否實為決定此物營養價值之惟一要件。吾人普通食料中。能配合適當都含有之。因此不常覺有缺乏之症狀。且此在動植物界中分佈極廣。茲將三種護生素在普通食料中之分佈狀況列表于下。護生素 E, D. 兩種發明較晚。試驗亦少。能未列入。

食 物	護生素A	護生素B	護生素C
白 菜	+++	+++	++++
芹 菜	?	+++	?
萵 苣	++	++	++++
波 菜	+++	+++	+++
馬鈴薯	0	+++	++
白麵包	0	+	0
麥麵包	+	+++	0
綠 豆	+	+	0
高 梁	+	++	0
精製白米	0	0	0
全米粒	+	+++	0
黃 豆	+	+++	0
黃豆芽	+	++	++

麥	十	十	0
牛油	十十十	0	0
牛乳	十十	十十	十
鷄蛋白	0	0	0
鷄蛋黃	十十十	十	0
蛋油	0	十	0
魚油	十	0	0
魚肝油	十十十	十	0
豬油	0	0	0
豬肉	十	十	十
橘	0	十十	十十十
柿	0	0	十

附註：表中十號表示含量之多少，0號表示不含有，？號表示猶未決定

第六節 食量問題

營養上熱量之標準 測定熱量之單位通用卡 (Calorie) 計之。食物營養之熱價亦採此種單位為標準。吾人雖非賴卡而生，然非此不足以研究食量各問題。量熱之測定器以近時炸熱計最為適用。每單位之熱量（即一卡）為使 1000 克水之溫度上升攝氏表一度所需之熱。如以精密言之則為 1000 克之水自 16°C 升至 17°C 之熱量是也。近由多種實驗求出食物吸入人身經氧化而放出之熱量如次。

蛋白質一克約生 4.1 卡。

碳水化合物一克約生 4.1 卡。

脂肪一克約生 9.3 卡。

吾人日常應需之熱量當隨所操之工作而變遷人體之輕重、性別、年齡、肥瘦、短長等均大有關。伏特氏 (Voit) 在多年前決定之標準。凡中等工作之人體每日宜進蛋白質 118 克、碳水化合物 500 克、脂肪 56 克。共供給 3055 卡之熱量。換言之其熱量之分配：碳水化合物 67%、蛋白質 16% 及脂肪 17%。此種食量之標準頗有討論之處。尤以蛋白質含量之關係為最重要。

蛋白質之標準量 然則蛋白質標準之食量究應若干。近時又分兩種意見。美國 戚登典氏 (Chette den) 曾經多種實驗。並嫌從前標準之量過大。謂每日如進 40-50 克之蛋白質。實際已足維持其康健。許多生物學家深信。凡在工作或多筋肉運動之人。非食高量之蛋白質不可。勞工更宜多進動物性之蛋白質。所需之量應較標準量為更高。吾國食物向以米麥為主。乃多進碳水化合物之民族。近據 賓維廉氏 (William Adolph) 統計。吾國北部人民進蛋白質之量。每日不過 80 克。動物性者平均僅 5 克。而與西方民族日進 90-100 克。且大半取自動物。相去頗遠。然則東方民族素稱羸弱。不如歐西人之雄健。作者固深信于此。不無有關係也。

近時又有人大言蛋白質在生理上之價值。可視被食者在動物系統上之遠近為高下。譬如餵馬以驢肉較鷄肉為佳。

飼鵝則反以鷄肉爲善。而無脊椎動物之蛋白質自較驢鷄肉之于人體相遠更遠。夫同一人體各部組織中蛋白質之代謝作用亦頗有相異之處。今如以活動性較強之筋肉組織爲標準。凡蛋白質消化後之成分于此最相近者其能維持或修補之工作所需之量亦最少。據湯姆斯氏(Thomas) 實驗之結果。謂各種食物中以氮量 10 克能供給人體組織中蛋白質中之氮量不同如次：

何種蛋白質之氮 (100克)	人體組織中之蛋白質之氮量 (克數)
牛乳	100
魚肉	94
米	88
番茄	79
豆	56
麵粉	40
玉蜀黍	15

此雖屬一種比較之數值。未必全可信恃。然由此可見各種蛋白質在生理上之價值確有不同。

膳食之碳水化合物及脂肪 食物中碳水化合物進量之習慣往往因地而異。譬如愛恩克姆可謂世界上食碳水化合物最低之地。反之亞東食米諸國。碳水化合物竟達全量之 80% 較伏特氏所規定歐西之食量約高 13%。又碳水化合物之進量。每與

個人經濟爲反比例。麥開氏 (McCay) 曾有極饒興趣之考察。謂富人之蛋白質家多進自肉食。貧寒者多自蔬菜亦此例也。

食料中之脂肪亦爲人體必不可少之物質此在體內所供給之熱量實二倍量于蛋白質及碳水化合物。在昔學者多以爲食物中含量之多寡並無重大關係。自發見脂溶性之護生素以來形勢爲之一變。有謂每日至少宜進50克之乳酪脂或其相當之脂肪。又脂肪對勞苦工作或多筋肉運動之人體大有裨益此亦宜注意及之。

食物與其成分之關係固若是之密切而重大然則吾人每日應進若干量之食物並以何種分配最爲相宜此非一言可斷定。關於自然方面有氣候物產之不同。人事方面亦因個性嗜好以及經濟狀況而有各異之習慣。如就供給吾人之能源而言則宜以其所得卡數爲定。此雖未必一定精確。要亦不失爲吾人估計食量之一端。其他如護生素之含存與否。水分適量否。動物性食料與植物性食料之支配俱須注意及之。下表爲愛脫瓦脫氏 (Atwater) 測定不同強弱之人所需燃料之價值。

人類所需標準燃料價值

(以二十四小時內所須之量計算)

	蛋白質重量	總共燃料價值
男性勞工及激烈運動者	175 克	3500 卡
事務繁沉之男人	125 克	3400 卡

平常辦事之男人	11 克	3050 卡
不作事之男人及事務繁沉 之女人	100 克	2700 卡
平常辦事之女人	90 克	2450 卡
十五歲至十六歲之男孩	108 克	3060 卡
十三歲至十四歲之男孩及 十五歲至十六歲之女孩	100 克	2720 卡
十二歲至十三歲之男孩及 十四歲至十五歲之女孩	87 克	2380 卡
十歲至十一歲之男孩及十 歲至十二歲子之女孩	75 克	2040 卡
六歲至九歲之男孩	62 克	1700 卡

食物之經濟與計算法 吾人食量之計算。若全以供給

能力而言當以積習沿用之卡為標準。其缺點雖多然近西人恆狂嗜之在美國多數酒館之菜單上。常有標明卡之單位者概可見之。下表所列為吾人日常食物之燃料價值。此係寶氏在中國經多年之究研而估定者。頗便于實用。今舉其用法數則於次：

「例1」某人每日設需 3000 卡之發熱量若單食黃豆應須若干？

「解」茲查表所得每 1000 卡應需之量為 0.6 兩或 24 克今既為 3000 卡是則 $\frac{3000}{1000} \times 0.6 = 1\text{斤}2\text{兩}$ ，或 $\frac{3000}{1000} = 24 \times 70$

克。即某人每日應食黃豆之量。

「例²」一家數口有中年男子一人，女子一人，十歲以下男女各一人，中年女僕一人。某日食米三斤半，豬肉一斤，白蘿菔二斤，菠菜二斤，雞蛋四枚及豆油六匙。問以每個成年男子計算，所得蛋白質及發熱量各若干？

「解」據納司克氏 (Lusk) 之估計，童年及婦人折作成年男子之係數如次：

男子	1.00
婦女	0.83
童年(10-13歲)	0.83
幼童(6-10")	0.60
嬰兒(0-6")	0.5)

如將婦女二人及幼童二人折作成年男子則為3.86人。茲由表中查取並改算而得：

米 3.5 斤	或 $\frac{56}{0.7} \times 100 = 800$ 卡；	其中蛋白質佔	00
豬肉 1 斤	$14 \times 100 = 1400$		490
白蘿菔 ² 斤	$\frac{82}{6.4} \times 100 = 500$		75
菠菜 1 斤	$\frac{16}{17} \times 100 = 98$		34
雞蛋 3 個	$\frac{6}{1.5} \times 100 = 400$		1.6
豆油 6 匙	$\frac{6}{1.6} \times 100 = 400$		---

總發熱量 1078 卡。 蛋白質應佔 1535 卡
 以 3.86 除每人所得 2797 卡; 或 蛋白質 398 卡
 更以 4.1 除得 97 克

食物之功用固不止發熱量一端除此以外蛋白質及護生素兩問題亦頗佔要地位。譬如豬油之價以總發熱量而言當 60 倍于菠菜，若以護生素 A 為標準，則菠菜之價值甚高豬油幾無價可言。今更以黃豆之價為例其對於蛋白質之含量可 40 倍于密橘。如以護生素為標準則適相反雖為同類之食物。其營養的價值相似而市價頗有高低。豬肉之營養不及牛肉市價反高。豬油之營養與花生油相若其價竟差兩倍。又各種蔬菜之價。適時甚賤非其時則貴。然其營養之性質亦未聞非其時而反優也。白糖未必勝於黃糖。白米白麵不若粗米黑麵以養生。吾人苟于此稍加研究。則食物之經濟上大有裨益焉。

烹調食物其對於營養經濟方面，亦頗堪注意之處。食物之烹飪其目的凡三：(1) 使食物易于消化。(2) 食物適口增進食慾。(3) 毀滅微生物及寄生蟲。吾國烹調方法往往過度。護生素有因而分解者尤以 A、C 二種為甚。是以烹飪時間不宜太長。平常蔬菜煮十分鐘已足。蔬菜清潔者可以生食。即不然先經沸水沖洗亦未始不可生食之。蔬菜所含之護生素與礦物鹽多半可溶化于水。吾國北部習慣，喜將菠菜、芹菜之類先浸沸水中，然後取其菜而棄其水。是則護生素與礦物鹽俱失豈不

可惜故洗菜應改用冷水烹調之後更宜與湯共食。菜葉為營養精華彙集之處。有棄葉而僅取其莖是最不經濟不之道。又南部諸省製飯多先用沸水煮米。棄其湯以為洗衣。不特維生素及礦物鹽因而消耗。即蛋白質與碳水化合物亦有損失。此亦應宜改良之一點。

中國日常食物之燃料價值（以日常之單位表明之）

五穀麵包類	100卡之量		卡之分配			
	約量	重量 兩	重量 克	蛋白質	脂肪	碳水 化合物
大米	1/6碗	0.7	28	10	1	89
大米飯	1/2 "	2.1	80	10	1	89
稀飯	1/2 "	—	—	10	1	89
小米	1/2 "	—	—	8	—	92
江米粥	1/6 "	0.7	28	13	4	83
饅頭	一個	1.1	41	13	1	86
鍋餅	4×4×4cm.	1.0	36	14	1	85
煎餅	1/6張(5cm.)	0.8	32	15	8	77
油餅	—	1.0	38	8	23	69
雞蛋糕	—	.8	30	13	21	66
包子	一個	1.1	41	23	10	67
麵條	1/2碗	2.7	100	12	2	86
掛麵(生)	—	0.8	30	13	3	86
掛麵(熟)	1碗	5.0	190	13	3	84
小米	1/6碗	0.7	2.7	10	9	81
小米粥	1碗	—	—	10	9	81
窩窩頭(抓凸)	一個	1.1	40	17	13	78
高粱	1/6塊	0.7	28	10	9	81
黃豆製物類						
黃豆	1/6碗	0.6	24	38	25	37
豆腐	3×3×7cm.	2.7	110	57	20	23
豆腐乾	1/2塊	1.1	42	5	45	10
豆腐皮	—	0.6	21	44	41	15

	100 卡之量		卡之分配			
醬油	1/2 碗	2.0	75	28	60	12
粉皮粉條	1 碗	7.0	160	1	—	99
豆角	1 1/2 碗	1.0	360	27	3	70
扁豆	1/2 碗	2.1	80	22	5	73
芸豆	1/2 碗	2.7	100	26	4	70
黃豆芽(生)	—	5.6	210	54	15	31
黃豆芽熟	1 1/2 碗	7.5	277	54	15	31
綠豆	1/2 碗	0.7	25	25	2	73

*見科學雜誌第十一卷第八期

豆粉	1/2 碗	—	—	25	2	73
綠豆芽(生)	—	11.0	400	44	12	44
綠豆芽熟	2 1/2 碗	1.3	480	44	12	44
豆腐漿	2 1/2 碗	5.6	210	39	37	24
蔬菜類						
藕(生)	—	5.6	210	14	1	85
藕(熟)	1 1/2 碗	12.0	470	14	1	85
藕粉	1 碗	—	—	1	—	17
白菜(生)	—	2.0	750	37	2	61
,, (熟)	5 碗	—	—	37	2	61
芹菜(生)	—	2.0	800	30	5	65
,, (熟)	4 碗	—	—	30	5	65
菠菜(生)	—	17	650	35	7	68
,, 熟	7 碗	—	—	35	7	68
黃瓜(生)	兩條	15	575	18	11	71
,, (熟)	一 碗	—	—	6	70	24
高苣(生)	—	12.0	450	9	1	90
,, 熟	一 碗	—	—	19	1	90
生藥(生)	—	3.1	115	10	—	90
,, 熟	2/3 碗	5.6	210	10	—	90
中死)	1/2 個	3.2	120	8	2	90
,, (熟)	1/2 (一 碗)	5.3	200	8	2	90
地蛋(生)	一 個	3.2	120	11	1	88
,, (熟)	,, (一 碗)	9.3	350	11	1	88
白蘿蔔(生)	一 個半	6.1	240	15	5	80
,, , (熟)	1 1/2 碗	12.0	450	15	5	80

		100 卡之量		卡之分配		
果類						
蘋果	一個(大的)	5.3	200	3	5	92
梨	二,,	4.7	175	4	6	90
桃	三,,	8.0	300	6	3	91
杏	四,,(大的)	9.3	30	8	2	90
橘子	一個大的	7.3	275	7	2	91
西瓜	一片	12.0	450	5	5	90
柿子	一個(大的)	65.	270	6	—	91
花生	二十五個	0.4	15	20	12	18
栗子	六個	1.1	0	10	20	70
西瓜子	—	1.3	50	23	7	3
魚肉種						
豬肉 (煮過)	8×4×1Cm.	1.0	40	35	65	—
牛肉 ,,	5×4×1Cm.	1.7	65	46	54	—
羊肉 ,,	5×5×1Cm.	1.3	65	40	60	—

附註：普通之精肉十六兩之鮮肉與十四兩之煮調過之肉相當因有多量之脂肪故其燃料價值增高

鷄	8×6×1Cm.	2.5	95	80	20	—
魚	—	2.8	110	75	25	—
魚	—	5.7	220	75	25	—
煎魚	1/2 碗	1.1	42	30	70	—
魚湯	2/3 ,,	—	—	85	15	—
肉湯	1/2 ,,	—	—	40	60	—
蝦	—	3.2	120	88	10	2
,, 米	—	1.3	49	94	4	2
,, 米	1/2 ,,	4.2	157	94	4	2
糖油類						
豆油	1 1/2 匙	0.3	11	—	100	—
豬油	—	0.3	11	—	100	—
香油	1 1/2 匙	0.3	11	—	100	—
糖	3	0.7	25	—	—	100

蛋乳類	100 卡之量		卡之分配			
雞蛋	½ 個	2.0	75	8	65	—
炒雞蛋	¾ 碗(每碗四個)	—	—	34	66	—
蒸雞蛋	¾ 碗(每碗二個)	—	—	34	66	—
沖雞蛋	½ 碗(每碗一個)	—	—	34	66	—
雞蛋湯	½ 碗(每碗一個)	—	—	34	66	—
煮雞蛋	½ 碗(每碗一個)	—	—	34	66	—
鴨蛋	一個	1.9	70	30	70	—
變蛋	，，	1.7	65	39	61	—
牛奶	¾ 杯	4.0	150	19	52	29

附註：上項單位標準如下

一碗(中等) = 250 c.c.

一匙(中等) = 10 c.c.

一杯 = 250 c.c.

一斤 = 600 克

= 16 兩

第六章 嗜好品

嗜好品種類頗多，用以調和食品以增風味或單獨供食，但均無甚營養之價值。嗜好雖因人而異如茶、咖啡、咖果、椰子、烟草等則為最普通之嗜好品。

第一節 茶

茶之製法 茶以焙製之不同分為紅綠二種。凡未經醱酵而色淺者為綠茶，已受酵化而深黑者為紅茶。惟醱酵能使所含丹寧量減少而適于飲料。

綠茶之製造摘採茶樹之嫩葉節去雜質剔除惡葉以水蒸氣百度溫熱計數十秒間取出冷卻以手揉之使軟更移至焙爐以適當溫度焙乾並以靈巧之手術壓去其內含液汁務使乾燥迅速則泡茶時其中主要成分容易浸出。

紅茶之製造先以茶芽曝於日光不時以手揉之使軟再堆積二寸厚使之自然醱酵。此醱酵之結果茶色稍稍變化放一種香氣更鋪于空曠地曝之或以焙爐上使之乾燥而得是故綠茶紅茶之區別在於醱酵之有無耳。

茶之成分 無論紅茶、綠茶。其主要成分均為植物碱

(Alkaloid) 之茶素 (Caffein) $C_8H_{10}(CH_3)_2N_4O_2$ 丹甯, 芳香油三者, 紅茶含茶素較多, 而丹甯及芳香油以綠茶為多, 茲以同一種茶葉製成紅綠二種茶之成分, 按化學分析結果如次:

成分	生菜	綠茶	紅茶
可溶物質	50.97(%)	53.74(%)	7.23(%)
醚之抽出物	6.9	5.52	5.82
丹甯	12.91	10.61	4.89
茶素	3.30	3.20	3.30
蛋白質	37.33	37.43	88.90
粗纖維	10.44	10.06	10.07
灰分	4.97	4.92	4.93

芳香油於茶內起一種風味含量之多少, 對於茶之良否有大關係, 茶葉加水溫熱, 使之蒸溜, 芳香油可與水蒸氣隨伴而出, 但其分量甚少, 此芳香油具香氣而有刺激性能使神經興奮, 飲茶過多, 反起頭痛暈眩等病象, 是由于神經受芳香油之刺激亦為主要之原因。

茶葉之所以常帶澀味, 因含有多量之丹甯, 水中溶解較難, 如以熱湯浸漬, 則丹甯可徐徐溶出, 丹甯有妨害消化及凝固蛋白質之性質。

茶素味苦, 溫水中溶解度較大, 過熱至 $100^{\circ}C$ 則昇華成針狀結晶, 利用此法即可由茶葉中提出之, 又茶素對於生理之影響極大, 能刺激神經系統, 飲茶每能興奮精神, 蓋由茶中含有大部之茶素, 惟飲量過多, 易起心臟挑動, 血管收縮, 反致

精神鬱結，神經過敏，頭痛不眠等症。

煎茶法 茶味之優劣，視其主要成分茶素、丹寧、芳香油三者之含量而定。丹寧與茶素以水之溫度愈高浸出量愈多，反之芳香油受高溫而蒸發其量減少。上等之茶每以 $50-60^{\circ}$ 之溫水經三四分鐘浸出為佳。是曰溫浸法。普通之茶則每以沸水約經一分間浸出者。是曰沸浸法。

總之煎茶須以茶葉浸于略帶硬度之淨水中。漸漸加熱達沸點下，熱五分鐘則水中已含大部芳香油茶素及其他抽出物。惟丹寧抽出尚少。此液以供飲料甚佳。若將茶強煮或久浸水中，則丹寧含量必增加，而對於茶素或其他抽出物並無關係。

溫浸法據學者試驗之結果，以上等茶加五倍溫水(53°)浸五分鐘後，傾瀉其溶液，更以同溫同量之水浸之。前後計三四回，則茶中主要成分，大部可以抽出。

[試驗 5] 按法煎煮適宜之飲茶，傾出其液或瀝過之，以擴大鏡檢其餘葉。

[試驗 66] 以其澄清液少許滴入澱粉之淡溶液，先以碘着成淡藍色，如液內確有丹寧，則呈淺藍色必漸消失。

[試驗 67] 另取澄清液一小份，加 FeCl_3 有無變化，並可與上項試驗比較其結果。家庭間以鐵釜煎茶，每呈黑色與此同理。

[試驗68] 所餘濾液以試茶素方法加鹽基性醋酸鉛。待其發生沈澱。加 Na_2HPO_4 于濾液內澱去其過量之鉛鹽再行濾過洗滌。而棄去沈澱。並蒸濃其濾液。迨至 25 c.c. 放冷移置分液漏斗中。加 10 c.c. 三氯甲烷 CHCl_3 。振盪搖和靜置數時。以 HCl 層注於秤量之磁皿中。在溫浴上蒸去溶劑。至乾待冷秤其重量。察其結晶並嘗其味。

[試驗69] 茶葉少量揉碎之置表面上。另以潔淨之表皿覆蓋其上。用最小火燄遠遠加熱。經數分鐘之後。上表皿即見有結晶附着。並以低倍顯微鏡察其結晶形。與上項結晶互相比較。

[試驗70] 分液漏斗內之水溶液含多量之抽出物。同時亦在另一湯浴上使之蒸乾。而秤其重量。並注意膠質餘滓及其色澤。

第二節 珈琲

珈琲 產於荳莢植物珈琲樹。為常綠灌木。花開淡白。其果實外部為柔軟之肉。其內則二個種子相對。珈琲即由此種子製成。種子在常溫空氣乾燥者。味稍苦澀。不適于飲料。惟經焙乾製成者。始有特異之香味。焙乾之功效。乃使所含碳水化合物醱酵而成珈琲油。珈琲之香味大部緣于此油。其焙乾方法與珈琲性質之影響頗巨。通例以 200° 灼熱為最適當。製品呈

淡褐色。香味最強過此溫度反得一種不快之臭味。

珈琲因製法不同。或磨碎之粗細而抽出物之性質及成分隨之有異。大概一兩之碎珈琲。以一合乃至一合半沸水浸出。或與冷水徐徐加熱至沸暫冷之。再加熱至沸復冷如是數次後。用布濾去渣滓即可充飲。煮珈琲之法茲就多次經驗之結果。斷論如次。

(1) 磨碎愈細則抽出愈濃。緣其細粒組織由磨碎而破裂故浸出較易味既較美而色亦更深。

(2) 珈琲宜需用時磨碎。否則與空氣觸接面積過大或太久。易失其香味

(3) 沸水抽出者約二倍于溫水。

(4) 抽取時煮沸固佳。但煮沸太久。色變暗褐蓋因強熱後組織破壞致抽出不合宜之物質甚多。普通珈琲務宜煮成不混濁之液體為最佳。

珈琲之成分 珈琲之主要成分含茶素量與茶所含相等。除此之外。尚有珈琲質丹寧纖維。脂肪。膠質。蛋白質及糖類等。大體與茶之成分相仿。市上每有焙煎穀類之澱粉質而製成珈琲代用品。或略加焙製之珈琲而已。且竟有不加者。故其抽出物有完全不含茶素及丹寧質等。其苦味與黑暗之色乃由纖維和焦糖之故

珈琲成分之分析結果記錄如次：

水	11.50	1.75
茶素	1.31	1.28
丹寧	6.50	4.75
茶素以外之含氮物	12.05	13.95
脂肪	12.50	14.10
蔗糖	8.50	1.25
無氮抽出物	18.35	32.80
纖維	26.50	26.65
灰分	4.10	4.75

[試驗 71] 將市售咖啡一匙磨成細末。用冷水溫潤再加溫水一杯煮沸二分鐘後濾過之。其液供以下試驗。

- (1) 取液一部以骨炭脫去其色。冷時以碘液試驗之。咖啡中應不含澱粉。若為穀類製成之代用品則含澱粉無疑。
- (2) 取液一部試驗丹寧及茶素(參照茶之試驗)。試料須磨細焙乾。用量宜倍于茶之試驗。如濾過後溶液初清而後混濁者。當另用酒精檢查其糊精。
- (3) 于三試管中。各以熱水浸出咖啡、珈果及二者混合物。分別加注飽和醋酸銅液而濾過視察之。綠色為純粹珈果。褐色為珈果。黃褐色為二者之混合物。
- (4) 珈果經抽出之餘滓。用顯微鏡視察之。

第三節 珈菓及椰子粉

珈菓及椰子粉均由珈菓樹之種子焙乾而成。北美之南部如西印度羣島諸地盛產之。南洋羣島亦有多量之產品。果形似胡瓜長10—15 吋，徑5—7 吋。外有肉質之果皮可供食用。內含多數之種子。在歐美各國常炒此子去其外皮將仁焙製成粉即是椰子粉(Cocca)。加同量之砂糖及膏漿與黃色料少許而成珈菓糖。以佐食品。

種子磨細後經加熱磨軋。內部椰子酪受熱融解成液體。將此流入淺盆而冷卻之。所得製品名珈菓(Chaculac)。或稱苦味珈菓。在未冷以前混加適量糖類及香料味美適口。即市售之珈菓糖或稱諸果力糖。

椰子之成分 椰子粉含植物鹼類。其主要成分為珈菓鹼(Teocomine) $C_5H_2(CH_3)_2N_4O_2$ 及少量茶素。市販廉價品。又含多量澱粉及未除清之椰子殼等。珈菓鹼之性質與茶素略同。有興奮刺激之効力。往往共存於滋養品中。惟脂肪量甚多。胃弱之人對於消化有妨礙也。

椰子之成分據魏加瑪氏(H. Weigmann)之分析得下列結果

	去皮生子	去皮焙粉
水	1.93	5.58
珈菓鹼	1.49	1.55

脂肪	45.57	50.09
糊果糖以外之含氮物	14.19	14.13
澱粉	5.58	8.77
澱粉以外之抽出物	17.07	13.91
纖維	4.78	3.93
灰分	4.01	3.59

[試驗 72] 取磨細物少許。加水煮沸乘熱濾過保存其渣滓與濾液。行下列試驗：

濾液：——分別檢驗其濾液內有無澱粉、糊精、糖類及蛋白質之存在。

沈澱：——沈澱乾燥後。用輕汽油抽出其脂肪質。將殘餘渣滓在顯微鏡下察其纖維。併定其灰量及灰中所含物質大概為何？

第四節 烟草

烟草之生葉。含水份頗多。燃燒時具不快臭味。如經乾燥醱酵則生芳香風味。蛋白質分解為他種含氮化合物。惟所含之碳水化合物仍得少量留存。將青葉加熱焙乾使之直接醱酵。或放置流通空氣中使之自然醱酵。此際水分減少。同時起氧化作用而葉綠素分解。漸自綠而黃乃至褐色。以 30—40° 之溫度為最適當。西洋之上等烟草。於醱酵之後更加入砂糖及數種秘製之香料等以增其風味。吾人偶而吸烟常覺精神倍爽。然吸之過度。因其中含有毒之烟草鹼 (Nicotine) $C_{10}H_{14}N_2$ 易使

神經遲鈍，擾亂心臟及筋肉之脂肪慢性胃病由是起焉。

烟草碱爲無色油狀液體易溶於水發一種不快之臭氣沸點 246° 。久露空氣中次第變成褐色。有猛毒服之即死。以五麩飼犬僅三分間即斃命。在烟草之葉內常與檸檬酸及林檎酸等化合共存。據日人森川氏以多種紙捲烟草之分析結果如次：

水	12.82—20.41%
烟草碱	0.506—1.168%
礦物質	8.10—15.45%
乾物中烟草碱量	6.616—1.361%

烟草中烟草碱量多則刺激性強。有辛辣風味製成之紙烟僅可列入下賤之品。又吸烟之時其烟中所含之有毒成分則爲：

烟草碱， 鹼精， 二氧化碳， 一氧化碳， 硫化氫，
 精酸， 醋酸， 酪酸， 多種碳化氫

吾人每吸一期大概此烟之30%均被分解而逸去。所餘者吸入口內。故初吸烟者常覺頭痛眩暈或嘔吐醉倒此乃中毒現象今更計算其毒質分量。每枝紙烟約含烟草1.0克但實際僅吸去0.70克設烟草中有2%烟草碱至少其半量吸入口內如以每日10枝之烟量應吸於體內之各物質之量如次：

烟草碱	0.0900克
精酸	0.0006克

鹵精 0.032 克

一氧化碳 360 毫

〔試驗 73〕 烟艸碱之提取：——取烟艸粉 50 克。加淡硫酸使其全部浸沒。放置一晝夜而過濾之。

(1) 沈澱：——用顯微鏡觀察其狀態。

(2) 濾液：——加苛性鈉使之鹼性而蒸溜之。此時烟艸碱伴水蒸氣而出。即有一種不快臭味。以醚抽取後蒸去溶劑即得烟艸碱。

(3) 試驗法：——烟艸碱或其水溶液加溴水一滴。即有黃色沉澱。

〔試驗 74〕 吸取紙烟之烟。通入適量水中。如是二三十枝後取此水行下試驗：

(1) 嗅其味與上項抽取之烟艸碱有何不同？

(2) 以試紙驗其有酸性反應抑或鹼性反應？

(3) 取其大部分以試驗烟艸碱之有無？

(4) 行鹵精之檢查。

〔試驗 75〕 將舊式水菸筒中所貯之水如上項試驗行之。

第五節 辛香料

食品調味用之辛香料。亦屬嗜好品之一種。如胡椒、山椒、芥子、生薑等多含芳香之揮發油。並能促進胃液之分泌而助

消化之効力。茲將分析結果記其成分於次：

	水	含氮物	揮發油	脂肪	纖維	灰分
胡椒	14.57	5.21	8.44	1.03	4.33	1.92
蕃椒	12.42	13.43	1.58	14.40	19.59	5.67
丁香	8.56	5.39	8.92	5.90	11.61	7.67
芥子	5.12	31.55	0.66	35.42	8.25	4.45
生薑	12.08	7.12	2.70	3.44	4.36	4.81
桂皮	8.94	3.66	1.65	2.00	31.39	3.74

第六節 鮮果及果汁

菓類常含水自75—90%以上，所以水實為其成分中最高者，其次則為碳水化合物。凡成熟菓中之碳水化合物，大部為菓糖及葡萄糖。因成熟之際，澱粉及酸汁減少，同時蔗糖亦因轉化糖增加而消失，但有許多菓實並不含蔗糖，如漿菓其最著者也。他如蘋果、桃、梨、梅、橘、葡萄等則皆含之。

菓膠 (Pectose) 此物常與纖維質化合成菓膠纖維 (Pectocellulose) 生成於細胞膜部，遇淡酸或淡鹼以及熟菓內之一種菓膠酵素 (Pectase)。均能使起水化，此中菓膠雖不溶于水，但可分解成菓膠酸等與鈣結合成鹽，此外更有一種酵素可使菓汁中所含黏質凝結成菓膠者。^{*}凡新鮮之根類及果實中如人參、菜菔、蘋果、梨、小葡萄乾等均含多量之菓膠纖維，故從植物中亦可提取菓膠而製膠質。

見 Krame.: Applied and Economic Botany.

未熟之菓常澁因含丹寧質極富味酸者則以幾種有機酸及其酸性鹽如酸性酒石酸鉀等之混合物存在。游離酸大都為蘋果酸、林檎酸、檸檬酸、酒石酸之類。待成熟時則漸能消滅。

下表所示為各種菓子中所含還元糖、蔗糖總糖量，及酸度之比較量。

菓名	還元糖(%)	蔗糖(%)	總糖量(%)	酸度、酒石酸計(%)
葡萄乾	16.50	0.00	16.50	0.43
紫無花果	11.55	0.00	11.55	0.057
鮮葡萄	9.42	0.00	9.42	0.558
乾梨	8.42	1.16	8.78	0.115
鮮梨	7.16	0.68	7.84	0.287
白葡萄乾	6.40	0.00	6.40	1.574
乾蘋果	5.82	0.34	6.25	0.253
橘類	4.36	4.22	8.58	0.448
杏子	2.74	1.04	3.78	1.864
波羅蜜	1.98	11.33	13.30	0.547
綠葡萄	1.60	0.00	1.60	2.485
桃類	1.07	0.92	1.99	0.783
檸檬類	1.06	0.41	1.49	4.706

[試驗 76] 分離菓膠：一 擦碎鮮白菜蕻，用冷水提取其所含之可溶物，餘渣以淡鹽酸(1:15)約浸48小時，傾出其溶液，加等容量酒精，則菓膠可以

沈澱分出。

[試驗 77] 酸之檢出：——林檎酸、檸檬酸、酒石酸、蓴酸及醋酸等鹽類之分離及檢識方法如次。取菓汁或搗碎鮮菓加水，而後加石灰乳適達中和之點。（如菓汁原係中性，則須加 CaCl_2 液使生沈澱而止。）漸漸攪拌使沈澱完全濾過洗滌分別處理之。

- (1) 沈澱：——蓴酸鈣與酒石酸鈣——加醋酸於濾紙返復操作餘渣為蓴酸鹽再加鹽酸使之溶化。濾液為醋酸鈣及酒石酸。以酒精及苛性鉀與之一同振盪靜置後生一定結晶形之酒石酸鉀。
- (2) 濾液：——林檎酸鈣、檸檬酸鈣及醋酸鈣等——加熱煮沸濾過。並以熱水洗滌。保存其濾液。沈澱為檸檬酸鈣。加淡硫酸於濾紙上則 CaCO_3 沈澱生成。以硝酸銀溶液及硝酸加入此項濾液內。則生檸檬酸銀之沈澱。雖經溫熱亦不易變化。保留之濾液為林檎酸鈣、醋酸鈣。蒸濃放冷。用過量之酒精處理而濾過之沈澱為林檎酸鈣。濾液則為醋酸鈣。加硫酸及酒精於溶液而微熱。常有醋醞之特味。

第七節 清涼飲料

清涼飲料乃含有芳香類之淨糖汁水。用壓力壓入多量二氧化碳飲之頓感清快又助消化。且能刺激食慾夏季需用甚廣。冬令亦有嗜此者。市售者有檸檬汽水，香蕉汽水，玫瑰汽水，沙水等名稱。不過所用着色劑及香料不同。其製法及主要原料則一也。製法頗簡單。先配就調味之糖汁溶於十倍量已經殺菌之水中（或不含細菌之礦水）。加着色劑及防腐劑微量。以一百磅之壓力壓入二氧化碳于密閉瓶中。製造時當注意原料之純潔。(1) 二氧化碳從純硫酸及重碳酸鈉製出酸中應不含砒等毒質。所生之氣體應導過碳酸鈉，硫酸鐵及過錳酸鉀之溶液。洗去其中之雜質。(2) 着色劑不能用普通染料或後列諸金屬之鹽類 As, Ba, Cd, Cr, Cu, Pb, Sn, Sb, Hg, Zn, 苦味酸（黃色染料）等。最好不用着色劑如其需用則黃色（香蕉汽水）與棕色（沙水之色）可用焦糖。紅色（玫瑰嘴嚙水）用臘脂紅或紅花。(3) 如一切原料均經殺菌。則所製汽水不致腐敗。然實際上殊難往往加微量水楊酸以防腐。

調味糖汁之配合

(1) 檸檬糖汁

純糖汁 (Sp. gr. 1.225)	8 罇
檸檬酸	70 克
檸檬香油	57 克

(2) 薑汁

檸檬酸	70 克
精製焦糖	22 克
標準薑汁香油	57 克
純糖汁 (Sp. gr. 1.225)	8 磅

[試驗 78] 嗶嚨水製法：——空嗶嚨水瓶一個，洗淨後，入重碳酸鈉 2 克，純白糖（或糖漿）25 克，再加蒸溜水既及瓶口，使內容各物溶化，乃加檸檬酸 2 克，用手掌按住瓶口，從速倒置，則玻璃塞下落，被瓶內碳酸氣之壓力抵住於瓶口，即成市售之嗶嚨水。

[試驗 79] 冰其淋製法：——將雞蛋 10 個，糖漿 100 克，罐頭牛乳 2 罐（約合 2 磅），檸檬油 2 茶匙，調和後緊閉於冰其淋製造器中，外裹冰鹽之混合物，乃竭力攪拌半小時，待內容物凝凍而得。

第七章 醱酵 防腐與消毒

第一節 醱酵

牛乳久置空氣而酸敗，澱粉加麥芽而成糖糖之製酒，酒之成醋，此類常遇之現象，實由幾種酵素所促成之化學作用。推而至於胃臟胰臟之能消化蛋白質與脂肪，血之凝固乳之澄清，以及工業上之製醬製酒等均屬於醱酵之範圍，各有一種酵素以促成之。酵素者係一種簡單之菌類或為無生命之微質，溶於水及甘油，不溶於酒精，化學成分雖未十分明瞭，但知其屬於蛋白質之混懸質類，能使別種複雜之化合物分解為簡單物，在作用前後酵素本身並無何等變化，故少量之酵素常能分解多量之物質，循環作用實與接觸劑為同類。

醱酵作用之產物，每因所用之酵素不同而有異。如六烷二個醛酮糖 (Raffinose) 以澱粉酵素使之醱酵，成果糖與另一種糖 (乳糖與果糖之合成物)。倘再以苦杏仁酵素同樣處理，則生乳糖與蔗糖。又如胃液素 (Pepsin) 祇能分解蛋白質，解脂素 (Lipase) 只可作用於油脂類，而使之分解為脂肪酸及甘油。若使胃液素遇油脂或解脂素遇蛋白質均不起變化，所以酵素之作用，極為特殊的，個別的而非普遍的。不若酸

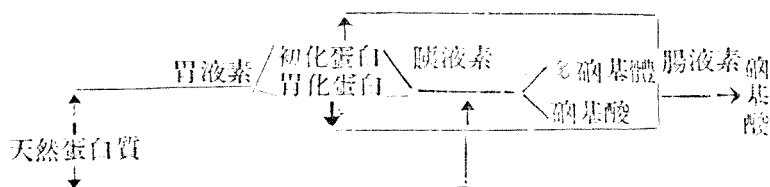
類鹼類之處處有相同之影響也。

酵素之分類 酵素可分成八大類 (一) 分解蛋白質者。(二) 分解脂肪及油類者。(三) 分解碳水化合物者。(四) 分解配糖體者。(五) 有氧化能力者。(六) 使物質凝固者。(七) 分解尿素者。(八) 有反抗他種酵素之作用者。

分解蛋白質之酵素 (a) 胃液素——含於動物之胃液中能使天然蛋白質在酸溶液中分解為初化蛋白 (Protease) 及胃化蛋白 (Peptone)。當 37—40°C 之溫度於 0.1—0.2% 之鹽酸中其活動力最強。吾人所食之蛋白質在胃中第一步即被其消化。植物體內亦常含有之。

(b) 胰液素 (Trypsin) ——胰臟之液或幼嫩植物中含之。分解蛋白質之能力較胃液素為弱在微鹼性溶液中與初化蛋白及胃化蛋白作用。大部使分變為多鹼基體 (Polypeptide)。小部可分解為鹼基酸 (Amino Acid)。

(c) 腸液素 (Erepsin) ——動物之小腸粗膜中含有之能分解多鹼基體為二個以上之鹼基酸由是而知動物攝取蛋白質後必藉此三種酵素而能消化完全。試觀下式可更明瞭。



分解脂肪及油類之酵素 (a) 解脂素 存在動植物中莖

蕨子含之尤富。能分解脂肪與油類而使其組合之脂肪酸及甘油分離。但在適宜境況之下該酵素又可使脂肪酸與甘油合成油脂。此可證酵素亦有促成合成作用之一例。

(b) 解臘素 (Steapsin) 亦存於胰液中。凡多脂肪之種子及下等動物菌類等均含有之亦有分解油脂之性質。

分解碳水化合物之酵素 (a) 解粉素 (Diastase) 存於將發芽之穀類粒中及細菌內。米粒釀酒須藉麥芽即利用其中之澱粉酵素以使澱粉之分解為糖類也。普通之高橋消化藥 (Taka-Diastase) 即由酵母菌腺中提得之解粉素動物體之唾液、肝臟、胰液等亦含有之特名曰唾液素 (Ptyaline) 蓋可以與來自植物體者區別。實則二者之性質相若。當吾人食澱粉類食物後在口腔內一部分即被其化為糖類便成易消化之狀態而移入胃中。

(b) 轉化素 (Invertase) —— 植物體內及動物之腸液內含之。能分解蔗糖為葡萄糖及果糖。

(c) 乳化素 (Lactase) —— 存于細菌及動物之腸液胰液中。幼稚動物之腸液中含之甚饒能分解乳糖為乳酸。

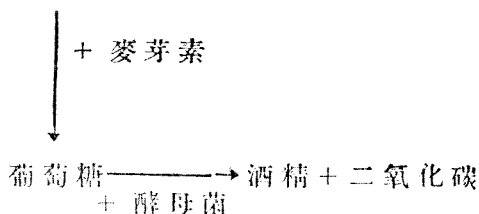
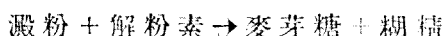
(d) 麥芽素 (Maltase) —— 常存于細菌、腸粘膜、唾液胰液及血液中。發芽植物含之亦饒。能分解麥芽糖為二分子葡萄糖。

(e) 細胞質素 (Cytase) —— 存于發芽之植物。因此有溶解細胞膜。為分解植物纖維質之特殊酵素。

(f) 酵母菌 (Enzyme) —— 多存于某種菌類及酵母中能分解糖類為酒及二氧化碳是謂之酒精醱酵。

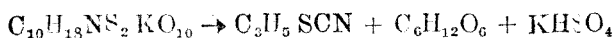


據最近研究。單獨用酵母菌尚不能促成此反應。須與一種助酵素 (Co-enzyme) 共同作用方克有濟。從米粒中的澱粉釀酒。其間經過種種之酵素作用。可表出如次：



分解配糖體之酵素 (a) 芥子酵素 (Mirosin) —— 十字

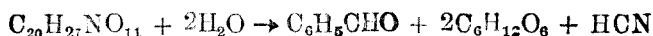
科植物之種子、莖、葉等部往往含之。有分解配糖體為糖類之性質。所謂配糖體者。即糖類與他有機化合物生成之複雜物質。例如黑芥子之實與少量之水同磨保持 30—40°C 溫度。則發生一種特殊刺激性之臭氣。此因其中之配糖體 (芥子酸鉀 Sinigrin) 為芥子酵素分解而生芥子油 (Allylmustard oil) 與葡萄糖。



芥子酸鉀 芥子油

(b) 杏濁素 (Emulsion) —— 存于苦扁桃仁中。他種植物間亦含之。能分解苦杏仁精 (Amygdalin) (苦扁桃中之配糖體)

爲精酸、苦杏仁油及葡萄糖。



苦杏仁精

苦杏仁油

舍此二種以外，尚有構成茜根精之紅質素 (Erythro-tyre) 及分解靛藍配糖體之靛質素 (Indiceunose) 等均屬之。

有氧化能力之酵素 動植物都能攝取氧以氧化其所食之食料而藉其發生之能力以資生活。在動物之肌肉中能使醛類成酸如甲醛、脲醛皆能於生物體中成酸但普通分子之氧未必有此作用。故特名之曰氧化素 (Oxidase)。如鮮果之新切面與空氣接觸漸變黃褐色。菌類裂開多現黑色。黃色漆汁露於空氣變爲黑色固體。均係植物體內含氧化素之作用也。

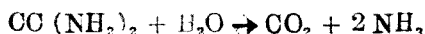
使物凝固之酵素 (a) 胃精素 (Rennet) —— 存于胃粘膜中。能使乳汁凝固。此際之化學變化乃乳中之蛋白質先變爲澄清之異性體。與乳中之鈣鹽作用而凝固。鈣鹽有增高酵素之活動力。此類物質故又名曰助酵素。

(b) 纖維質素 (Fibrine) —— 存于血液內能使溶于血中之絲狀蛋白質在空氣中凝固。此變化亦須有血液中之鈣鹽以促進之。

(c) 膠化素 (Pectase) —— 使植物體中之膠液 (Pectose) 變爲凝固狀態。果汁等之自然凝固。多由該酵素之作用。其化

學反應係由膠液經此酵素而變為植物膠酸 (Pectic-acid)。同時與存在植物體中之鈣鹽作用而凝固。

分解尿素之酵素 解尿素 (Urase) —— 荳科植物中含之甚多。有分解尿素之性質。

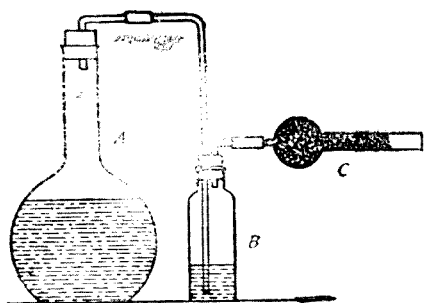


尿素

解尿素在生理學上固甚重要。而農事上用途亦廣。譬如利用尿糞為肥料。向須放置空氣中。使細菌為之分解。所謂使之腐熟者。不但費時太久。且其中鹵精損失亦不少。苟加以大豆粉末。利用其所含之解尿素而速其分解。則時間可以經濟。而鹵精之損失亦少。日本現已利用之。

反抗他種酵素之酵素 除上述各種酵素之外。尚有一種有趣而重要之酵素。即抗酵素 (Antienzyme) 是也。毒菌與酵素相互之關係。藉此種酵素而顯。如以破傷風之菌注入動物之血管。則能防止傷風。因血液中發生新物質。能抵抗毒物之作用。縱毒物之量偶爾增加。亦能制之。所以能保平安。此新物質為何。即抗酵素也。以是推之。如注射某種酵素於動物體內。可制其他之酵素。使不能起作用。如血清之含有抗胃液素 (Antipepsin) 者。可使一部或全部之胃液素失其作用。不能消化蛋白質。身體中有此抗酵素。可制止他種能消化肌肉中蛋白質之酵素。故抗酵素於醫學上頗有重要之供獻。胃液素、胰液素、解脂酵素、杏濁素、乳化素、凝血素、澄乳素、解尿素等

之反抗酵素均已取得。故各種酵素皆已有其抗酵素一矛一盾。強弱相當。故酵素之由動物或植物而來者亦可于其抗酵素以知之。

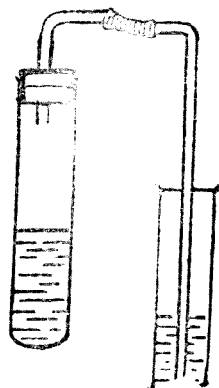


第二十九圖

〔試驗 80〕 約取葡萄糖或蜜糖 100 克。置蒸溜瓶內。加水合成一蚬溶液。投麵餅小塊於液內。溶化後加溫至 25° 。將其發生之氣體導入石灰水中。察其有無白

色沉澱。釀酵完成後復置湯浴上蒸溜。保持 $70-80^{\circ}$ 之溫度將此蒸溜所得之液。行三碘甲烷試驗。驗其有無酒精之生成(第二十九圖)。

〔試驗 81〕 試管四枚 A, B, C, D, 各配以單孔木塞並插導管(第三十圖)。A, B, C, 三管中各加麵餅半匙糖蜜半匙與水半管。D 管中亦加此三物。惟混和後用脫脂棉濾過。然後將 A, D 兩管置試管架上。B 管置冰及食鹽之寒劑中冷卻十五分鐘。C 管則煮沸數分鐘。再將四管同時加熱至 100°

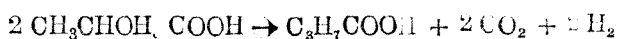


第三十圖

F約經二小時。所生之氣體分別導入石灰水中。比較各管沈澱之多少。並將作用管內之物傾出而嘗之。各管有無不同。

〔試驗82〕 酒精5份與水20份相和分爲兩部。一置蒸發皿中。一置細口瓶而緊閉之。四五日後用藍色石蕊試紙驗之。再各加 C_2H_5OH 而微熱之。則蒸發皿中應有鮮梨之香味而細口瓶則無之。試言其原因。

〔試驗83〕 已酸敗之牛乳加白堊中和後投入腐敗之乾酪少許。靜置數小時而作用遂起。注意牛乳之酸度漸漸增加。同時發出之氣體有類似汗酸之臭味。是因乳酸醱酵而成之酪酸也。作用如下式：



乳 酸 酪 酸

〔試驗84〕 (a) 100 c.c.水中加澱粉0.5克熱之使成薄糊。取出10 c.c. 吐入唾液數滴。熱十餘分鐘。取其一部加水稀釋。用碘液試其有無澱粉之存在。

(b) 將已煮沸之唾液加入另外10 c.c.之澱粉薄糊中。行上實驗而比較其結果。

(c) 復將澱粉薄糊10 c.c.分置二管。一管加淡鹽酸使呈酸性。一管加碳酸鈉使成碱性。後再行上之試驗。

而比較之。

[試驗 85] 麥芽之粉末 2 克加水 20 c.c. 竭力振盪數小時。濾取其液。加于馬鈴薯澱粉液（馬鈴薯 3 克與水 80 c.c.）中。熱至 50—60°C 則失却粘性。時時取出該液數滴。用碘液試驗。則初呈深藍色。漸呈堇色復呈赤褐色約一小時後終至碘之黃色則其中大部分已成爲麥芽糖矣。

第二節 防腐法

食物受菌類之作用而致醱酵腐敗。乃吾人習見之事。如欲阻免此類變化。須藉保藏方法。蓋所以阻止菌類之繁殖或停止其活動。普通方法不外下列二種：

（一）物理方法如乾燥，寒冷，封罐，加熱，與煮沸等等應用頗廣。收效亦大。食物原有之風味形狀，成分等並不因此方法而變易。但遇物理的境況稍異往往効力全失。菌類又形活動繁殖。所以物理方法不能永久的。

（二）化學方法乃以化學藥品加入食料中。阻止菌類之繁殖。或竟消滅之。其効力係永久的。但處理後食料之風味形狀，成分或稍有變更。且使用時當十分注意蓋恐藥品之有害于人體焉。

物理方法 （1）日光 直接日光爲微生物之勁敵。大半微生物曝于日光至一定時間後均可殺滅。用于飲料之

殺菌防腐頗相宜。天然河水即藉此而殺菌。凡極強之光線如水晶所作強光之電燈或水銀蒸汽燈。均為富于殺菌作用之光線。

(2) 乾燥 黃霉天氣各種器物均附着黴菌。殊為可惜。是因空氣中含有多量水分。足以使菌類蕃殖。若在乾燥之區即無此類現象。足證乾燥一法。雖不能絕滅菌類。卻能阻止其活動和蕃殖。所以衣服書籍等物均宜擱置高燥之區。

(3) 冷藏 夏季食物及航海時之鮮魚鮮肉。往往藏之冰箱。以防腐壞。是因寒冷可以減少微生物類之活動和蕃殖能力。但不能藉寒冷而殺滅之。所以食物由冰箱取出。不久仍復可腐敗。

(4) 加熱與煮沸 菌類不能耐高熱。在 10°C — 40° 之間數種菌類已不能活動和蕃殖。無芽胞之黴菌。通例熱至 60 — 70°C 時即行死滅。如霍亂菌、傷寒菌以及不純牛乳中之微生物。熱至該溫度約經一小時即可殺盡。如在此溫度尚不死滅。大都係非病原菌。是人類之大幸也。如沸煮一小時則大部微生物咸能死滅。吾人食物務先煮沸亦為此故。但有幾種菌類之芽胞須反復煮沸五六小時方克有效。

(5) 封罐 凡已經殺菌之食物。如欲保藏稍久。則須嚴防外界之菌類再行侵入。嚴防方法莫若封罐。法以食品封置馬口鐵罐中。密閉其蓋。在 100°C 之蒸汽中加熱一二小時。或于 110° — 115°C 之溫度加熱半小時。或于罐蓋上穿一小孔。如前

法蒸之。在其未冷時塗以白鐵密封。如是可保藏經久。商品罐頭食物。現在銷途日廣。

第三節 防腐體與消毒劑

在適宜之境況下能防止有害菌類之活動與蕃殖而並不一定殺滅菌類之化學藥品謂之防腐體。能消滅有害高級生物或低級菌類者不能用于食品防腐之藥品。謂之消毒劑。故消毒劑必兼防腐而防腐體不一定能消毒。然同一藥品往往用之少量為防腐體。增其量即為消毒劑。二者實不必嚴密區別也。

殺菌係數 檢定某種消毒防腐劑必以其能力的強弱選定一種標準而以該物與之比較。理特 (Rideal) 及 華克 (Walker) 二氏以石碳酸為標準。他種消毒防腐劑之能力如何。則視其足當幾倍石碳酸之量而以此倍數之數字表其能力之強弱。是名為理華二氏石碳酸係數。或簡稱殺菌係數。例如無水硫酸銅之係數為 2。即其消毒之効力 2 倍于等量之石碳酸。換言之即用硫酸銅 1 分須用石碳酸 2 分方能得同樣之功效。茲將數種普通殺菌劑之殺菌係數列表如下：

消毒防腐劑之名稱	係數值
氯化鈉	40—1000
次氯酸鹽 (以有效氯計算)	146—220
碘液	100

溴水	64
過錳酸鉀	42
氯水	28
硝酸銀	16
蟻酸	5.7
安息酸	5.0
酸式硫酸鈉	4.1
無水硫酸銅	2.0
乳酸	1.8
鹽酸	1.6
硬水樹脂質	0.9
醋酸	0.6
三氯甲烷	0.5—0.7
樹脂	0.3
丹寧酸	0.2
氯化鋅	0.15
硼酸	0.1
純酒精	0.1

用於食品之防腐體 食鹽或其飽和溶液25%以上之糖漿液，30—40%之酒精，20%之醋酸，均為家庭間常用之防腐體。雖不能直接殺菌但可以阻止其生活和蕃殖。醃肉、醃魚、蜜餞及酒浸物所以俱能久藏不壞。食後對於人體並無毒。

性。除此而外混于食品之防腐體有甲醛液、安息酸及其鈉鹽、水楊酸及其鈉鹽、硼酸及硼砂、亞硫酸及其鈉鹽等等。用之過量對於生理上有害文明國家應有相當之限止。

(1) 甲醛液 1%之甲醛 HCHO 水溶液已有極強之殺菌力在一小時內可消滅病原菌之一切芽胞。故醫生用以消毒外科器械。其主要用途在牛乳及牛乳製品之防腐。酒作內亦有用之者。如在消滅傳染病之病原菌。則令此藥于密閉之室內漸漸蒸發亦甚有效。惟其蒸氣有刺激眼鼻粘膜之臭氣。置日光處可徐變為甲酸。所以常貯於藍色瓶中。市售其10%之水溶液名曰福母林 (Formalin)。又有固形之重合體名曰甲醛燭。

檢出法——(A)蒸發皿中置牛乳約10c.c. 加入等量之 FeCl_3 與 HCl 之混合物。徐徐加熱至沸。用玻棒攪拌。若有甲醛存在。則漸變堇色。色之深淺與甲醛含量之多少成正比例。如無該物存在應呈褐色。此法極顯著。雖含極微量亦能檢出之。

(B)蒸溜瓶中貯試料25-50c.c. 用磷酸 H_3PO_4 使之酸性。而後蒸溜之。將初溜出之5c.c. 置試管中加純硫酸 2-5c.c. 斜執此管。以0.2-0.3c.c.之沒食子酸溶于純酒精之飽和溶液。自管壁徐徐流下。如有甲醛則兩液之接觸處必呈綠圈。漸漸變藍色。此法係顯門氏 (Sherman)所發明。反應極靈敏。五十萬分之一之甲醛亦可檢出之。

[試驗86] 取市售牛乳按上法檢查有無甲醛

存在。如無作用則加一滴福母林於 20 c.c. 該牛乳中。再行按法試驗之。

(2) 安息酸及安息酸鈉 ——安息酸 C_6H_5COOH 係白色板狀結晶。不易溶于冷水而較溶于熱水。在酒精、三氯甲烷等有機溶媒中極易溶解。其鈉鹽味甘澀。溶解度較大。殺菌甚易。千分之一的溶液已有殺菌之効。美國政府祇准用於公共食品中。如醬油、玫瑰醬等。但仍須註明所用分量不得超出 0.1%。因公共食品。菌類容易侵入。不能不用較強之防腐體。

檢出法 ——試料 25—50 c.c. 以淡硫酸 5 c.c. 使之酸性。復加乙醚 25 c.c. 于分液漏斗中徐徐搖盪數分鐘。勿必振動太甚。以防乳狀液之生成。待液分成二層。分取上液令其自然蒸發。或漸漸加熱亦可。若安息酸含量甚多。應有白色結晶析出。熱之有特味。如含量較少。則蒸發後以其渣滓溶於酒精水中。緩緩加熱以去其剩餘之酒精。注入溫水少許。濾過之。其濾液內滴入 $FeCl_3$ 溶液。應有白色之安息酸鐵沈澱。或覆表皿於殘物上熱之。應有白色結晶附於表皿內壁。試料若係固體。則搗碎後加同量之水。十分混和後再行上述方法。

[試驗 87] 購取菜館中之蕃茄醬油少許。按上法檢查有無安息酸存在。如無之。另以安息酸 1 克溶于 200 倍冷水中。取其 50 c.c. 行上試驗。

(3) 水楊酸及水楊酸鈉 ——水楊酸 H_2O_2COOH 難溶于水。易溶于酒精、乙醚及三氯甲烷中。一萬分之十五之溶液

已能完全阻止普通有機物之腐敗。其鈉鹽較溶于水。應用時便利。但二者均有害心臟。故各國都禁用之。

檢出法——此種防腐劑往往與安息酸混合而用。檢查時即將安息酸檢出法中之乙醚抽出物。用水洗滌兩次。以除淨硫酸爲度。復在低溫蒸發待乾。以1%之 FeCl_3 液滴入二滴。或鐵明礬溶液四滴。用玻棒攪拌。如有水楊酸應呈濃紫色。以水稀釋之。紫色更顯明。倘混有雜質色不明顯。宜行拳立孫試驗(Jarissen Test)以決定之。法於原料中加10%之 N_2NO_2 及 CH_3COOH 各四滴。 CuSO_4 溶液一滴而煮沸之。如有少量水楊酸應呈紅色。多量時呈血色。但須注意者即石碳酸有同樣之反應。

[試驗83] 購取蕃茄醬油少許。按上法檢查。有無水楊酸存在。如無之。另以水楊酸或其鈉鹽溶於水中。加入1%之 FeCl_3 溶液數滴而驗之。

(4) 硼酸及硼砂——二者均溶于水及酒精。爲較弱之防腐體。保藏牛乳魚肉等類之動物性食物常用之。

檢出法——(a)取試料25克。加石灰水或苛性鈉使成碱性。置磁皿中蒸發至乾。復以其殘渣燒焦。加水15c.c.而煮沸之。冷後滴入鹽酸至酸性。濾過後投姜黃紙一條於濾液內。置湯浴上蒸乾。如有硼酸或硼砂存在。則乾時紙呈赤色。遇硼精水而變藍綠色。食品中如含有八千分之一。亦可用此法檢出之。

(b)將試料燒成灰。加 HCl 使之酸性。再混入少量酒精或甘油。用玻棒攪拌均勻。蘸於白金絲上。插入火焰如含硼酸

或硼砂。火焰當呈綠色。

[試驗 89] 玻璃杯兩只。甲貯水。乙貯 2% 之硼酸水。各投生魚肉一小片而放置之。檢其至發臭時兩杯相差幾日。然後將乙杯內之魚肉行上述檢驗法。

(5) 亞硫酸及亞硫酸鈉 —— 市售之防腐藥如霍克氏防腐藥 (Hawke's antiferment), 肉類保藏結晶 (Meat preserve crystals), 均含亞硫酸鈉 Na_2SO_3 。可用于酒精, 糖漿, 糖果及肉類中。用量在 0.001% 以內。絕無害于衛生。如超出 0.01% 應受禁止之律。

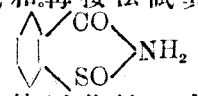
檢出法 —— 如食物中含此物甚多。加酸微熱。即有特臭 SO_2 之氣體沖出。否則加溴水數滴至溴色不退為止。則亞硫酸根已氧化為硫酸根。乃蒸去餘量之溴而用 BaCl_2 溶液驗其硫酸根。如食物成分中原含硫酸根。則須先加 BaCl_2 與 HCl 洗去其成分中之硫酸根。濾出清液。再如上法試驗。

[試驗 90] 覓取罐頭食品中之肉類少許。按上法檢查有無亞硫酸根存在。如無之。另取亞硫酸鈉少許溶于水中。再如上法試之。

(6) 氟化鈉 —— 氟化鈉 NaF 及氟化銶 NH_4F 常用為啤酒及麥芽所製食品之防腐體。

檢出法 —— 加過量石灰水於試料中。蒸發至乾。放冷後移置鉛皿內。加濃硫酸而微熱之。察其有無腐蝕玻璃之性質。

[試驗 91] 置氟化鈣少許於鉛皿內加濃硫酸數滴用玻棒攪和再按法試其能否腐蝕玻璃。

(7) 糖精* 糖精  爲白色結晶。係煤膏之副產物。其甜味有五百倍于蔗糖。且有細微之防腐性質。如每日食逾 0.34 克繼續一月後。即有害於消化器管。故各國禁用於食品之中。

檢出法——試料 4—5 克中如加三氯甲烷或乙醚 10 c.c. 而振盪。如有該物存在。即能溶入此溶媒。濾出濾液蒸發至乾嘗之應極甜。普通糖類則不溶於此類有機溶媒中。

[試驗 2] 購取市售炒糖豆數十粒。按上法試驗之。

用於食品以外之消毒防腐劑

(1) 二氧化氮 —— 可用於噴霧及漱口以防白喉等症並可敷洗刀傷處。且兼作內科殺菌劑醫治猩紅熱及百日咳其極淡之溶液無害于食物亦可加入牛乳以作防腐體。

(2) 二氧化鋅 —— 亦屬於較強之殺菌劑市售之愛克吐勤 (Ektogon) 及代姆勤 (Desmogon) 均含之。橡皮膏中常用此爲消毒劑

(3) 高錳酸鉀 —— 殺菌力頗強。以其 0.1—0.5% 之溶

*最近德國又製出一種極甜之物見 Chem Zeitung 29-1-22 其甜度較糖精尤強經醫藥家證明與衛生無害故該物之希望甚大惟製法因專利關係尚未宣布

液洗腐肉即使非常之惡臭。不難于短時間清淨之。又可作含嗽口劑以除口臭及齒污等。並能預防口腔各病。

(4) 氯化鋅——為緩和之防腐消毒劑。普通用其1—5%之溶液化粧品中之嫩面膏以及藥品軟膏中。常加此物。又可吸入木材為防腐劑。

(5) 次氯酸鈣——俗稱漂白粉。具殺菌力甚強。溝瀆水池。每用其10%之溶液以消毒。英國劍橋 (Cambridge) 水廠中曾用此殺菌。每八百萬分水中加有效氯(用漂白粉均以其中之有效氯計算)一分則水中微菌96%以上皆被殺滅。美國拳賽城中 (City of Jersey) 凡一百萬分水中加有效氯0.2分。每日檢查水中。則十立方公分中可絕無一病菌發見。近日市上復多喜用其鈉鹽溶液代替。如太平藥水, 愛滴否命 (Antiformin), 克落路司 (Chlorox), 極凡而水 (Javell water) 等均含50%以上之次氯酸鈉 NaClO 。

(6) 結晶碳酸鈉——俗稱洗濯蘇打。洗衣廠用來防腐。一方面又為清淨劑。如濃度不高其効力甚弱。但2%之熱溶液于洗擦家室之地板、窗戶以及各種什物。均能消毒而同時清淨。其10%之溶液在50—60°C 溫度加熱數分鐘內可殺滅大多數之病菌。

(7) 硫酸銅——硫酸銅1%之溶液足以消滅菜蔬及果樹上之寄生蟲。市售之波狄克斯殺蟲劑 (Bordeaux Mixture) 即硫酸銅與石灰漿之混合物。又密克落沙殺蟲劑 (Microsol)

係硫酸銅，抱硫石碳酸銅 75% 及少量之亞硫酸之混合物。專供廁廐便所之消毒。

(8) 銻及二氯化銻 —— 銻有強烈之殺菌力。研至至細能消滅寄生蟲及黴菌之類。許多上等藥膏往往含銻。又銻之可溶性鹽類均甚毒。此毒性實係銻離子 Hg^{++} 之性質。以銻鹽毒性與其離子化程度為正比例。二氯化銻俗稱昇銻。可以保存動物標本及用于外科術上。但不能十分普及。因價值甚昂。對於人類有大毒。遇傷創刺激過猛。且有凝固蛋白質及血液之缺點。二碘化銻 HgI_2 及二鎊化銻 $Hg(N)_2$ 毒性稍弱。應用較廣。蛋白質及血液遇之並不凝固。消毒藥膏及肥皂中常含有之。

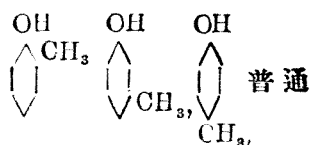
(9) 石灰 —— 乾燥石灰亦可殺菌。家庭間如有螞蟻、蟻、蠅為患。每用石灰以阻之。人死後與石灰同置。即欲以殺滅因腐而生之菌類。百萬分水中溶 74 分石灰可毀滅傷寒病菌。同體積中溶 247 石灰可毀滅霍亂病菌。不過其効力較慢。須數小時方能見功。

(10) 三碘甲烷 —— 係黃色結晶。有特臭。創口防腐常用之。俗稱沃度仿 (Iodoform)。外科術上常製成軟膏敷于腐口之處。

(11) 石碳酸 —— 能腐蝕皮膚且有毒。其 3% 之淡溶液可用以洗創口。5% 之溶液醫生用以洗手及外科器械。至於石碳酸紗布及縫合創口之線俱用 5% 之溶液將紗布或線

十分浸透後陰乾而成者也。上等藥水肥皂。(Carbolic Soap)有消毒作用。都含此物。

(12) 甲 烷 醇 共有三種



皆可應用。性質殊類石碳酸。價值頗廉。故常以此為代用品。設與等量鉀肥皂溶和加水。即市售之立沙兒 (Lysol)。

(13) 焦油腦 —— 除殺菌外又能撲滅昆蟲。取其結晶包於紙中。置諸衣箱或書籍中。結晶揮發。可免蟲類之發生和侵入。故保藏衣服書籍及動植物標本等常用之。復可製成藥膏以治數種皮膚病。

(14) 乙位氫氧基焦油腦 —— 化學性質亦似石碳酸防腐性更強。醫藥上常製為藥膏。或溶於酒精以治皮膚病。其甲位化合物 (d-Naphthol) 有毒性。不供藥用。

除上列數種防腐消毒劑外。尚有碘、溴、磷、砒、銀、鉛等原質或化合物。各有相當之效用。不過較為不普通耳。

第八章 織物纖維 精練 漂白 染色法

纖維之分類 纖維可大別爲動物纖維、植物纖維、人造纖維及礦物纖維四種。普通織物所用纖維應具之性質。以有柔軟而能紡成較長之細線者爲必要條件。譬如木棉及羊毛纖維雖短。而因表面之組織極粘稠。可使已分離之纖維復能合併成連續之細線。但如蠶絲等纖維。黏性雖缺。而能自賴其天然細長之黏膜互相結合而成纖維。雖有四種。廣用於織物者惟前述之二種。近年以來人造纖維中之人造絲蒸蒸日上。發達至速。礦物纖維中僅以石綿一種爲著。惟不適于織物。

(1) 動物纖維中又分含硫及不含硫二種：

(a) 各種獸類之毛髮。其重要者如綿羊、山羊、牝牛及駱駝毛等均含硫黃。

(b) 蠶及野蚕製繭吐出之絲。固亦屬動物性之纖維。惟不含硫。

(2) 植物纖維中又有(a)單纖維及(b)多纖維之別。單纖維常生於果實四周爲保護之用。除纖維之外僅含少量之蛋白質、膠質、油脂、礦物質等。棉花爲此類中最重要者。多纖維則

生成于植物細胞管中與大量之蛋白質、油脂、膠質及礦物鹽等共存。其重要者如亞麻、苧麻、黃麻、及木質纖維等。

(3) 人造纖維之重要者不過人造絲一種。此外如多種金屬或玻璃所抽成之細絲。雖亦屬之。惟對於普通織物並不重要。

第一節 動物纖維

動物纖維為含氮之有機體屬於蛋白質類往往兼含硫。乃由繁複之細胞組織而生成。或由蠶及其他軟體動物之分泌液經風結膜而成。動物纖維大都不耐鹼之作用。雖遇溫熱之淡鹼液亦可使之破壞。惟對於礦物酸類尚稱堅強。此點即與植物纖維不同。動物纖維經高熱極易破壞。較普通植物纖維為尤甚。

羊毛 市販之羊毛或毛織物大半為綿羊之毛。間亦有取自山羊及他種獸類者。羊毛與毛髮之區別。僅在物理組織上之不同。羊毛之性質由於羊之種類及其食料與飼育方法之不同。而生長毛纖維有長短、粗細及捲直之分別。初自羊身釐取之原料毛。大半帶有其本身之排洩物及體外附着之塵埃、泥污等物。須先經精練工程。精練所得羊毛之量雖稍有不同。通例不過原料毛之半數或竟不到半數。此類自羊身排出之污物。其主要成分為脂肪酸及無機酸之鉀鹽。此外更有一種特具之羊毛脂。為保護外毛之用。不易鹼化而與他種脂肪

不同。

無論脂肪酸及無機酸之鉀鹽，均易溶解于水。故凡羊毛以冷水或溫水屢經洗滌之後，其水溶液中並得收回種種之鉀鹽。不溶性之羊毛脂得溶解于酒精、安息油及二硫化碳等溶媒中。雖不被鹼類所鹼化，但經肥皂水之洗滌亦可使之乳化而除却之。

毛之採製 原料毛之採製有剪毛、灰毛之別。普通自羊身剪取者，經精練後便可仿製上等織物。灰毛亦稱死毛，則以已死之羊毛或製革時脫下之毛取而用之。質料既粗纖維尤劣，不能製成上品，多用于地毯。羊身之毛以頂部、背部、腹部為佳。不但纖維長而且極柔韌。

羊毛之成分及性質 純淨之羊毛屬蛋白質之角質類 (Keratin)。係碳、氧、氫、氮、硫五原質所組成。化學式尚未能確定各原質之含量，亦視其來源頗有不同。茲由化學分析結果所得之平均數如次：

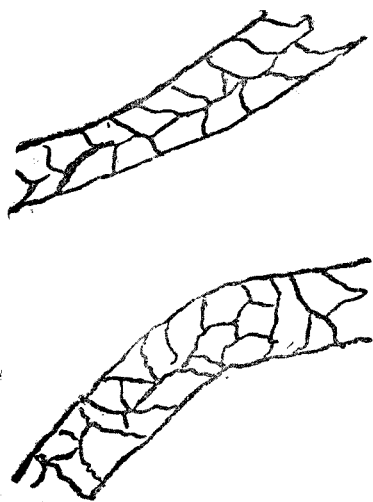
碳	49.55 %
氮	15.6 %
氫	7.57 %
硫	3.66 %
氧	23.66 %

羊毛如以淡苛性鈉液在高溫度處理，則先溶化而後分解成多種之鹵基酸、脂肪酸、鹵精、硫化氫等。每苛性鈉一分如

在 100°C 之溫度處理。約可溶毛百分。但以 40% 之濃苛性鈉溶液在 20°C 之溫度溫熱約五分鐘便可得一種潔白有光澤而堅強之纖維。遇碳酸鈉之溶液，或 10% 以下之鹵精水。在低溫時均無甚妨害。良質之肥皂亦然。

羊毛皆不耐高溫譬如在 100°C 之溫度乾熱。則其纖維即漸變色而脆毀。因此毛織物在乾燥之時。溫度切不可過高。極宜注意酸類對於羊毛作用甚弱。此亦異於植物纖維之處。凡以 10% 以下溫熱之硫酸處理。不但於毛無損。且有扶助毛之對於多種染料之吸着性。羊毛在普通狀況下含水之量。約

自 13 而至 17%。乾燥之羊毛含水 7—11%。若復放在濕空氣中又可升至 28—32% 之水量。羊毛吸水之量既巨。極易培植細菌而損纖維。是故毛織物于貯藏之際。必預為晒乾。所以防其蝕損。羊毛纖維在顯微鏡下窺察(第三十一圖)為管狀鱗形。其所以與他纖維有區別者亦惟此鱗片耳。鱗片式樣因羊之種類及產地稍有不同。若以漂白粉之淡溶液處理。此鱗片可



第三十一圖
羊毛纖維

不復見。羊毛之所以不能用漂白粉漂白，即由此故。

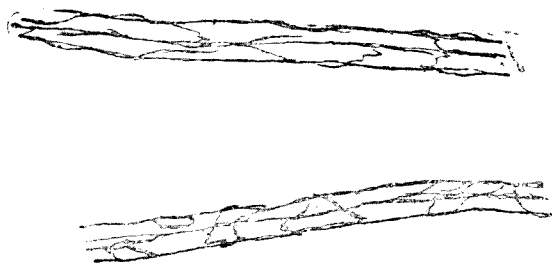
蠶絲 蠶吐絲成繭由繭而纒成生絲繭之大小形狀不一。纖維之長短約自350至1200裡直徑平均為0.018耗。生絲亦極易吸水。其化學主成分則為絲纖維素(Fibroine)。絲纖維素之四周包圍一種黃色之膠質膜。約佔全量之20—25%。或稱絲膠質(Ser cine)。遇沸水、熱皂液、鹼類等均易溶解。絲纖維素除在高温強鹼溶液稍有作用外。餘皆不易起變化。

絲之成分及性質 絲纖維素及絲膠質之化學成分。平均所得如次：

	絲纖維素	絲膠質
碳	48.3%	48.3%
氫	6.5	96.2
氧	26.0	26.0
氮	19.3	19.0
	<u>100.0</u>	<u>100.0</u>

因是而知絲纖維素與絲膠質之化學成分。固無十分明瞭之區別。然據麥爾特氏(Mulder)謂絲纖維素之分子式為 $C_{15}H_{25}N_5O_6$ 。絲膠質之分子式為 $C_{16}H_{25}N_5O_8$ 。

生絲在顯微鏡下之形態。常有絲膠質包圍之二個或多個平行桿形之絲纖維。凡由繭纒成之生絲。其周圍絲膠質分佈之狀態亦得由第三十二圖見之。生絲經化學處理。將絲膠質移去。便成白色光輝而柔韌之纖維。即所謂提煉之熟絲。



第三十二圖
絲 織 維

絲之精練宜用較弱之鹼性物處理。通用軟肥皂濃液約生絲之30%。溫度適在沸點之下。蓋欲除去全部之絲膠質。非煮熟數小時與更換二三次之肥皂液不可。普通洗濯肥皂之所以不能用於練絲。以其常含游離之鹼有損絲纖素。如此提練之肥皂廢液。普通謂之煮廢液 (Boiled off liquor) 又常作染色時之緩和劑為用殊廣。由生絲練成熟絲之損失。當視提練時肥皂濃度及煮熟之時間而異。約由10—25%不等。

絲之化學性質介乎羊毛與植物纖維之間。譬如以濃硫酸處理二分鐘即全溶解。遇20%之鹽酸則驟縮。30%之鹽酸經十分鐘或40%經二分鐘處理。皆易溶解。

絲與毛之性質大體相同。絲亦能吸收過量之水。且可含水至50%。上下。每不覺其潮濕。普通含水量總在10%內外。故國外販買之通例。所謂乾燥絲。必以在110°C溫度乾燥之量。照加11%應含之水分以為標準。

[試驗 93] 取 40 %, 20 %, 10 % 濃度之下列各酸及鹼之溶液。以毛及絲少許投入煮之。驗其有無變化。並錄其結果。

[試驗 94] 注濃硝酸一二滴於羊毛及絲織物上。察其有何反應？

[試驗 95] 絲及羊毛少許。分別置於試管。先使溶解于濃 NaOH 中。再加 $\text{Pb}(\text{CH}_3\text{CO}_2)_2$ 之溶液。察其變化。並解說之。

[試驗 96] 試管兩枚。各貯苛性鈉溶液與醋酸鉛少許。一投毛織物。一投絲織物。毛中含硫。所以一管應生黑色沈澱。硫化鉛。他管則無變化。

[試驗 97] 參照以上各試驗。將未知何種纖維之織物或交織物（以絲毛為限）。用簡便方法確定其為毛織物抑為絲織物。

第二節 植物纖維

植物纖維乃由植物細胞膜之組織而成。例如棉、亞麻、苧、苧、藤、竹、草等種類雖多。其主要之成分不過為一種纖維素（Cellulose）普通公式 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ 。係碳水化合物中之最複雜而最穩固者。

纖維素全不溶於水。惟遇酸或鹼俱可使其一部或全部起加水分解。纖維素如與濃酸或鹼同熱久之則全能溶解。濃

硝酸與纖維素作用又能成種種硝化纖維素。視其硝化情形和方法而不同。此種硝化物皆不甚穩固。雖微熱亦易分解而成巨積之水汽，二氧化碳及氮等。吾人即利用以製造種種爆發藥，凡纖維素一經硝化後頓失其原有之性質。並易溶於醚，酒精或其混合液中溶解之後若蒸去其溶媒則成透明之膜。以供醫藥，影片，及製假象牙，人造絲等。用度殊廣。纖維素又富毛細管性。散熱亦易故家用燈芯以此為良。夏日衣服尤不可少。今以織物上重要之各植物纖維質。略舉於次。

棉 此係植物纖維中含纖維素之量最高者也。產棉之區廣佈全球。惟種類殊多。故產生之棉纖維頗有粗細長短之不同。凡纖維愈長直徑愈細則品質最良。紡織業用棉之品質亦以此為標準。

棉纖維既因產地而不同。故其化學成分自亦稍有差異。天然之棉經化學分析所得平均結果如次：

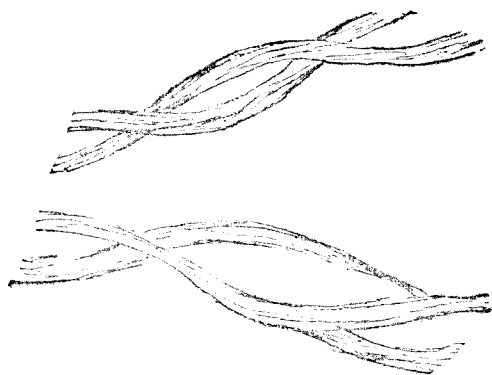
纖維素	91.00 %
蠟類及脂肪	0.50—0.40 %
氮化物	0.70—0.50 %
水分	7.50—8.00 %
灰礦物質	0.10—0.12 %

粗棉外包之蠟質。可使纖維抵抗濕氣。惟對於種種溶液之滲透力極薄弱。因此粗棉必先經煮過。方可行漂白及染色等工程。此種蠟質常以苛性鈉，肥皂或他種鹼性物之淡溶液

經沸熱而煮去之。更有數種調製之油類。例如土耳其油（即經硫酸處理之蓖麻子油）亦有去棉蠟之特効。棉纖維之各種化學性與普通纖維素相類。

普通所謂脫脂棉者。即以4—5%之碳酸鈉之溶液和棉共煮去其脂肪及蠟。留存之鹼以水洗清。更用漂白粉和淡鹽酸使之潔白。其過量之鹵。復以亞硫酸鈉溶液除去之。終則以水洗淨為止。脫脂棉因脂肪及蠟已全除去。故其透水性。每比粗棉為大。普通試驗之法。即據此原理。以棉投入水中。宜迅速下沉。是為上品。又以溫水潤濕之脫脂棉。驗有酸性或鹼性反應者。是其水洗不甚充分。有以致之。

棉纖維形同壓潰之管而中空（第三十三圖）。在顯微鏡下擴大為螺旋形。棉若乾燥不勻。則旋形更甚。惟有助於紡績。使纖維間易於互相黏滯。而成堅硬之股線。普通良好之棉纖維約長1.5—0.75吋。直徑0.0005吋。纖維愈長愈良。粗短之棉。祇可織成粗糙之布。又棉在未成熟時。摘取之纖維。每多挺



第三十三圖 棉纖維

而堅硬。不宜紡紗。且極易脆損。棉受強熱。同如木材。亦可分解

成種種之有機物。

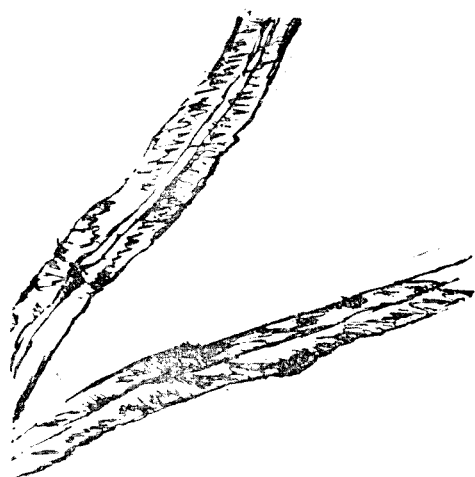
棉對於鹼之作用抵抗甚強。大異於動物纖維。淡鹼溶液中雖加高溫沸熱而無損害。普通反以其提練或洗淨粗棉及棉織物之用。強鹼溶液譬如以苛性鈉30%以上之濃溶液處理。雖在普通室溫亦可使纖維膨大而驟變為圓柱形之半透明質。且能增強吸色性。此種作用根據最近化學家攷察之結果。謂棉纖維先與鹼化合而成鹼纖維素 $C_{12}H_{20}O_{10}N_2O$ 。遇水則又分解為透明性之含水纖維素 $C_{12}H_{20}O_{10}H_2O$ 。

粗棉以碳酸鈉或肥皂同煮。去其大部之脂肪及蠟。更以此脫脂之棉或提練之紗緊張於架。防其收縮。約在 $40-66^{\circ}F$ 之溫度浸於 10-15% 濃苛性鈉液內若干時後。取出以水洗清或更用淡醋酸或淡硫酸中和其未清之鹼。即得一種有光澤之纖維。此法在工業上謂之絲光法。普通用以製各種絲光紗布。最初實由馬司 (Tch Mercer) 氏所發明。故亦稱馬司方法 (Mercerization)。

棉對於酸之作用。因酸之種類、濃度、及處理之溫度、時間而不同。凡稀薄之酸液。大半無甚作用。但與濃冷之硫酸暫時接觸。復以大量之水洗之。則纖維表面可呈白色之半透明體。工業上之硫酸紙。俗稱人工羊皮紙之製法。即利用此原理。纖維與硫酸混合稍久則全部溶解而成膠體。如更以水沖淡。乃起類似澱粉之沉澱。通名澱糊體。如不加水放置多時。又漸變化終至糊精而止。若再與濃硫酸共熱。則分解而成黑色粘液

鹽酸對於任何植物纖維之作用。似較硫酸爲弱。惟濃鹽酸亦可使之溶解。有機酸類如醋酸，草酸，酒石酸，檸檬酸等對於植物纖維大概均無顯著之變化。

硝酸于植物纖維之影響。亦以時間和濃度大有關係。如以比重 1.4 之硝酸即普通之濃硝酸浸棉 15 分鐘纖維約減短 14% 而強度大增。如與比重 1.5 之強硝酸即發烟硝酸共熱。則被分解爲草酸棉與硝酸及硫酸之混合液作用。亦可得種種成分不同之物質。化學上總稱之曰硝化纖維素。近世戰術上所有之無烟火藥。以及人造絲，假象牙等物均同屬於硝化纖維素。



第三十四圖

亞麻纖維

亞麻 重要之植物纖維。除棉以外當推亞麻。吾國北方諸省。栽培極多。有因採其種子而種植者。由種子榨取之油。名曰亞麻仁油（即胡麻子油）爲良好之乾性油。亞麻纖維在顯微鏡下觀之。則爲多數細長單一之纖維。有橫斜之線痕（第三十四圖）。

平均長短約 2—4 cm。直徑約爲 12—5 μ 。柔軟雖不及

木棉。然較他種植物纖維實有過而無不及。

亞麻之化學性大抵與木棉相同。惟其纖維素不及棉爲純粹。今以化學分析所得結果之平均數舉列於次：

水	8.65—10.70 %
水溶物	3.6 — 6.02 %
脂肪及纖維質	2.39— 2.37 %
纖維素	82.57—71.50 %
內細胞物	2.74— 9.41 %
灰(礦物鹽)	0.70— 1.32 %

凡在空氣中乾燥之亞麻纖維約含5—7 %之水分。惟在飽和水蒸氣下。水分可增至13.9—23.4 %

黃麻 黃麻種類特多。吾國盛產之苧麻亦其一也。大都產於南洋，印度，錫蘭等處。其分離之纖維。在顯微鏡下觀之則爲平扁之管形管壁頗厚。末端不及亞麻尖銳。是其區別之處。

黃麻久浸於水。纖維分離極易。普通約長4—7呎。色帶黃而不易漂白。吾國自製之夏布。往往因漂白艱難。故常帶黃色。近年歐美各邦以他國盛產之黃麻。能設法研究漂白之方法日精。而用途亦廣。吾國產麻甚多。不知改良推廣。反大用其舶來品。言之殊爲可慨。

黃麻纖維除纖維素之外。更含一種木質纖維。得以硫酸

* 1吋 = 0.01 m

碘液驗之凡含木質纖維者多呈黃色。普通之纖維素則呈藍色。

大蘆 此屬一年生之植物廣播於吾國各地。印度波斯及日本等國亦盛產之。歐洲大陸、非洲及南美洲各地間有少量之出產。大蘆之纖維堅韌而粗大但欠柔軟。故用于織物之原料極少。又以其堅強之特點。往往用以製繩、粗帆、蘆袋等物。化學性質與各種纖維相同茲不贅。

[試驗⁸⁸] 纖維素之性質：——(i) 投脫脂棉一小塊于乾燥試管中。直接灼熱。辨其所生氣體之嗅味。并以石蕊紙試驗之。再用廓大鏡窺察管中之焦物。

(ii) 投棉於水。察其究竟能否溶解。加熱而復察有無變化？

(iii) 稱一定量之 $ZnCl_2$ 溶于二倍量之濃 HCl 。以脫脂棉少許溶于其中。然後再經沖淡。所得沈澱與原來物質比較爲何如？

(iv) 取厚濾紙一張。用淡硫酸在常溫度浸 5 秒間。取出速以水洗淨。再用淡鹼精水中和其餘留之酸。曬乾後與原濾紙比較。有何不同？

[試驗⁹⁹] 絲光法：——緊張棉紗或棉布于蒸發皿上。全體浸于 30% 之 $NaOH$ 液約 15 分鐘。溫度保持 $20^{\circ}C$ 左右。則成半透明之碱性纖維素。洗淨其

餘鹼而晒乾之。與原物質互相比較。並以碘液試之。有無反應？

〔試驗100〕 植物與動物纖維之檢識法：——棉、毛、絲、麻各少許。分投試管中。同加下列各試液而錄其結果。更以各纖維合併一試管中。如法實行其鑑別方法。

(i) 30%之 NaOH 溶液煮沸數分間。動物纖維則可完全溶解。

(ii) 強 HNO₃ 遇動物纖維呈黃色。植物纖維則無反應。

〔試驗101〕 棉與亞麻之識別法：——漂白棉麻實際上成分相同。但在顯微鏡下可以區別。普通以拇指與食指黏展。漸使纖維分開。如不易碎斷而分開之端極尖銳者為亞麻。反之易斷而分離之端不尖者屬棉纖維。若更以硫酸試驗而區別之。尤為可靠。取棉麻各一小塊。置之硫酸中。約一分半鐘。取出洗滌後。驗其纖維之強度。棉纖維浸二分鐘以內。必可毀壞。而亞麻則不易也。

〔試驗102〕 大麻及黃麻之特別試驗：——(i) 以 1,3,5-三醇 C₆H₃(OH)₃ 在 HCl 之溶液。加於大麻及黃麻。應呈何色？

(ii) 以纖維置試管中。沖水浸濕之後。通以 Cl₂ 使之

飽和。再通 SO_2 大蘇應呈玫瑰紫色。

附註：由實驗而知大蘇及黃蘇中所含之纖維素與前數種所含者確有不同。惟此類纖維則與木質中所含者相同。故名木質纖維素。以示區別。此種反應。即稱木質纖維之反應。

第三節 人造絲

人造絲仍以纖維素為原料使之溶解於適當之溶媒中。再從其溶液提出而成絲。外觀與真絲無甚差異。伸張力與吸水性俱較真絲為小。光亮特甚。蓋此絲條皆成扁平形。有較大之面積。遂有較強之反射光。人造絲與真絲之鑑別殊易。凡真絲遇火不易燒着。而放白烟。有惡劣之臭味。該氣體如遇石蕊試紙應變藍色。焚餘渣滓特多。人造絲焚時有燭而無臭氣。一如棉布紙張之燃燒。燒後並無渣滓。不過少量灰分。焚時氣體遇石蕊試紙應變紅色。又一法則以 40% 之苛性鈉溶液處理。真絲可以溶盡。而人造絲不過略為膨脹而已。

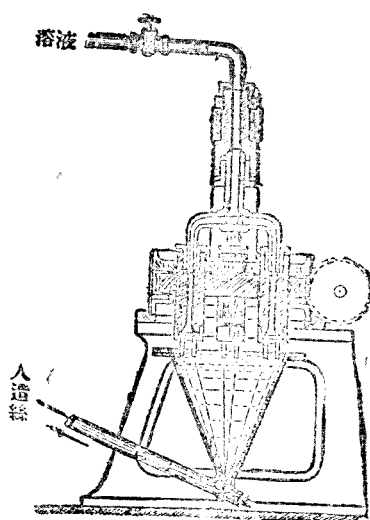
人造絲製法 人造絲可分為四種。(一)硝化絲(二)銅鋸絲(三)維膠絲(四)醋酸絲。其原料與應用均類似。不過製法之步驟有異耳。

(一)硝化絲 一木材棉花。破布。廢紙等物經提煉純淨。製成纖維素。以濃硝酸與濃硫酸之混合液使之硝化。洗淨後所得中性之硝化纖維素。常用離心機令其速乾。復溶入于醚及

酒精之混合液中。約成 20% 之膠棉溶液。過濾而去其滓。清淨之液用壓力壓過有細孔之尖管。膠棉自尖端流出而醚與酒精隨即揮發。留剩硝化纖維素之細絲。或以膠棉溶液經過溫水或濕空氣中。醚與醇一同溶去。於是將細絲條紡成較粗者。如是所得之人造絲。極易燒着。須用硫化鈉溶液處理。更以清水洗之。或再經漂白。人造絲中如硝酸根除去未盡。則色易變黃。而于將來染色。不易得均勻之色。

(二)銅鈺絲——以提製純淨之纖維素。或純棉溶於氧化銅與氫氧化鈺併成之深藍色溶液內。此液雖無一定之化學式。而其成分可簡書如下：銅 2.5—3% 鈺 7—8% 纖維素 7—8% 惟此液不甚穩固。操作時又須極低溫度約攝氏零度。將此液如前法壓過細管尖口。(第三十五圖)而入淡硫酸內。使之硬化。更合數絲而成一較粗者。亦可在苛性鈉液中抽紡。然後用淡硫酸以除去絲中銅之化合物。然後加以精練漂白。乃得柔軟有光之絲。

(三)維膠絲——所用原料為純棉或已漂白之松木紙料。先將原料切成長方片狀。浸於 18% 之苛性鈉液中。使纖維膨



第三十五圖
人造絲製法

脹而與苛性鈉作用成不穩固之碱化纖維素。其過多之苛性鈉液用壓力擠去之以此較乾之碱化纖維素切碎後運至一容受箱中。保持適當溫度。置之數星期之久名之曰成熟法。俟其成熟後置適宜之器內。使與二硫化碳作用。作用時發生之熱量。務須用鹽水吸收淨盡。生成之粘性物易溶于苛性鈉而成有粘性之橙色溶液。工業上名之曰維斯膠 (Viscose)。以之流入盛稀酸之沈澱箱中。則含硫雜質分解除去。而維膠絲乃成白色絲狀而出。再使之流至紡機上製成粗細適宜之絲。此法價廉而製成之絲比較堅強。故應用最廣。

(四) 醋酸絲——純潔之纖維素于醋酐與冰醋酸之混合物中處理。而以濃硫酸為觸媒。即得醋酸纖維素。然後用水洗澱。再洗滌至中性。令其乾燥溶于三碳酮中如有渣滓則濾取其清液。在沈澱箱內從冷水中紡之成絲。其成分實為纖維素之醋酸化合物。其吸著性及對於染料之親和力均較弱。所以紡織工業上應用亦較狹。

[試驗 103] 銅銻絲之試製：——取脫脂純棉少許。與結晶硫酸銅之碎塊研和後以鹵精水處理。生成之粘液滴於淡硫酸中而察其有何變化。並備以下二堊鹵之試驗。

[試驗 104] 維膠絲之實驗：——以純棉先用 13—20% 強苛性鈉液冷浸片時。復取出榨去過量之碱液。烘乾後即浸于輕氣油 (G. solin) 及二硫化碳

之混合液中(20 :1)。復以溫熱淡酸液使之沈澱。以備下試驗之用。

[試驗105] 人造絲之檢出法：——取市售之人造絲。置百倍以上之顯微鏡下觀察。試繪圖示之與絲及棉之纖維有何不同？

[試驗106] 二埡鹵之試驗：——以二埡鹵(Diphenylamine)溶于純硫酸所得之飽和溶液中加於下列各纖維。試錄其結果。

- (1)純絲
- (2)棉膠 (Collodion 即硝化絲之原料)
- (3)銅鋸絲
- (4)維膠絲
- (5)市購之人造絲

第四節 染色法

染料之分類 凡動物、植物、礦物之色素。易溶於水中。而能直接或間接吸着於纖維不易洗去者。統稱為染料。自昔染料多從天然界得來。後在1771年完爾夫氏(Wolf)將天然靛青用硝酸處理氧化而生苦味酸(黃色染料之一)。世人方知染料有合成法製出之可能。迨1850年間潘金氏(Perkin)又將鹵基埡氧化而偶然發見一種紫色染料。名之曰茉莉紫(mauve)。自此以還。逐漸推廣。用煤膏製出染料不下千餘種。人造染料之工業進步殊速。大有一日千里之勢。人造染料之分類方法甚多。有因課稅之等級而定者。有以對於纖維之親和力之強弱而分別者。有以化學構造上之不同而分類

者最普通者莫如根據實用上分爲重要者及比較不重要者各五類如下：

(1) 直接染料——任何纖維均可直接染着。用于棉麻之織物上爲最廣。如剛果紅(Congo red) 焗基橙(Tenzo orange), 二嗪基黑(Diamine black), 厚力黃(Titan yellow), 氮焗綠(Chlorazol green), 孔雀藍(Peacock blue G. W. P.) 等等。

(2) 鹽基性染料——能直接染於動物纖維。絲織物尤爲適宜。如雙頭神紅(Janus red), 嗪基淡黃(Auramine) 雙頭神黑(Jauns black), 惟多利綠(Victoria green), 甲基藍(Methylene blue) 等等。

(3) 酸性染料——普通染絲染毛爲用最廣。如堅牢紅(Fast red), 氫氧基石油精黃(Naphthol yellow), 嗪基石油精黑(Naphthyl-amine Black), 酸性綠(Acid green), 專利藍(Patent blue) 等類。

(4) 硫化染料——此屬染料色甚堅牢。惟大都不甚鮮艷。染棉爲用最廣。如硫化黃(Thionol yellow R, GR.), 硫化綠(Sulfur green B), 硫化天藍(Cross Dye sky blue F, FS), 硫化軍衣黃(Thionol Khaki I. W. H.), 硫化元(Thionol Black) 等。

(5) 還原染料(亦稱缸染料)——對於水洗及日光之抵抗力甚強。染棉尤爲適用。在歐美各國已早盛用。吾國染靛方法卽爲其鼻祖。此外如還原紅(Indanthrene red 5Gy, BN), 還原金黃橙(Indanthrene golden orange), 藍靛(Indigo L. L.)

還原棕色 (Indanthrene Brown B.) 等等。現時盛行之晴雨牌藍布及海昌藍布。亦即由此屬染料染就者也。

此外更有五種在中國或因染法繁複。或者應用較少。如 (6) 媒染染料 (7) 酸性媒染染料, (8) 重氮化合物染料 (9) 氧化染料, (10) 混合染料。但亦有特殊之用度。

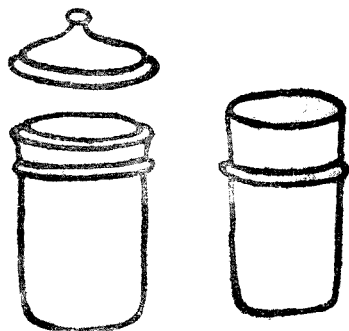
染料溶于水中大半成混懸液。設以纖維投入其液。則混懸質每易凝聚於其表面而染着成色。惟纖維吸着色素之量恒有一定之規則。其性質與染液之濃淡咸有密切之關係。譬如動物纖維對於各種染料。大部能容易吸着。植物纖維除直接染料外每需媒染所謂媒染者即先將纖維浸於一種媒染劑令其吸收於纖維中。然後再浸染料中方得染着。若酸性染料竟完全不能染着於棉麻。許多化學家咸認絲毛染色時染料與纖維互起化學變化所以易染而又堅牢。棉麻染色時不過物理上的吸收。所以吸着力較次而堅牢度亦遜。

直接染料普通染棉法 秤取染料溶于適量水中在素燒瓷罐中 (又簡稱染浴) (第三十六至三十七圖) 用 80—100° 之溫度浸漬一小時左右。時時以玻璃棒攪拌。務使其着色均勻如染深色常加染物重量之 10—30 % 之硫酸鈉或食鹽。以增高染料與纖維之親和力。此等有扶助染着功效之物品。謂之助劑。染用之水如硬度過高或遇數種特殊之染料。又常加 1—3 % 之碳酸鈉。倘布質堅實或染液難以滲透之原料而欲染鮮色者。每以肥皂及磷酸鈉代替硫酸鈉或食鹽。其配

合比例如次：

染料	1—5%	(對於染物之重量而言，
食鹽或硫酸鈉	10—15%	以下仿此。)
碳酸鈉	1—5%	
水	20—30倍	

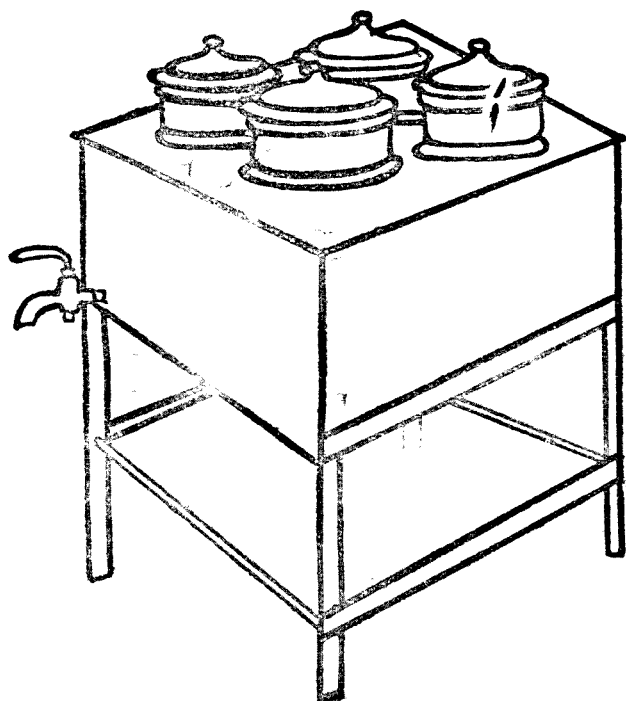
直接染料又因染成之色不甚堅牢往往于染色後再浸于硫酸銅或重鉻酸鉀之溶液而煮沸之。可使其對於日光比較堅牢是謂之後處理。更有數種染料有用重氮顯色法。使耐于水洗法以染成之布。在低溫度浸於亞硝酸之淡溶液中操作 15—26 分鐘。使起重氮化作用。復移至適宜之顯色劑中。約浸 15 分鐘然後用水洗之。常用之顯色劑。為 Beta-naphthol 之苛性鈉液。近時各製造廠中亦有種種特製之顯色劑出售。雖由同一染料染成之物。常因顯色劑不同而得各異之色澤。



第三十六圖
染浴

直接染料染絲與染毛之方法略同。常用中性液染之。稍加助劑有時可加微量醋酸以增其色。但用量過多有深淺不勻之虞。

鹽基性染料普通染絲法 鹽基性染料能直接染絲而得鮮艷之色。惟不甚耐日光。染時初用冷染。漸升至 140°F



第三十七圖 染浴加溫法

爲止欲使着色均勻溫度不宜過高。染浴之中須加醋酸或硫酸少許。使之呈微酸性其配合之量如次。

染料	1—3%
醋酸或硫酸	$\frac{1}{2}$ —1%
水	10—100倍

染毛時溫度須達沸點。染浴中常加 10—15% 之硫酸鈉。該屬染料亦可染棉。但須先用丹寧酸媒染。再以錒鹽如吐酒石等固着方得上色。

(1) 普通媒染液之配合:

丹靛酸	3—5%
水	30—40倍

(2) 普通固着液之配合:

吐酒石	1.5—2%倍
水	30—40

(3) 普通染液之配合:

染料	1—3%
水	50倍

法將棉織物浸於 60°C 之媒染液中操作二小時或過夜。不行水洗。遂換至 5°C 之固着液中處理 30 分鐘。俟後取出以水洗淨。更在 80°C 之染浴中使之着色。

酸性染料普通染色法 該屬染料。多用於染毛。近時復用於絲。惟棉纖維則完全不適用。依據酸性染料之化學成分上。又可分為三類：(1) 附含硝基者即含 NO_2 之原子團者。(2) 鹽基性染料經濃硫酸作用而成者應含有 SO_4 或 HSO_4 之原子團。(3) 含有重氮基 $-\text{N}=\text{N}-$ 者。或有名之曰重氮染料實為三種中最普通而最重要者。

商品之酸性染料大多數為色酸之鈉鹽。加酸後酸復游離。故染色時須加足量之酸。方得易與纖維結合。普通染毛之染浴。溫度最初約 140°F。徐徐升至沸點。保持一小時。始可取出水洗之。浴中常加硫酸鈉。其目的在和緩酸之作用。並使着

色均勻。普通染液之配合如次：

染料	1—3%
硫酸	2—5%
硫酸鈉	15—20%
水	25—35倍

染絲方法與此相同。惟溫度起初應在100—120°F。徐升至60°F爲止不得再高。

硫化染料普通染棉法 此屬染料。專供植物纖維之用。普通多爲棕色，藍色，墨綠色，暗黃色，灰色等。尤以黑色爲最重要。染時必先將染料與硫化鈉溶液共同加熱使溶。蓋以該種染料不溶于水而溶于硫化鈉之熱溶液中。現時市售染料中有已預加硫化鈉者。故亦可直接溶於水中。但久置之後易分解而失其功效。是其缺點。染時切勿將織物露出液面。溫度適保持沸點之下。約一小時。取出以水沖洗之。附着之硫化鈉務宜洗淨。染浴中如加適量之碳酸鈉及食鹽則結果較佳。普通染料配合之量如次：

染料	1—2%
硫化鈉	染料之0.5—2倍
碳酸鈉	5—10%
食鹽或硫酸鈉	20—30%
水	15—20倍

還原染料普通染法 染時即將染料在鹼性溶液中加

還原劑。使成無色或淡色之可溶性物質。使其吸着於纖維。再經氧化顯色而固着於纖維。按下方配就之還原液。在 140°F 之溫度保持 20 分鐘務使其完全還原而後併入染浴並加硫酸鈉溶液。織物須在 140°F 時投入約浸一小時後絞乾取出。露置空氣中約 5—10 分鐘間再行水洗染成之物應復於 2% 之軟肥皂水中煮沸 20 分鐘。使色格外鮮明。

(1) 還原液之配合:

染料(市售者有粉狀與糊狀兩種)	2—20%
苛性鈉	2—8%
次硫酸鈉(俗稱保險粉)	5—10%
水	5 倍

(2) 染液之配合

按上配成分之還原液

硫酸鈉	15—20%
水	20—25倍

市販之還原染料。就化學成分上又可分為三種。(1) 醌類。(2) 醌誘導體類。(3) 蒽醌體類。最近更有所謂硫化性缸染料者。其性質介乎還原染料及硫化染料之間。海昌藍即其一也。此屬染料。凡硫化染料及還原染料所用之染法皆可適用。

第五節 精練及漂白

欲清淨衣服及其他什物上之污垢。有用機械方法以除去之。有藉溶媒以溶解之。有用化學藥品使起化學反應以消滅之。因方法不同。吾人所用之清淨劑亦異。

洗濯溶媒 衣服上附着之塵埃、泥污等拭之易去。惟與脂肪或油漆混合粘着於織物。則必藉適當之溶媒以除去之。普通如揮發油、安息油、松節油、酒精、三氯甲烷、二硫化碳、四氯化碳等均有溶解脂肪及油之性質。不過前五種容易引火。二硫化碳之蒸氣甚毒。用時宜加注意。四氯化碳無毒而又不引火。家用頗宜。不過價值較貴耳。舍此而外。天然水亦可洗去多種之污垢。但無溶解脂肪及油之性質。

特殊用清淨劑 特殊污點非用普通溶媒或肥皂等所能洗除。須擇適宜之藥品。始克有效。茲分別舉例於下：

(1) 鐵銹跡 —— 淡薄者可用醋酸與羧酸之濃厚溶液洗此污點之部分。洗過後即可除去。濃跡則以錫之粉末塗于污點之上。再將醋酸與羧酸照前法處理之。如尚不能除去。則先用溫水潤濕此污點。更以枸橼酸與同量之酒石酸混合液塗後。用水洗之。以上二法。不能應用于有色織物。在染色物上如有鐵銹跡。則用肥皂水與甘油拌和後。塗于污點部分。放置二小時。其大部分雖可以除去。惟難于淨盡。

(2) 墨之污點 —— 用濃厚之膠塗于污點部分。乾後以

小刀細細削除之，或以食鹽水洗後再用飯粒在上面摩擦最後用水洗之。此法結果雖善，但操作須謹慎，否則易傷布質。

(3) 墨水污點 —— 黑色以外之各種顏色墨水，普通用肥皂洗後即可除去，但在有色織物上須用酒精與同量之鹵精水以筆洗拭幾回，即可消滅，如係棉織物亦可用鹵精與肥皂之混合液洗之，或用鋅粉溶于酸式亞硫酸鈉之溶液，以此液濕潤污點，微熱而除去之。

藍黑色墨水之污點，則用肥皂液洗後再行鐵銹跡之處理方法以去其跡，蓋因藍黑色墨水中亦含有鐵質之故。

(4) 黴之污點 —— 乾燥後用毛刷刷之，再用鹵精之薄液洗滌之，其大部分可以除去，然因黴而變色之物，其痕跡終不能全除。

(5) 汗污點斑 —— 若時日不多，用水洗過即可除去，否則以鹵精水洗之。

(6) 菓子汁之污點 —— 用硼酸水與鹵精水之混合液洗之，如尚不能除去，須更用漂白方法。

(7) 酒及糖之污點 —— 若時日不多，用水洗之，否則須用除去菓子汁污點之方法處理之，酒污經過時日太久，不能除去，故發見此污點後，須即時處理之。

(8) 烟草之烟脂污點 —— 用西瓜汁或冬瓜汁洗之，或以乳汁濕潤此污點，再用吸水紙吸收之。

織物之精練 自然纖維中不論為植物為動物，常含色

素及他種不純物質如膠質、樹脂、油蠟等，或由紡織上之便利，或因增加織物之重量每和少許之膠質物、澱粉、陶土，以及種種金屬氧化物等。是故織物于整理或染色之前，精練及漂白兩工程為必不可少之事件。

棉織物之精練大都用碳酸鈉或苛性鈉之淡溶液，用量約織物之 2—4%。置在低壓之精練鍋煮燒數小時，或即在普通釜內煮之，在巨大規模之精練，或有先用石灰煮燒，更用淡鹽酸洗滌，再經織物量 1—3% 之碳酸鈉煮之。植物纖維中如苧、麻、黃麻等對於酸鹼作用較棉尤弱，精練之時，寧可以較淡之鹼液反覆煮之。

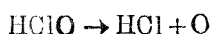
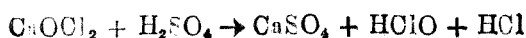
羊毛本身之脂肪及附着塵埃等物，常用熱肥皂液或稍加碳酸鈉提練，但溫度不宜過高（約 140°F）。否則有損毛質，凡經提練之羊毛更以溫水洗數回，然後令乾，如不即紡織，宜更敷少許橄欖油防其脆損，精練之母液，又可收回大量之副產物，或以廢液蒸乾後，直接煨燒，以取其鉀鹽，或以廢液用稍過量之硫酸處理，使皂分離而與羊毛脂共浮液面，集取後以溫熱壓榨，去其水分，以作減摩油，或為製革上之加光劑。

生絲之提練，宜選良質肥皂（以馬兒賽兒肥皂 Marseilles Soap 為最通用），用量約絲之 20—25%。溫度萬不可煮沸，時間以 1—1½ 小時為度，最好反覆二三次。

漂白 漂白作用不外乎氧化與還原二法，所以普通有漂白性之物質，大都係氧化劑或還原體，常用者有（）漂白粉

(2)次氯酸鈉, (3)二氧化硫, (4)過氧化鈉及過氧化氫, (5)高錳酸鉀。前二者多用于漂白棉織物或其他植物纖維。後三種則可兼用於絲毛織物。

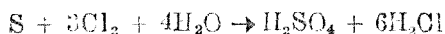
漂白粉：——以少量漂白粉與水練成泥狀物後漸加水攪拌經一小時濾過而得清液。以水沖成濃厚之液。欲漂之織物。先經精練。再移入此液。約二小時。復通過稀硫酸約二十分鐘。取出用清水洗之。有時更以肥皂與碳酸鈉之溫液處理。漂白時所起之反應如次：



此種方析之氧實具漂白効力。所生游離之氯往往殘留于纖維足為纖維之害。預止之法。漂後宜浸於抱硫硫酸鈉或酸式亞硫酸鈉之稀液中以除去之。

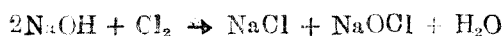
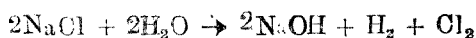


如氯量過多則更起次之反應



次氯酸鈉：——以食鹽溶液通電時。若未將陰陽兩極隔離則電解生成之氯及苛性鈉在器中可自由接觸。復起反應而得次氯酸鈉。此物平常為液體有極強之漂白性。即所謂電

氣漂白法。近有代替漂白粉之趨勢。其漂白原理與漂白粉相同。祇亦限用于植物纖維。



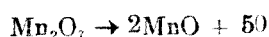
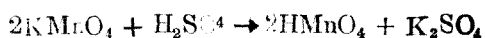
二氧化硫：——因毛纖維易受漂白粉之侵蝕有以二氧化硫為漂白劑者。法以溫潤之毛織物懸于竿上置密閉室中而以6—7%之硫黃燒燻使室內有充分之二氧化硫氣體。經過6—12小時後取出洗之。惜漂白之後不久易復原色。是其缺點。

過氧化鈉：——漂白羊毛時先以毛投入3%之硫酸鎂溶液溫度約在30°C左右反復攪拌數回暫行取出加10%之過氧化鈉于此液中。再行投入加溫至60—70°C浸漬一小時後取出浸于稀硫酸半小時然後水洗而乾燥之。此法亦無非利用其氧化作用耳。

此物用於蠶絲漂白時則以硫酸鎂4分溶于50分冷水中加入過氧化鈉2分而成漂液將已經精練之絲（漂液重量的十分之一）投入。漸次加熱至50°C。時時攪拌。經數小時後引出絞榨如斯一次未必即能白淨。可更換數次同樣操作然後通過稀硫酸而再以清水洗之。

高錳酸鉀：——不論絲毛纖維均可用過錳酸鉀溶液漂白。法以被漂之物。在肥皂或碳酸鈉中精練後用4—6%之高錳酸鉀溶液加極少量之硫酸。在溫浴中以被漂物浸入約經

數分鐘其纖維之色素即被作用。同時所生錳之氧化物附着于纖維表面常為褐黃色故漂後須通過酸式亞硫酸鈉之溶液洗之。蓋以此液能使氧化錳復成錳鹽而溶解



以上各種方法漂白後如仍覺不自宜反覆施之。最好于漂白後復行一種上青工程 (Bluing) 即以極微量之青色染料溶于大量之水中。將漂白後之物浸入片刻而取出即可使之潔白。普通棉纖維常用雙鹵天藍 (Diamine Sky Blue FF)。毛織物用夜色藍 (Night Blue) 或靛藍 (Indigo Carmine) 等。絲纖維則用雙鹵天藍或鹼性藍 (Alkali Blue) 等類。

第九章 肥皂 蠟燭

第一節 皂燭原料

燭皂之原料爲脂肪及油或其分離之脂肪酸蠟燭則以高級脂肪酸與固體蠟爲主要成分。脂肪與油皆由天然間植物生產而動物賴以生存者。純淨之脂肪或油皆係脂肪酸之甘油鹽。但決非單獨一種甘油化合物。至少爲二三種以上脂肪酸鹽之混合物。今將各種脂肪及油中所含主要之脂肪酸列表於下

(A). 飽和酸類

種類	分子式	熔點	生存
牛酪酸	Butyric acid C_4H_7COOH	-3°	牛酪中主要成分。
戊正酸	Caproic acid $C_6H_{11}COOH$	-11°	牛酪,椰子油中。
庚正酸	Caprylic acid $C_7H_{13}COOH$	15°	全上。
壬正酸	Capric acid $C_9H_{19}COOH$	3°	全上。
癸脂酸	Lauric acid $C_{11}H_{23}COOH$	$43\frac{1}{2}^{\circ}$	椰子油及桂冠油中,牛乳中微量
亞酪酸	Myristic acid $C_{13}H_{27}COOH$	54°	豬油,魚肝油

				及豆酪中,牛乳中微量。
軟脂酸	Palmitic acid	$C_{15}H_{31}COOH$	62°	牛酪,豬油中含量最多。
硬脂酸	Stearic acid	$C_{17}H_{35}COOH$	70°	固體脂肪中含存最多。
(B). 不飽和酸:				脂肪及油中均含存之。
油酸	Oleic acid	$C_{17}H_{33}COOH$	11°	胡蘆子油及普通植物油均有如棉子油亦含少量。
胡蘆油酸	linoleic acid	$C_{17}H_{31}COOH$	18°	

脂肪酸含存于液體油,半固體油及脂肪中其油脂之性質即隨所含脂肪酸之性質而異。

脂肪及油之通性 (1) 溶解度——除數種特例外,依實際上而言油脂皆不易溶于水及冷酒精中,溫熱可使其一部分溶解他如低沸點石油,輕氣油等類中溶解均易。二乙醚三氯甲烷四氯化碳及烴等俱為其良好之溶媒。

(2) 氣味——純淨之中性脂肪及油無臭無味,但如牛酪中之戊正酸鹽極易分解而生成游離戊正酸之氣味,倘油脂而為中性且具特味者,則攪和他種芳香油無疑。

(3) 不揮發性——脂肪及油皆不易揮發,故衣服沾着油漬難以除去常稱固定油 (Fixed oil)。可與揮發性之礦油

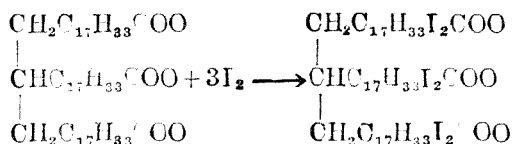
油及芳香油辨別。

(4) 熔點及凝固點——脂肪自固體而熔成液體。因其原有成分不變。故純淨脂肪之熔點及凝固點皆有一定。且各各不同。有時可用以檢別種種脂肪。油之凝固點大概自零度至 -28°C 之間。

(5) 比重——在常溫 15.5°C 時脂肪及油之比重約總在 $0.710-0.975$ 之間。

(6) 乳化作用——油或脂肪在液體狀態時。與乳化體如蛋白液及肥皂液等互相攪和易成微細油滴。彌滿液中。乃與原狀迥異。乳化生成大部為暫時性質。不久即復原狀。但亦有特製之永久乳狀物者。此作用對於製皂及油脂分解等等均有重大關係。

(7) 碘化價 (Iodine Value)——凡乾性油或半乾性油之不飽和程度。可用碘試驗。換言之。油內所含之不飽和體能吸收一定量之碘而生加成物。例如油脂吸收碘而生碘硬脂。



油脂一克吸收碘之總數。即為該油脂之碘價。

(8) 鹼化價 (Saponification Value)——油脂被鹼化而成種種之肥皂。但各種油脂所須鹼量不同。油脂一克用苛性

鉀鹼化應需之麩數。即為該油脂之鹼化價。

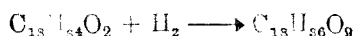
牛脂 製造肥皂之油脂最廣用者。莫如牛油即以牛身脂肪之部用蒸氣加熱。同時將粗面之軋軋碾之榨取之油凝點約為 $34-4^{\circ}$ 。市售品級之高下乃以氣味、硬度、外觀、等判別之。較好者作食用。製人造乳酪次品則用於製皂牛脂在 99°C 時之比重常在 $(0.96)-0.862$ 。約含三分之二之硬脂與軟脂餘三分之一為液脂鹼化價約為 $195-198$ 。碘化價則為 40 。除用於肥皂及蠟燭原料外。又可作機械之減壓油及皮革上之加光劑

柏油 市售或稱皮油乃由烏柏種子外層蠟質體中提製者。製取之法計有二種。(1) 種子採集後直接傾入圓桶。底部鑿孔。原料受蒸氣之加熱。皮油乃熔化自桶底孔中流出。或將種子經過平形軋軋外部蠟質被鈍刀刮去。收集蠟塊。乃加溫榨取。可得色白純淨之油。(2) 不先將種子分離隨即施行搗碎工程。榨取之油乃與子內榨油共混。色黃而不堅。碘化價因混入榨油而增高。我國市售特名木油。產于四川舊式燭坊用以製燭皮油之純淨者。鹼化價約在 $19-0$ 。碘化價為 $35-0$ 。

椰子油 產於南洋一帶取其果肉而乾之。復經加熱壓榨。或以沸水煮出椰子油色白在常溫為固體並含多種低級之脂肪酸鹽。純淨之商品熔點在 $20^{\circ}-28^{\circ}\text{C}$ 鹼化價特高約在 $250-568$ 。碘化價 $8-9$ 。易酸敗。凡低級脂肪酸之鹽類鹼化皆

易，椰子油適用于冷製法之肥皂亦由斯故椰子油製成之皂不易鹽析。換言之在濃食鹽溶液中不易起沈澱。故航海用之最相宜。惟製時必需用濃度較高之碱液。方可使之碱化。

硬化油 不飽和之油類如魚油等類。藉鎳粉為觸媒。導通氫後可使硬化而成脂肪。一切腥臭皆失。大有功于製皂業。例如液脂酸以鎳粉為觸媒即易與氫化合而成硬脂酸



凡製皂所用之硬化油。碘化價至少須在 50 以下。尤以製自魚油者特甚。否則以此皂洗濯之織物。經烙鐵整理。腥味復出。硬化油又可作食用及為皮革之加光劑。

蓖麻子油 一名籽油。乃由蓖麻子仁中榨取者。其冷榨之油常供醫藥上之瀉劑。普通製皂所用者多以加熱榨之。約可得種子量之 4%。富黏性。比重 $0.960-0.980$ ，碱化價 176—186，碘化價 81—90。易酸敗。用以製透明肥皂最為相宜。蓖麻子油在 $10^{\circ}C$ 以下如用硫酸處理。復經濃食鹽水移去過剩之酸。更以鹼精或碳酸鈉中和之。便得一種易溶性之油。名曰土耳其紅油 $C_{18}H_{34}(HSO_2)O_8$ (Turkey red oil)。染色上可作緩和劑。為用殊廣。

蓖麻子仁中更含一種酵素能分解油脂為脂肪酸及甘油。名曰解脂素 (lipase)。凡油脂與此共混。在常溫而較濕之空氣中。皆可使之碱化。

棉子油 棉花種子亦富含油質。惟榨出之油。每呈褐色。

不能直接應用。提製之法，先用氫氧化鈉或硅酸鈉之淡溶液處理，使蛋白質、色素等物凝降，復以上浮之油取出而與蒲原酸性土相混，溫熱片刻，經濾過而得淡色之棉子油，可供食用。棉子油經冷（約至 12°C 以下），其中固體脂肪析出，得由壓榨法分離之。如是所生之棉子脂（Cotton seed stearin）大半製作人造牛酪或他種食用脂肪之偽沖品。

華生油 落花生去其外殼加壓榨出之油即華生油。吾國北方山東諸省產量極豐。冷榨所得者常呈淡黃色，味香可作烹調之用。次貨常用以製肥皂。比重為 $0.916-0.922$ ，鹼化價 $190-196$ ，碘化價在 $85-105$ 之間。

大豆油 我國東三省產豆極豐。由此榨取之油大半供食用。但有時製皂業中亦混用之。黃豆含油之量約在 $16-19\%$ 。惟實際上能榨取者，至多不過 13% 。冷榨之油色淡黃，比重 $0.915-0.930$ ，鹼化價 $190-192$ ，碘化價 $143-148$ 。今觀其碘化價之高下，適在乾性油與半乾性油之間。故亦可用作油漆之原料。

鯨蠟 真甲鯨魚之頭部分出鯨魚油，將油中榨出物凝冷即得鯨蠟，色帶暗黃。用苛性鉀淡溶液處理，除去其附着之油脂，乃得白色結晶體之蠟，其主成分為 $\text{C}_{16}\text{H}_{33}\text{O} \cdot \text{C}_{18}\text{H}_{37}\text{O}$ ，無臭無味。熔點約在 45°C ，比重（ 15°C 時） 0.943 ，鹼化價 $103-123$ ，燃時發清晰之強焰，可供製燭、製藥及製糖菓之用。

蜂蠟 將蜜蜂巢在熱水中浸漬，漸見棕色或黃色蠟質。

浮於水面。取出露置日光及潮濕空氣中。或用鉻酸、硝酸、過氧化氫等漂白之。蜂蠟亦係無臭，無味之結晶體。其主要成分為 $C_{30}H_{61}O \cdot C_{16}H_{33}O$ 及少量 $C_{27}H_{54}O_2$ 。用於製燭及製藥。熔點 $63-64^\circ C$ 。比重（ $15^\circ C$ 時） $0.965-0.969$ 。市售者常以廉價之硬脂拍拉芬（Paraffin），牛油，地蠟，植物性蠟，礦物性之白粉攙入。

中國蠟 蠟蟲（*Coccus ceriferus*）分泌蠟質黏着於某種樹枝之上。吾人用手剝下。浸入沸水除去樹皮雜質等物。而得有結晶之堅硬白蠟。無臭無味。稍溶于酒精及乙醚中。易溶于安息油（Benzine）。主成分為 $C_{27}H_{55}O \cdot C_{27}H_{55}O$ ，比重（ $15^\circ C$ 時） 0.970 ，熔點約 $82^\circ C$ 。用於製燭製藥及加光劑。

卡納排蠟（*Carnauba wax*）係植物性之蠟。產于南洋及巴西之行李葉椰子樹（*Copernicia Cerifera*）之上。以樹板擊則有灰黃色之粉末屑屑落下。以之在熱水中使熔冷後成白色堅質之蠟分出。無臭無味。熔點 $83-88^\circ C$ ，比重（ $15^\circ C$ 時） $0.990-0.999$ 。成分極複雜。含 $C_{30}H_{61}O$ ， $C_{27}H_{55}O$ ， $C_{26}H_{61}OH$ ， $C_{27}H_{54}O_2$ 等化合物。可製蠟燭及假漆等。

第二節 肥皂

肥皂或稱石鹼。在我國北方名曰胰子。廣東曰規。今姑無論其孰何名稱。若以最普及而合于科學意義者。莫如肥皂。蓋肥皂乃由脂肪與鹼類化合而成。肥字包含脂肪及油質之意。

皂則指色白而有碱性也。由脂肪酸鈉製成者曰硬肥皂。脂肪酸鉀製成者曰軟肥皂。吾人普通所用之肥皂固非一種純粹之鈉鹽或鉀鹽至少有此類化合物三者以上之混合品。



硬脂

甘油

硬脂酸鈉



軟脂

甘油

軟脂酸鈉



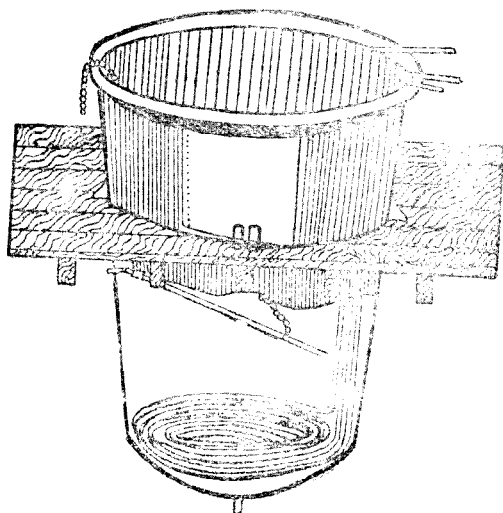
油脂

甘油

油脂酸鈉

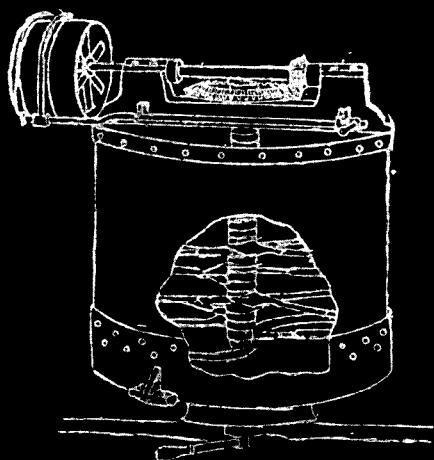
油與鹼作用而成肥皂。化學上謂之鹼化(Saponification)。

其在鹼化之時又可得一種甜味之甘油 (Glycerine)。最初乃由大化學家歌佛來氏 (Chevien) 所發見。其實所謂脂肪與油。不過一種脂肪酸之甘油鹽而已。大規模之製皂廠。甘油必同時生產。可以此製造火藥及化粧品。用途極大。



第三十八圖

製皂鍋



第三十八圖 混和機

肥皂製造發見殊早我國向以胰子之油用石灰互搗而成內地至今仍有沿用者歐美各國婦女需用之皂昔年亦皆在廚房取烹飪所剩之油滓加碱質煮成潮自雷白朗氏 (Le Blanc) 與沙爾藩氏 (Soivay) 相繼發明製碱方法于是皂業亦隨之進步。

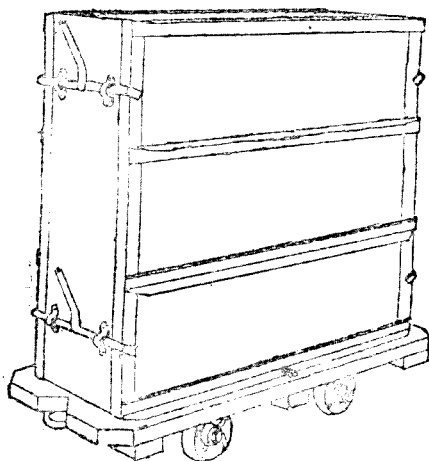
日用肥皂製法 工業上肥皂製法可分三種。(A) 冷製法, (B) 溫製法, (C) 沸煮製。

(A) 冷製法 —— 以普通洗衣肥皂舉例其配合成分為：

牛油	30 磅
椰子油	30 磅
16°Bé 之燒碱液	10 磅
35°Bé 之燒碱液	8 磅
肥皂黃	2 磅
香草油	5 兩

置牛油及椰子油于肥皂鍋中(第三十八圖)通熱蒸汽使之完全熔化同時攪拌不息混和均勻溫度保持129°F左右然後先加入 16°Bé 之碱水再徐徐加入 35°Bé 之碱水繼續攪拌

至鹼化充分。乃將肥皂黃溶於水中後加入。稍冷時復將香草油加入。及肥皂將凝固時為止（用木板試取鍋中肥皂少許如能牽延成絲即將凝固之證。）。乃取鍋底活門令皂液流入木製凝皂箱中（第四十圖）。越一周夜待其凝固。拆開木箱四周之板。移肥皂于鐵絲製成之切塊機上（第四十二圖）。切之成塊再用鐵絲製成之切條機切成條形。排列於乾燥架上。曝于空氣中乾後仍用鐵絲剖成長短適宜之小段。再置模印機上打印（第四十一圖）。

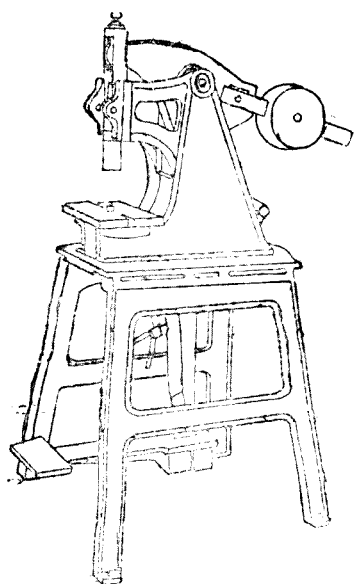


第四十圖 肥皂箱

(B) 溫製法 —— 此法可製較純潔之肥皂。香粧用肥皂大都由此法製出。茲舉棕欖肥皂為例。

牛油	9磅
椰子油	36,,
棕欖油	18,,
35°Bé之燒鹼液	36,,
水	適量

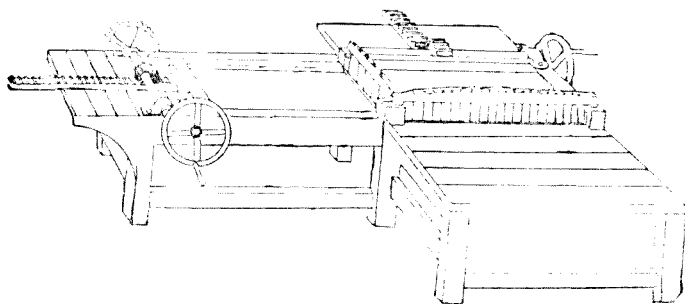
先以 110°F 之溫度熔油于肥皂鍋中。再加入鹼液徐徐攪拌數分鐘後靜置一二小時。該時機中溫度必因鹼化所生之



第四十一圖 模印機

熱使溫度上升至 130° 左右。再行攪拌至無團塊之時取出少許擦于手指間有粘狀而能牽連成絲者。鹼化之反應已完全。如覺油脂之狀則鹼液尚不足。或澆少許于舌上嘗之。帶微辣者鹼化已完全。有強烈之辣味者。是有過量之鹼液應添加椰子油。如毫無辣味者亦為缺少鹼液之證。應酌量加入。待鹼化完成後即照前法流入凝皂箱中。

使之凝固。若係化粧肥皂宜將乾燥之肥皂切成薄片。在花崗



第四十二圖 切塊機

岩之轆轤研磨機中磨成細粉，將適量之香油撒於其上，使之混和均勻，然後加極微之熱適使熔化，遂冷而使之凝固肥皂100磅約加香油2.7克。各種香油之用量相差無幾。

(C) 沸煮法——大規模之肥皂廠均用此法，其甘油可設法抽出價值甚昂，茲舉日用肥皂之製法一種如次：

牛油	1.6 磅
40°Be 燒碱溶液	53,,
籽油	14,,
水玻璃	8,,
肥皂黃	0.05,,
食鹽	10,,
水	32,,

先以牛油加水10磅，置肥皂鍋內用蒸氣熱之使熔，乃加籽油及沖成 20°Be 之燒碱溶液 10 磅，時時攪拌，使溫度升至沸點，越半小時後，將較濃之燒碱溶液漸漸添加，直至 53 磅用盡為止，務使鹼化完全而勿結塊成粒，乃將食鹽加入，同時閉蒸氣管而冷却之，則鍋內肥皂凝結上浮，其下層為廢液，此謂之鹽析作用，廢液由鍋底啟活門而流出，用減壓蒸溜法可提出甘碱，鍋中肥皂復以水玻璃混入，加熱使熔，並須竭力攪拌，時以小刀取出少許，嘗之如澀辣則鹼化確已完全，否則須添加碱液，此後略為冷却，即將肥皂黃溶於水中，盡量加入攪拌，已成之肥皂自鍋底流入凝皂箱中，一如前法，水玻璃亦有去

垢之性質，加入肥皂後，能使肥皂堅實，摩擦時容易起沫，價值又廉，所以肥皂廠中大都用之，亦有用松香者，其目的亦同。

(D) 格來別次(Krelitz)法——此係德人格來別次氏所發明，取脂肪或油使先與石灰化合，故又名石灰法，更以其堅硬之石灰肥皂軋之成粉，取熱水將甘油于粉中浸出，然後以此無甘油之石灰皂粉與碳酸鈉在皂鍋內加熱煮沸片時，使起複分解作用，生成之鈉肥皂與沉澱之碳酸鈣，更以食鹽使之分離，復煮而成，此法盛用于歐洲，吾國上海固本肥皂廠亦採用之。

石炭酸肥皂 石炭酸肥皂俗稱藥水肥皂，用於消毒及防腐，患皮膚病者用之甚宜。

原料：	牛油	23 斤
	大蘇油	17 斤
	燒碱	6 斤 (用水 30 斤溶成濃液備用)
	洋碱	7 兩 (用水 6 斤溶成濃液備用)
	石炭酸	6 磅 (或用石油精 1 磅代替)
	芒硝	3 兩
	香草油	15 c.c.
	紅染料 (fast red)	3 克
	水	10 斤

製法：先將牛油及大蘇油置肥皂鍋中漸漸用蒸汽熱之使熔，一小時後加水 30 斤，待鍋內液體澄清加燒碱液 15 斤。

攪拌十餘分鐘使成乳狀。取出液體少許嘗之若無刺激性務須添加鹼液繼續煮沸至皂液拉而能成絲。表面生光滑薄皮爲止乃加洋碱芒硝及水適量攪拌均勻。數小時後溫度下降。加石碳酸、染料及香料而再拌和之。用鐵勺取出傾于桶內。按照普通肥皂製法製之。

透明肥皂 欲使肥皂透明。可用下列數種物質。(1)酒精(2)砂糖,(3)甘油,(4)碳酸鈉(如添加蓖麻子油益可增進其透明度)上等透明肥皂大都用酒精製造時亦分冷熱二法。茲各舉一例如次:

(1) 冷製透明肥皂

原料:	牛油	193.5 分
	椰子油	169.5 分
	蓖麻子油	89.5 分
	碱灰	74 分
	苛性鈉液(37°Bé)	256 分
	砂糖	198 分
	酒精	126 分
	水	80 分

製法: 油脂在皂鍋中用60°C之溫度熔化後。將碱灰溶于10份水中。與苛性鈉液一併加入。不絕攪拌。待兩指捏之能留痕跡爲止。乃閉鍋而靜置二小時。將水、砂糖、酒精循次拌入。復閉口而加溫至70°C。竭力攪動一小時。使所加物質完全溶

化,取出少許試驗,冷後如不透明,須添加酒精然後加入染料及香料,流入木箱,按普通肥皂製法,如曝置空中數日,更可增進其透明度。

(2) 熱製透明肥皂

原料:	牛油	30分
	鮮白椰子油	50分
	上等蓖麻子油	40分
	苛性鈉液 (38°Bé)	60分
	食鹽溶液 (8°Bé)	20分
	碳酸鉀溶液 (1.°Bé)	20分
	純甘油	25分

製法: 先將油脂融解而瀘清,一如冷法,加入苛性鈉液,閉口後用蒸汽加熱,煮沸一小時,漸變透明乳膜狀物質,不絕攪拌使之均勻,同時將食鹽及碳酸鉀液分數回加入,拌和後繼續加熱,所成透明之肥皂漿,最後加入不含石灰質之甘油,可得極好之透明肥皂。

化粧香皂 化粧肥皂,以香料及染料之不同,市售有種種名目,以橄欖油,茶油,籽油,椰子油等植物性油製成者為上品,牛油,豬油等不甚相宜,先將鹽析肥皂在軋碎機中粉碎之,復于皂鍋內重行熔化,溫度降低後加染料香料,取出凝塊,即成香皂,其工作手續,即以碎皂片一部置皂鍋中,加水少量使其熔化,然後將所剩皂片漸漸投入,倘不能溶盡,可散水滴於

皂面閉蓋皂鍋，保持 100°C 之溫度，熱一小時餘，即能溶盡。俟溫度降至 $40^{\circ}-50^{\circ}\text{C}$ 時，加染料及香料，再按普通製皂之法攪拌，定塊，切條，切塊，打印等工程，茲舉多種香皂之配方如次。

(1) 玫瑰肥皂：

鹽析之潔白肥皂 1600 分 百里香油 102 分 香天竹葵油 2.5 分 桂皮油 1 分 玫瑰油 0.5 分 染料適量

(2) 麝香肥皂：

鹽析之潔白肥皂 1600 分 百里香油 7 分 人造麝香 7 分 薔薇花粉 9 分 丁香粉 9 分 染料適量

(3) 紫蘭肥皂：

鹽析之潔白肥皂 1000 分 檸檬油 5 分 香鳶尾根末 72 分 香草油 2.5 分 麝香丁幾 5 分 染料適量

(4) 樟腦肥皂：

鹽析之潔白肥皂 50 分 樟腦 2.3 分 迷迭香油 2.3 分 染料適量

(5) 上等香皂：

牛油 1000 分 椰子油 1000 分 粗製棕欖油 1000 分 香鳶尾根末(Erri root) 250 分 燒鹼液(4°Bé) 1250 分 苛性鉀液(40°Bé) 100 分 人造麝香 1 分 香料按下列比例製配：檀香油 2.5 分 佛手油 8 分 風呂草油 4 分 拉芬特油(Lavender oil) 5 分 檸檬油 3 分

肥皂粉 肥皂粉用于化粧品及摩擦之清潔劑種類甚

夥大都以肥皂與碳酸鈉混合而成。茲舉一例如次：

原料：	牛油	8磅
	椰子油	8磅
	燒碱溶液(66°S°)	8磅
	硫酸鈉	0.5磅
	碱粉	25磅
	水	適量

製法：先將油脂在皂鍋中熱至 150°—160°F 加入燒碱溶液竭力攪拌。加適量熱水使成稀薄皂液乘熱時以硫酸鈉、碱粉同時加入混和均勻後流入凝皂箱中按普通肥皂製法。令其乾燥乾後切成細片再磨成粉末。

洗衣作所用皂粉即按下列比例混合而成。

日用肥皂磨成之細粉	50分
碳酸鈉	20分
礫砂	5分
水玻璃	10分

其他各種肥皂 (1) 鉛肥皂 —— 由橄欖油所製之肥皂溶液中加鉛鹽沉澱而得此種軟肥皂稱為單鉛硬膏專用于醫藥上。(2) 琢磨肥皂 —— 含 5—10% 肥皂及 80—90% 之磨擦料如石英粉、火山灰等為洗滌金屬器具所用。(3) 樹脂肥皂 —— 以樹脂與燒碱液共煮而成製紙時恒用為糊料。(4) 液狀肥皂 —— 加甘油及酒精于良質之肥皂而成液體使用

者。大都以椰子油爲原料。(5) 海水用肥皂——海水中含有鹽分。遇普通肥皂易起沈澱。惟以椰子油或棕櫚油製成者。可于海水中用之。

第三節 蠟燭

蠟燭原料計有三種。(1) 脂肪酸。尤以硬脂酸及軟脂酸爲重要。(2) 高級碳化氫。如石蠟及地蠟 (Ozokerite) 等類。(3) 數種脂肪酸鹽。如牛油、蠟類等製燭原料之性質及其必要之條件凡三。

(a) 易于燃燒。燃時不發生煤烟及惡臭。

(b) 受低熱不易熔解或軟化。

(c) 熔解之液體容易被燈芯吸收。

吾國燭坊用柏油製燭。柏油爲多種脂肪酸之甘油鹽。燃時不但有烟而生惡臭。且稍受微熱即易軟化。殊爲可惜。然單用一種原料欲使製品盡合於上列諸條件。又恐不能。譬如全由石蠟、地蠟及鯨蠟等製成之燭。美則美矣。惟質脆而不堅。普通每加少許之脂肪酸以補其不足。故近日製燭之原料。亦惟以石蠟與軟脂酸或硬脂酸爲最重要。原料的配合與蠟燭的熔點大有關係。普通蠟燭之熔點以 100°F 右左爲標準。原料以石蠟 80—95%，硬脂 1—10% 爲適宜。然仍須視氣候及所產原料之情形而變更。

蠟燭製法 吾國自來製燭之法。向用手掛法。即以燈草

製成燈芯。將熔解之柏油敷塗其上。至所要之粗細後以熔點較高之蠟。薄塗一層于表面。以防制燃燒時受熱而變形也。歐美及日本等國製燭之法亦分爲三種。茲略述之。

所謂掛浸法者。乃以乾燥燈芯浸於熔解之原料中。取出待其凝固後復浸之。如是操作數回而成價廉之牛油燭。每用是法製之。與我國舊式製燭相似。

澆灌之燭常以燈芯先緊伸于框然後以熔解之原料緩澆於燈芯之上。在其未盡硬固之時。置平滑之桌上。用板輕壓。使之轉動而成粗細平均之圓燭。此法每多用于全蠟原料之燭。蓋以蠟過冷收縮特甚。故不能模製之。

近時最通用製燭之法。厥惟模製法。金屬製成模型。並列二排或三排。每一燭模中懸燈芯一根。乃注熔融之原料於模中。模外四周灌注溫水。使燭緩緩凝冷。以便于抽出。製燭燭芯常爲數股棉線絞成。以平扁形居多。並須于硼酸鈣或磷酸鈣處理。浸漬數時乾後用之。硼酸鈣與磷酸鈣能阻止燭芯之燃燒太速。並能與芯灰化合成玻璃狀物質。容易落去。則蠟脂易達芯端。以便于燃燒。

第十章 香料及香粧品

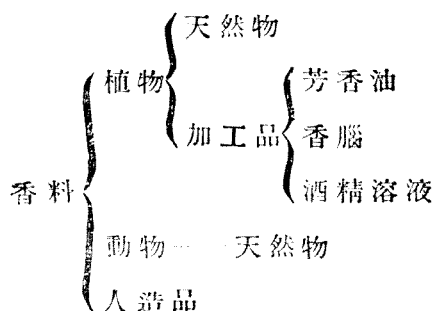
香料係物質之一部或全部能散爲氣體。有刺激吾人之鼻管而得爽快之感覺者吾國自古有好香之癖。三代以上卽有記載古時香料之用法。當不外下列數種：

- (1) 剪取天然之芬芳花草以爲佩
- (2) 以天然之芳香油或抽製液體。灑于衣服之上。
- (3) 將天然芳香物製成粉末。置諸香囊爲佩。
- (4) 取芳香物混製爲盤香或柱香用以焚燒。

香料無論爲固體液體。皆由其表面揮發不絕刺激吾人之嗅覺。故其揮發之速度極重要。一般速度大者香雖強而易于消失速度小者反是。凡易散之香料。往往加入他種適當香料或他種物質亦能使之耐久此謂之香氣保留法。所加之物謂之保留劑。市售之香料絕少用單純一種芳香油者。大半爲多種香料之混合物和少量之保留劑。

香料之類別 香料在近世除供給吾人之修飾化粧外。對於醫藥及防腐上亦頗重要。香料大多數得自植物。常加工製成芳香油。香腦或酒精溶液等物。動物香料大都直接應用。

毋須加工。又有利用天然物或合成有機物。由化學方法而製得人造香料者。爲用亦逐漸見廣。



芳香油爲粘稠之液體。多黃色亦有無色或綠褐色者。香氣極濃。在香料中最佔重要之地位。香腦爲固體。例如薄荷腦。乃自薄荷製得之固體香料。酒精香液大半爲採香時之半製品。普通市販之香精多屬之。動物香料種類不多。最重要者莫如麝香及龍涎香。麝香乃麝之陰囊與臍間囊中分泌之香質。其濃汁之味。臭而不快。然用極少量則有佳香。世界所消費之麝香幾全產自西藏。龍涎香爲灰色塊狀固體。得自一種鯨魚之排洩物中。此外有狸貓香。係香狸貓(Civet cat)之分泌物。乃與麝香相似。

第一節 香料之提製

香料大半來自植物。惟植物芳香部之香分。視培植土地。採收時期大有關係。許多植物之香分。雖預蓄于所集之部。然亦有臨時生成而放散者。如杏仁必須人工使之產生（因

由溫浸醱酵而生成)。又香料採取之時刻亦頗重要。如丁香宜于日出後二三小時採之。因此時香氣最強。薔薇及茉莉等常在日出前採之。其他植物有非入夜不香者。亦有在日中放香者。採取時宜先熟審之。

植物中芳香油之存在部分 香分存在之部。各種植物不同。最普通者莫如花。但亦有存于葉、根、果及全植物者。此外如樹脂香等類。則由樹木分泌之樹汁中取之。茲將各例舉示于次：

花	}	已開之花	薔薇油,橙花油
		未開之花	丁香油
葉			香天竺葵 (geranium)
樹皮			桂皮油
種子			茴香油
果皮			檸檬油,橙皮油
果仁			杏仁油
根			香鳶尾油,薑汁
全植物			薄荷油,樟腦

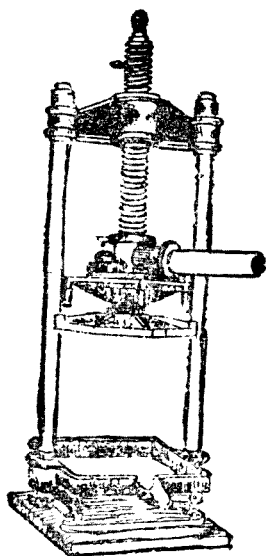
此等芳香之部。用器械或手工採取後須預為處理方能提製。譬如新鮮之花香氣最強。宜即地立時提取。致若不易失香之木材、根部、皮等。可運集于一處而行之。于必要時用熱空氣使之乾燥。且須先經搗碎始能提取。或因節省材料及時間。應將植物之芳香部。如木材之本身等。則宜預先碾碎。莖部切

斷。種子壓碎等預備工程。

香料之提製方法 提香之法可分四種：

(1) 機械法 此法又常分爲二種。其目的皆用機械的作用而使芳香油分離。

(A) 榨壓法 一凡檸檬及橙類之果皮。常有無數之香油囊。可用壓力使之破裂而流出未熟之綠色果皮含油最富先用剝皮器械將果皮與果肉分離。放置片時用手力壓絞數次其滲出之油液。則以海棉吸取。如是經若干次後海棉飽收汁液。乃設法榨取之如此所得油與水之混合液貯於器中。少待或隔置一二日芳香油大半可浮於水面而集取之。又法將果皮藏於麻袋置于二板間而施強力之壓榨例如工業用之螺旋壓機或水壓機（第四十三圖）。但機械與汁液相接之部宜以木或銅製爲佳不可用鐵器。



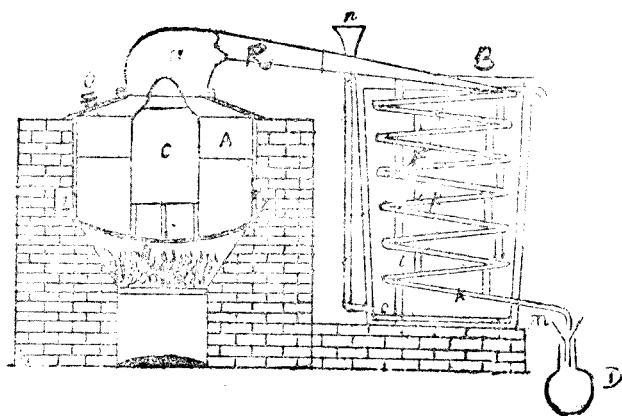
第四十三圖 水壓機

(B) 刀刺法一檸檬等果皮各用尖銳之物亂刺亦易破壞其油囊而流出油分所用器具曰針鉢(E nelle)。爲一漏斗形之鉢內面滿佈小針。其底之中央有一孔由管連絡于貯油器。用時投入果皮數個。將針鉢旋轉。則針尖擦破油囊而油分與液逐漸由下孔流于貯器內。久置後

油分自可分離。此種機械法操作設備均甚簡易，所得芳香油尚稱精良，但亦有未盡之二點。(1)限於檸檬、橙類等油之提製。(2)香油提取不能完全。

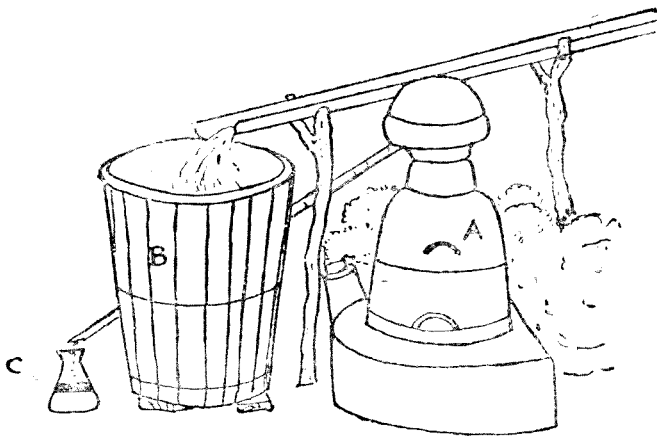
又機械法所遺下之果皮，再可用蒸溜法提製之，惟所得油之品質較劣。

(2) 蒸溜法 植物所含之香分無論其為固體或為液體，于水蒸氣流中，均易隨伴而出。此法在香料工業上最重要，但有數種香花如紫羅蘭、茉莉等不能適用，乃因(1)其香氣係若干種物質混合而成，揮發速度不同，蒸溜後其成分不免與在原花中者稍異。(2)某種成分因稍高之溫度而起分解者。蒸溜法所採用之蒸溜器種類雖多，概括其原理不外(1)芳香部分與水同煮，使香分伴隨水汽而出。(2)直接通水蒸氣而使香分揮發。下二蒸溜器(第四十四圖)乃採用(1)



第四十四圖 甲•新式蒸溜器

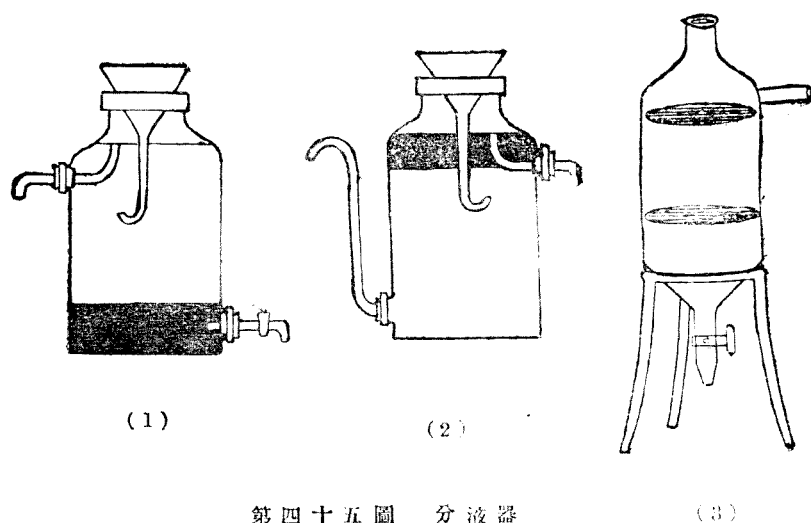
之原理而成者。可用以蒸取薔薇油(A)爲銅罐高三尺半。內容約百餘斤每回裝薔薇花10—15斤再加水75—120斤于爐底生火其發生之蒸氣。由管導入于裝置在木桶(B)內之冷



第四十四圖 乙。舊式蒸餾器

凝管。其外常有冷水凝冷所成之液體流注(D)瓶中。其蒸溜之速度每時約8—9斤所得之蒸溜液(即薔薇水)，雖含有芳香油但須再蒸一次始可分出油分。第二次之蒸溜每40斤約收五斤。放置後即有黃色半固體狀之油分浮于水面。用杓取之。下方之芳香水即名薔薇水。其他各香料之蒸溜大略相同。惟溜出之液有不須復蒸而能離析者。更如杏仁等類則先應和水在30—40°C磨成漿狀。放置數日。待其醱酵之後方可蒸取之。

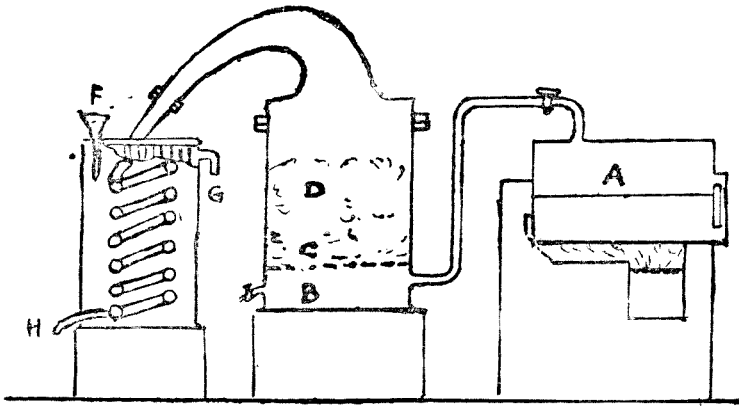
蒸溜液中離析之油分多半爲液狀或爲結晶與液體所成之混合物。分離之法常用二種特製之瓶。名爲分液瓶（第四十五圖）。圖中之（1）用于比重較重之油。例如丁香油之沈于水底者。蒸溜液則自漏斗流入瓶內。上浮之水則由上面倒管排出。（2）用于較輕之油。分離之油分。每可積留于液面。（3）普通都用于大規模者。



第四十五圖 分液器

(3)

直接用水蒸氣之蒸溜器則如（第四十六圖）。（A）爲水蒸氣發生器。下有火床發生之蒸氣由管先導至（B）處。通過多孔板而入芳香原料層（D）。其中所含之香分乃伴隨水汽而入蛇形冷凝管（H）。冷水則常自（F）入桶。更由（G）出其凝冷之蒸溜液則流貯于瓶中。



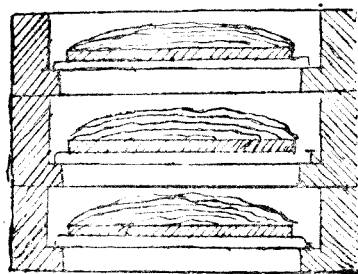
第四十六圖 水蒸氣蒸溜之裝置

(3) 脂吸法 豚脂橄欖油等物有吸收香氣之性質。可用以抽取植物中之香分。此種飽吸香氣之油脂，名曰香脂或稱香油可直接供製香粧品之用。如欲抽取其香分則更用酒精(95%)處理使其溶入酒精中而後將酒精于減壓下使之揮散。

脂吸法又分(A)冷吸法及(B)溫吸法二種。

(A)冷吸法一本法所用器具為方形窗框 Chassis)。約長三尺，濶二尺，高二寸。中配玻璃板宛似窗格。用時于玻璃板上先塗淨牛脂或豕脂約一分厚。上散無數之鮮花更疊置一窗框其玻璃上置較薄之脂層。又散花其上如是疊置數層。(第四十七圖)全體放置陰涼室內。經一二日後花中香氣全被吸於脂肪內。再換新花。又放數日。經數次之後使得香氣濃厚之香脂。吸收體如以油代脂肪則上述之玻璃板可換用馬

口鐵板或鍍錫之金屬網常以橄欖油或苦扁桃油浸透之布攤于其上。以代塗佈之脂肪。冷吸法最適用於茉莉、水仙、月下



第四十七圖 冷吸法用密櫃

香，及長壽花等之提製。因此類植物之香質雖受微熱即易起變化。其所得之香脂或香油復以 5—95% 之酒精處理而浸取其香分。脂肪及油類不能溶于酒精故除之甚易。其完全分離油質之芳香酒精。極以減壓

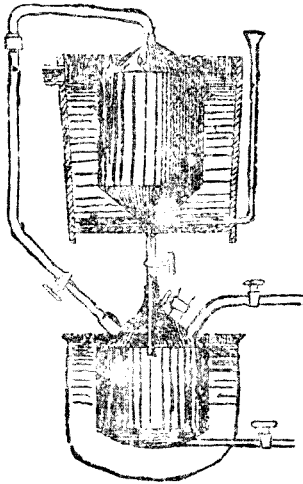
蒸發使之揮散。便得濃厚之芳香油。

(B) 溫吸法—此法原理與前相同。惟稍加熱度。蓋因熱時吸收之速度極大。凡能耐微熱之花如薔薇、橙花等均可採用之。所用油脂皆與前法相同。惟橄欖油較為多用耳。脂肪或油先貯於淺圓筒形或方形之鍍錫銅器內。隔水或直接使之加熱。保持 40—50°C。有時或稍高至 70°C。以置有鮮花之金屬網籠或麻布袋浸入加熱之油脂中。約數十分鐘後取出。易以新花如是浸換十餘回。使成極香之香脂或香油為止。每次取出之殘花尚留油分少許。用壓榨法使之流出。復以酒精抽取之。

凡由脂吸法所得香脂或香油。香氣之強弱。因吸收回數而不同。法國市品恒有通例。每以號目標定其香氣之強弱。香脂宜貯于密閉之馬口鐵罐內。藏于陰冷處。如晚香玉、茉莉等

之吸收物約可放二年其他則可藏四五年。但收藏愈久香氣愈弱。而以製好後一二月中香氣為最強。

(4) 抽浸法 用脂吸法所得之香精或香水每含有脂肪氣味。遂有主張用抽浸法者此法直接以溶媒抽浸如四氯化碳、二硫化碳、低級石油等。易揮發而又富溶解性。故凡含香



第四十八圖 抽浸法裝置

之物反覆抽浸數次(第四十八圖)。待其飽和後復以其溶液在減壓下蒸溜。一方收還溶媒。一方分離香質。惟抽出之芳香物。每多蠟狀。又名蠟香質。由花實中脂肪色素等雜物共溶而混合者。如更以酒精處理。將其香分溶出。所得芳香之抽浸液。更以食鹽水稀釋之。使其芳香油浮出。或以減壓蒸溜取其較純之香質。

此法費時較少。損失亦不大。惟受熱而極易變性之香料不能應用此法。在法國頗盛行。如薔薇、紫羅蘭、月下香、丁香等花均可採用。但須注意二點。(a) 溶媒要精良。不可含有高沸點之成分。(b) 酒精之抽浸液。宜冷至零度保持多時。務使其中所溶之花蠟完全析出而分離之。

第二節 天然芳香油

芳香油固因生產植物而不同然對於各地土壤氣候亦有關。現在世界栽植芳香植物之地，以法國南部，意大利之西南部，北非洲諸國爲主。他如印度，吾國南部，馬來羣島，墨西哥，秘魯等國亦各有相當之特產品。例如：

- | | |
|-----|--------------------|
| 薔薇 | 產于保加利亞，法國南部，及印度等地。 |
| 薄荷 | 產于英美及日本，吾國亦產之。 |
| 白檀 | 產自東印度。 |
| 檸檬艸 | 產于印度南部及錫蘭。 |
| 樟腦 | 盛產于台灣及吾國之福建江西二省。 |
| 桂皮 | 生于廣西一帶及印度錫蘭等處。 |

芳香油之通性 芳香油大都容易變質。凡空氣，日光，濕度，高溫等，作用。對於香料均有影響。故香油宜藏貯于密閉器，置于冷暗處爲佳。又貯藏器物中之香料，宜常貯滿。因空氣容積少，適于久藏。若用餘香料過少，應換貯較小之瓶內。貯器最好用銅製或馬口鐵製。若用玻璃瓶，當擇褐色或藍色者。否則須裹以黑紙。無水酒精能防止芳香油之變化。凡開塞之香料，每加10%之無水酒精，有保香之功。

市售之芳香油，常攙和酒精，脂肪油及他種廉價之香油，非行精密的化學試驗不能檢出。以下數則，其最簡易之鑒別方法。

酒精 滴芳香油于水上接觸面每呈不透明。

松精油 滴油一滴于掌上而細嗅其香氣往往可辨出之。

脂肪油 滴于白紙之上放置溫處恒留油跡。

香油之得量 從植物中取得香油之分量隨原料而大

異。每一百分原料平均可得香油之量如次：

苦杏仁 (Bitter almond)	0.950
玉桂花 (Cassia flower)	3.500
玉桂木 (Cassia wood)	0.285
柏木 (Cedar wood)	0.700—1.000
白肉桂 (White Cinnamon)	1.000
丁香 (Cloves)	17.500—19.000
小茴香 (Fennel seed)	5.00—5.500
香天竺葵 (Geranium)	0.115
薑根 (Ginger root)	1.800—2.600
拉芬特花 (Lavender flowers)	2.900
豆蔻花 (Mace)	11.00—16.000
豆蔻 (Nutmegs)	8.000—10.000
橘皮 (Orange peel)	2.500
鮮薄荷 (Fresh peppermint)	0.300
乾薄荷 (Dry peppermint)	1.000—1.250
鮮玫瑰花 (Fresh rose flowers)	0.050

迷迭香 (Ro emary)	1.550
東印度白檀木 (Santal wood, East Indian)	4.500
黃樟木 (Sassafras wood)	2.000
中國大茴香 (Star-anise, Chinese)	5.000
日本大茴香 (Star-anise, Japanese)	1.000
倍根橙 (Bergamots)	3.400
紫羅蘭花 (Violet flowers)	0.030

薄荷油 薄荷屬唇形科植物用蒸溜法可得無色或黃綠色而有刺激之油狀物。比重約在 0.900—0.920。此種粗溜物中並富含薄荷腦。冷可結晶析出薄荷腦之主成分為 $C_{10}H_{19}OH$ 係一種高級醇類。除供醫藥之外，又常作清涼劑而用于糖果及牙粉中。薄荷油之主成分為 $C_{10}H_{19}OH$ 與 CH_3COOCH_3 。

苦扁桃油 以苦扁桃之仁搗碎後先榨去其脂肪。再經加溫使之自然醱酵而後蒸溜之。但初次蒸出之油常含蟻化物等宜加硫酸低鐵及石灰水反覆蒸溜而提製之。苦扁桃油之主成分為樟醛 (C_6H_5CH) 含量約為桃仁之 0.5—0.7%。久置空氣中極易氧化為安息酸。

倍根橙油 係一種橙科植物果中製出之油。盛產于意大利南部。此油之採製壓榨法及蒸溜法都可用。亦有二法並用者。色淡綠遇日光及微熱均易變化。為重要香料之一。其主成分為 $(CH_3COO)_{10}H_{17}$ 。

樟腦油 樟樹產于吾國浙江閩粵及台灣諸地。其根、幹

葉，經蒸溜後，無不能得油，色常淡黃而含樟腦頗多。如再經分溜凝冷後即可析出樟腦結晶，更可用昇華方法提製之。其主成分為 $C_{10}H_{16}O$ 大半供醫藥上及製人造象牙之用。香料上不常單獨應用，如混入他種香料，可用于擦牙水及洗髮水中。

桂皮油 吾國兩廣產桂特富，大半以樹之內皮用蒸溜法提製之。此油味濃而香烈，即市售之玉桂油 (Cassia oil) 更有一種在印度錫蘭所出產之桂皮油 (Cinnamon oil) 者，色金黃香氣濃而與前略異，但二種之主成分均為桂皮醛 $C_6H_5CH=CH_2CHO$ 皆易氧化而生同碳原子之桂皮酸，香氣遂失。

丁香油 此油產于南洋，馬刺甲諸島之丁香樹，以其花蕾經蒸溜法提取之。丁香油不但用作香料，且能供作藥用。其鮮製之油，往往無色或淡黃色，久藏則漸變暗，較水為重，主成分為 $C_{15}H_{12}O_2$ 。

風呂草油 風呂草亦名香天竺葵，有類以玫瑰之香氣，產于地中海沿岸諸國，以此植物之葉採下用蒸溜法集取之，香味極似玫瑰油，故常用作玫瑰油之偽沖品，主成分為風呂草醇 $C_{10}H_{18}O$ 。

茉莉油 又名素馨油 (Jasmine oil) 盛產于意大利，西班牙及法國之南部，花白而芬芳，吾國沿江一帶間亦產之，惟量不多，提取時不宜採用蒸溜法，因能損其香氣，普通恒以脂吸法而後以酒精抽出之，因是價值較昂，專製上等香水之用，主成分為 $C_9H_{10}O_2$ 。

拉芬特油 產于英國及歐洲南部。爲唇形科植物。採其花可用蒸溜法提製之。其新蒸出之油常無嗅無味。放置數月乃產生一種優雅之香。亦係重要之香料。市售品以英國貨爲上。法國貨次之。主成分爲 $C_{12}H_{20}O_2$

檸檬油 以鮮檸檬之皮。加壓榨取之。較次之貨。恒以其鮮皮或榨後之皮。用蒸溜法提製之。品質自不及壓榨品。此油不耐久貯。易氧化而變性。糖菓及飲品中常用以增味。而于香料工業上則不甚重要。主成分爲 $C_{10}H_{16}O$

橙花油 橙類之花(甘橙及香橙之花)入蒸溜器與水共熱。其隨伴蒸出之油。卽爲橙花油。(Neroli oil)用脂浸法或脂吸法製成之香脂。如更以酒精抽出所得之香精。可製香水。香橙或甘橙之鮮皮。用壓榨法得出金黃色之芳香油。通稱橙皮油。其香氣與檸檬油相似。但與橙花油完全不同。

香鳶尾根油 係一種類似白菖蒲之香根。(Orris root)曝於日光。乾後香氣極佳。如以蒸溜法提製。可得一種淺黃色之酪狀芳香油。沖淡後香氣尤爲幽雅。故香粧品中廣用之。又將香鳶尾根曝乾。磨成香粉。常爲牙粉之增香料。

玫瑰油 各種玫瑰及月季之花。蒸溜後均可得淺黃色之芳香油。香氣極強。較水略輕。如以酒精沖淡之。則其香更爲馥郁。此油之成分以香草醇 (Citronellol) $C_{15}H_{26}O$ 及風呂草醇 (Geraniol) $C_{15}H_{24}O$ 爲主。在低溫時一部分每可結晶析出。玫瑰油對於各種香料上應用最廣。凡香水、香皂等物。幾無一不用

之。因此價值昂貴。近時且多人造品及他種偽沖品行銷于市。

迷迭香油 產于歐洲南部，爲常綠之灌木，以其葉與花可用蒸溜法提製之。迷迭香油比水爲輕。凡香水，香皂，香粧水等咸用之亦爲重要香料之一種。

白檀油 白檀木產于熱帶而以印度爲最佳。將白檀木之碎片用高壓蒸汽通流，便得一種黃色粘稠之油伴水而出。此油味苦澀而有異香。其主要之成分，爲極複雜之一種白檀醇 (Santalol) $C_{15}H_{26}O$ 。又白檀油與玫瑰油相混每能經久調和。故多混用以製種種香水及香粧品。

大茴香油 大茴香又名八角茴香，產于吾國兩廣及法屬安南等地。如以種子搗碎與水共煮，可伴水而出。得量約全體之3—5%。此油在低溫時，大部能成結晶。因其香氣有開胃之功故多用于飲料及食物。作香粧品之用者甚鮮。主成分爲茴香醇 (Anethol) $C_{10}H_{12}O$

月下香油 月下香 (Juberose) 又名夏水仙。多栽植於歐洲南部。春植球根。初夏開花或黃或白。香氣幽雅。入夜尤烈。提製者多用脂吸法。更以其所得之香脂用酒精抽取而直接製成香精出售。

冬綠油 冬綠樹 (Winter green tree) 盛產于美利堅其植物各部皆有香氣可用蒸溜法提製之。此油之主要成分爲 $C_6H_4(OH) \cdot COO \cdot CH_3$ 。有甜香而不易失散。常用作牙粉，香水及糖果等類之香料。

麝香 麝 (Musk) 爲反芻類動物。形如鹿而無角。壯者臍下有囊形腺。其分泌物甚香。可製麝香。視其產地分爲雲南、白毛、本口三種。以雲南產者爲佳。麝香成分據最近研究。謂亦屬醛類。但未甚詳。其香氣沖淡後更佳。經久不退。香粧品中廣用之。惟價值頗昂。其香氣遇鹼性鹽而增強。混硫黃、樟腦、苦扁桃、小茴香等則易失。又麝香能使他種香料緩和發散。故有保香之功效。

海狸香 加拿大、西伯利亞等處所產之海狸。(Castor) 其陰部近旁有囊狀分泌器。能分泌芳香物。其香峻烈。可供各種香粧品用。此外歐美亞三大洲之北部川流中亦盛產之。

靈貓香 類似麝香。係靈貓 (Civet) 陰部附近之包皮腺中之分泌物。其香氣較麝香略遜。

第三節 人造香料

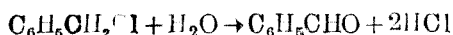
人造香料爲晚近合成化學上極有成效之成績。凡自煤膏中提製之芳香屬化合物。大半爲有香體。或經化學方法配製後。可成爲適當之香料。比天然品之成分爲簡單。價值亦較便宜。商品之人造香料已不下數十種。有機化學進步至速。恐天然品將日就淘汰。而人造香料大有取而代之概。

代扁桃油 化學品中之硝基烯。色黃味烈。頗似苦扁桃油。昔時已用于廉價之香肥皂。惟性毒易燃。七八滴已足致死。不甚適用。近來多改用烯醛。其製法有二：

(a) 氯烷烯 (Benzyl Chloride) 5 份, 硝酸鉛 7 份 (用硝酸銅亦可,) 水 50 份, 共同混和而後煮之。

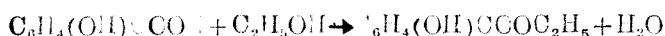
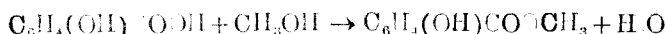


(b) 在加壓下以氫氧化鹼類與之加熱而成



所製之油除為肥皂香料外又用於香水及增香料。惟混和之物不宜含游離氯故忌與漂白粉相遇。

偽冬綠油 水楊酸之鹽類如水楊酸甲烷、水楊酸乙烷等。概具有冬綠油香氣。製法以水楊酸二份純木精或酒精二份濃硫酸一份混合後行蒸溜法得之。

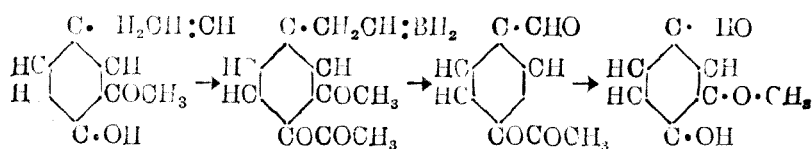


多量水楊酸甲烷和少許水楊酸乙烷之混合物與原油竟不易分辨。取價又廉。多用作天然物之偽沖品。

人造香豆精 (Coumarin) $C_6H_4(O)CHCHCO$ 此係頓加豆 (Tanka beans) 中放香之主成分。廣佈於自然界。近時亦能以合成法製之。石炭酸以鹼類及三氯甲烷處理。乃易得二種醛類之混合物。更以此混合物用醋酐及醋酸鈉使之縮合而成。加以提製可與天然物毫無區別。廣用於賤價之化粧品及香皂中。惟接觸日光稍久則易變黃而香氣漸失。故宜貯藏在暗冷之處。

人造香蘭精 (Vanilla) $C_6H_3(OH)(OCH_3)CHO$ 亦係一

種芳香荳類即香蘭荳之主成分。近時人工製造之法常從丁香油中提出之丁香醇 (Eugenol)。用醋酐處理。更以高錳酸鉀使之氧化復將其所得之乙醯化合物。用鹼類分解得之。



丁香醇

乙醯丁香

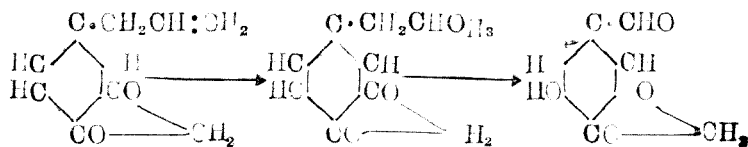
乙醯香蘭

香蘭精

香蘭精為白色或黃色之稜柱狀結晶。香氣強烈。易溶于溫水、酒精、乙醚等溶媒中。又常與香荳精及人造麝香相混。為香粉中之香料。糖菓之中用量亦多。用在芳香飲料中之配合如次：

人造香蘭精	25分
純酒精	490分
水	285分

洋茉莉精 (Heliotropin) $\text{C}_8\text{H}_8(\text{OCH}_2\text{O})\text{CHO}$ 為白色稜角狀之小結晶。香烈而耐久。為用甚廣。最初製自胡椒中之胡椒碱。近時工業上則以紅樟腦油中提出之黃樟根醇 (Safrol)。加苛性鉀處理。更以鉻酸使之氧化而成。



黃樟根油

異性黃樟根油

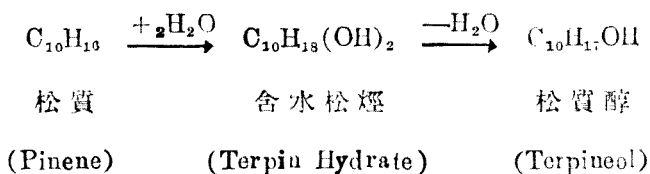
洋茉莉精

(Safrol)

(iso-Safrol)

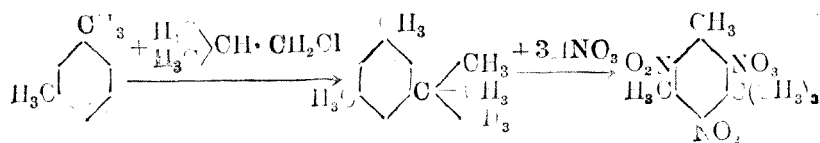
(Heliotropin)

松質醇 (Terpineol) $C_{10}H_{17}OH$ 因其香似紫丁花 (Lilac flower)。故又名人造紫丁香。製法以松精油八份，酒精二份，及強硝酸（比重 1.25）二份共同混合靜置數日。先得含水松煙。復溶于溫水以淡硫酸處理便得類似紫丁花之物質。



價廉而耐久。加熱或遇碱。均不易變化。常用作肥皂之香料。每皂坯一尅。如加松質醇 8—10 克及洋茉莉精，玫瑰油，白檀油等少許。可得香氣優越之香皂。貯存若干時後。其香更為幽雅。

人造麝香 (Trinitro-iso-butyl-xylene) $C_{12}H_{15}O_6N_3$ 係黃色針狀之小結晶。其香極似麝香。大規模之製造。以二甲烷 (xylene) 加氯異丙烷用氯化鋁為觸媒使之縮合。復以其提製物加硝酸與硫酸之混合物。使起硝化作用。最後反覆結晶提製之。



人造麝香于近世香粧品製造為用殊廣。市售品通例以此結晶物搗沖九倍量之乙醯醯胺 (acetanilide)。對於碱性物不易

變化。以此 10 克加酒精溶成 1 呷而為香精。若再加鹵精或氯化銦液 10 數滴其香更幽。除用于香皂香水香粉之外又可代天然麝香為保香劑。

波羅蜜精 (Butyric ester) $\text{CH}_3\text{HC}_2\text{O CO C}_3\text{H}_7$ 50% 之酒精 1 分溶化小塊牛油, 肥皂 2 分置蒸溜瓶中加酒精 1 分, 硫酸 2 分。在微溫蒸溜之即得波羅蜜精。

人造樟腦 (Artificial camphor) $\text{C}_{10}\text{H}_{16}\text{Cl}$ 松節油中通以乾燥氯化氫。成氯化松油精之結晶。濾過陰乾。即得白色結晶。其香宛似樟腦。

菓子香精 (Fruit essence) 係種種高級脂肪或脂肪醯類配合而成。數十年前已知幾種脂肪醇與酸化合之醯有特殊之菓子香氣。近以欲製偽沖天然菓香之關係故配合之成分漸趨複雜。普通市售所謂菓子油。實則均非純真之油質。大半已偽沖酒精若干試驗之法有二。

- (1) 量取試物少許。加大量之水搖和而靜置之。察其分離之油之容量與原物有無相差。並由此可略知其所含純油之多少。
- (2) 以火柴試之。察其易燃與否。如未用酒精淡沖之純油。決不易于燒着。

菓子香精中之最通用者莫如桃子, 李子, 櫻桃, 葡萄, 莓梅, (Strawberry), 波羅蜜等, 配合成分之複雜。實與香粧品中香水香精不相上下。茲將數種菓子香精之配合比例列表於次:—

配 合 物 \ 香 精	桃 子	杏 子	李 子	櫻 桃	黑 櫻 桃	榴 櫟	梨 子	橙 子	蘋 果	莓 梅	葡 萄	波 羅 蜜
甘油	5	4	8	3	—	5	10	10	4	2	0	3
三氯甲烷	—	1	—	—	—	1	—	2	1	—	2	1
硝酸乙烷	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—	—
乙醛	2	—	5	—	—	2	—	2	—	—	2	1
醋酸乙烷	5	—	5	5	10	10	5	5	1	5	—	—
蟻酸乙烷	5	—	1	—	—	—	—	1	—	1	2	—
酪酸乙烷	5	10	2	—	—	—	—	1	—	5	—	5
巚草酸乙烷	5	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
安息酸乙烷	—	—	—	5	5	—	—	1	—	—	—	—
嗣安息酸乙烷	5	1	4	1	2	—	—	—	—	—	0	—
水楊酸乙烷	2	2	—	—	—	—	—	1	—	1	1	—
癸二酸 (Sebaic acid)	1	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—
醋酸丙烷	—	—	—	—	—	—	—	10	—	5	—	19
酪酸丙烷	—	—	—	—	—	10	—	—	10	2	—	—
橙花香精	—	—	—	—	—	10	—	10	—	—	—	—
酒石酸冷飽和醇液	—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	5	—
檸檬酸冷飽和醇液	—	—	—	1	2	—	—	—	—	—	3	—

第四節 香膏

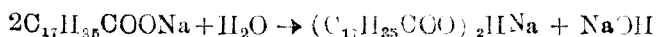
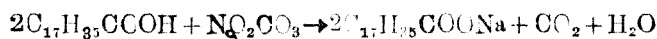
香膏用以擦膚可使皮膚柔軟光潤表面附着之塵埃及油脂可隨之俱去此類中最普通者莫若雪花膏 (Vanishing Cream) 名目繁多如夏士蓮雪花, 勞氏白玉霜等等不下數十

種。往日流行之冷膏(Cold Cream)已不復多觀。

冷膏 冷膏製造。大概以低熔點之白蠟或鯨蠟于磁鍋中加脂肪攪和更徐徐注入芳香水。時加時攪。至成勻和濃度。速加香料。盛于小瓶或鉛管內緊閉出售。此中若稍加甘油可為美麗半透明體。惟用量過多則太柔軟。茲舉一普通配方如次：

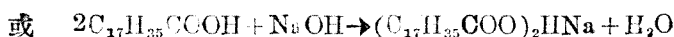
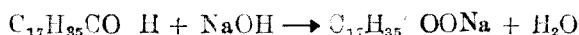
甘扁桃油	40½分
白蠟	3分
鯨蠟	3分
甘油	9½分
倍根橙油	1分
玫瑰油	1分
檸檬油	1分
丁香油	½分

雪花膏 雪香膏者乃碱金屬(如鈉鉀銦)與硬脂酸之一部化合而成肥皂。並使過量之硬脂酸乳化而永成膏狀。其變化如次：



酸性硬脂酸鈉

反應生成之硬脂酸鈉復經水解而釋放游離之苛性鈉。更與餘量之硬脂酸結合如次式



以硬脂酸之量與水量之多寡可得上列不同之二式。但酸性脂肪酸鈉爲不溶性之絲狀結晶。富有珠光。普通雪花膏之光澤。即由此物雪花膏之製造。亦即成就適當之酸性脂肪酸之鹼金屬化合物而已。

(1) 勃羅愛氏方 (Dr J.S. Braver's Formula)

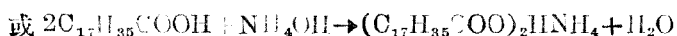
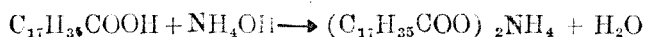
硬脂酸 (俗稱司體林) 20 克。 甘油 40 克。

淨水 5) 克。 純鹼精 15 厘。

香料 素馨油一滴。橙花油一滴。人造麝香一滴。

玫瑰油二滴 酒精 10 厘 (香料宜先用酒精配合)

製法: 先將硬脂酸熔化至 $78-80^{\circ}C$ 。再以甘油之半量與淨水同時加入。熱至 $76-80^{\circ}C$ 。更加鹼精液然後攪拌 15 分鐘。再加甘油之餘半量及香料適量即成。其化學反應如次:



(2) 苛渥朋氏法 (Ceoban's Formula)

硬脂酸 6.8 克 硼砂粉 0.8 克。 碳酸鈉 5.0 克。

甘油 12.5 克。 淨水 100.0 克。 伊蘭油 8 滴。

(3) 編者之經驗方

硬脂酸 10 克。 碳酸鈉 1.25 克。 甘油 4 厘

淨水 100—120 厘。 香料 適量。 安息酸 $\frac{1}{2}$ 克。

製法：大略相同先溶碳酸鈉於水。煮沸片時。將硬脂酸逐漸加入而攪拌。溫度在湯浴上維持60—70°。斯時酸與碳酸鈉作用。發生碳酸氣泡。能促進酸之乳化。迨酸加畢後。放冷加入香料。置乳鉢中研和裝瓶。緊閉多日。使得光亮之雪花膏。製就後加入安息酸少許。光亮尤甚。

雪花膏中亦可加用澱粉等填料。以增其重量及容積。先將填料製成糊狀物。然後加入。製造時務使混和均勻。否則結果不良。

第五節 香精及香水

香精 以脂浸法所得之香脂用強酒精抽取。或在常溫共放置20—40日。或加溫共置5日間。不時振盪之。所得香精往往有少許之脂肪溶解其中。易起溷濁而生惡臭。除去之法。以起寒劑反覆冷卻使之降至零度以下。則香精中所含脂肪。可凝固下降。傾取其上面澄清液用之。

香精(Essence)與丁幾(Tincture)皆係香料之酒精濃溶液。為製香水及各種香粧品之用。香精亦能以一種單純芳香油溶解于酒精而得者。茲舉數例如下：

倍根橙香精

倍根橙油	4.0	酒精	100
------	-----	----	-----

安息香精

安息香脂	10.0	酒精	100
------	------	----	-----

苦扁桃香精					
苦扁桃油	2.0	酒精	100		
橙皮香精					
橙皮油	4.0	酒精	100		
拉芬特香精					
拉芬特花油	4.0	酒精	100		
橙花香精					
橙花油	2.0	酒精	100		
玫瑰香精					
玫瑰油	2.0	酒精	100		
白檀香精					
白檀油	9.0	瑰瑰香精	50	酒精	350
麝香丁幾					
麝香	2.0	酒精	100		

麝香末與酒精混和在 $15-20^{\circ}\text{C}$ 溫度冷浸之。需時約一週而至二週乃成。

香水 各種香精及丁幾按比例混合後沖淡即成香水。香水之種類頗多。其配置方法以各國向來之習慣及人民之性情而異。例如德人愛峻烈之香氣。法人愛爽快之香氣。英美人則愛清高之香氣。而吾國人每喜濃厚之香氣如玫瑰之類。

香水配合不當或無保香劑者。香氣容易散失不能久貯。保香劑如龍涎香、狸香、麝香、安息香、丁香、荳蔻等皆是。龍涎香

及狸香價貴用于優等香水。麝香最見通用丁香油與冬綠油常用于價廉之香水甘油亦可防止香氣之揮發至香水之配合比例各工廠均守秘密。難于探討茲就編者所知而覺適用者。略舉數則如次：

白玫瑰香水

玫瑰油	5,	麝香丁幾	100,	香鸞尾精	20,
香蘭香精	100,	酒精	100,		

又一方

玫瑰香精	50	茉莉香精	5	紫蘭香精	10
白檀香精	10				

芝蘭香水

茉莉香精	100	紫蘭香精	200	伊蘭香精	100
白檀香精	400	玫瑰香精	100		

法國香水

橙花油	2	玫瑰油	20	紫蘭油	3
丁香油	8	倍根橙油	10	橙皮油	10
麝香	3	香蘭香精	5	酒精	1000

咕啞香水 (Eau de Cologne)

玫瑰油	40滴	丁香油	2	橙花油	4
迷迭香油	2	紫蘭油	2	倍根橙油	32
檸檬香油	16	酒精	1000		

又一方

倍根橙油	8	檸檬油	4	橙花油	80 滴
紫蘭油	10 滴	迷迭香油	8 滴	橙花水	30
酒精	80				
巴黎香水 (Water of Paris)					
迷迭香油	4	倍根橙油	30	檸檬油	30
橙花油	6	純酒精	4000		
花露香水					
倍根橙油	2	拉芬特油	2	檸檬油	2
玫瑰油	6 滴	橙花油	3 滴	酒精	1000
玫瑰水	45	橙花水	145		
又一方					
玫瑰水	250	純酒精 (90%)	750	人造麝香液	5
拉芬特香精	2				
又一方					
花露油	7 喱	水	33 喱	酒精	165 喱

第六節 光髮品

香油 專供髮用故俗稱生髮油。塗於髮上。能使滋潤柔軟而發生光澤。製造法與香水略同。惟以酒精易為不乾性油而已。香油原料。歐美用橄欖油。日本用椿油。吾國向用茶油。均為不乾性油。茶油原料頗適用。惟在冬期為半凝固體。如稍攪和石蠟油 (Paraffin oil)。則可常保澄清。

玫瑰髮油:

橄欖油或茶油	5.0	橙花油	1.0
玫瑰油	1.0	倍根橙油	0.5

茉莉髮油:

橄欖油或茶油	100	茉莉油	60
玫瑰油	3.0	丁香油	1 滴

又一方

苦扁桃油	30	茉莉油	60
玫瑰油	30	倍根橙油	6.0

香油之着成紅色常用燭紅(Candle red)。現今市售之玫瑰油。多為礦物油。如石蠟油加微量之燭紅着成適當之紅色。並加玫瑰油約1—2%而成。但礦物油能使髮變黃。且損傷髮質。不甚合宜。

吾國舊式生髮油原料用澄清茶油。香料用冰片。丁香。桂皮之類。配合無定法。製法多以香料浸在油內俟油中香氣充足。乃傾出上層清油出售。

光髮蠟 攝養毛髮常宜敷塗脂蠟。一則可以保護毛髮。二則可以使髮光亮整潔。其成分不外乎脂肪。蠟質。香料。常用之脂肪為豬油。牛油及植物性之橄欖油等。蠟質都用木蠟。鯨蠟。石蠟。萬士林(Vaseline)等。有時並加少許染料以便美觀。

(1) 光髮蠟

精製豬油	10	白蠟	1	封蠟(Ceresin)	4
------	----	----	---	-------------	---

石蠟 7 玫瑰油 1 橙花油 4

先將前四種原料置鍋中熔融。放冷加入香料。拌和均勻即成。

(2) 又一方

白凡士林 (White vaseline) 35 克, 白蠟 2 克,
司弟林 2 克, 石蠟油 10 厘, 立可辟斯香精
(Lycopsis) 數滴, 紅染料 Carmine 微量 (或用燭
紅少許代之)

將前三種置蒸發皿中。在湯浴上熱之使熔。如有雜質渣滓未能熔盡則乘熱用紗布濾過。另以香精與染料溶于少量酒精中。待瀘液稍冷。速以酒精液注入而攪拌即成出品可與市售之司丹康 (Stacomb) 相若。

(3) 生髮膏

橄欖油 8 克 精製豬油 7 克 白蠟 1 克
倍根橙油 10 滴 玫瑰油 10 滴 橙花油 20 滴

將前三種原料加熱使熔稍冷後加入香料。充分攪和即成。

洗髮水及生髮水 髮垢污積不特有損雅觀且礙髮之生長。市售之洗髮水乃弱鹼性物質略加香水以除去髮垢之用也。

(1) 洗髮水

硼砂 10 肥皂粉 30 玫瑰水 50

拉芬特香水 50

先將硼砂及肥皂粉用適量蒸溜水溶化。然後注入香料混和均勻即密置玻璃瓶內。使用時略為振搖。約注一匙于洗面水中。洗濯頭髮。能去油垢及一切污濁。並能使髮光亮。且香氣襲人。歐美士女常用之。

(2) 規那 (Quinine) 生髮水

規那皮浸液 50 沒食子浸液 50 酒精 100
橙花油 5 玫瑰水 900 麝香丁幾 5 橙花水 900

第七節 飾牙品

牙齒用以咀嚼食物。使入胃易于消化。然食物積滯齒隙。每易腐敗醱酵。變成有機酸類。有損牙之磁質。若腐物侵入牙肉內部復有牙蛀。牙痛等症。以致食物不能細嚼。入胃不易消化。他種疾病隨之而起。故牙齒之保護不可忽視。

牙粉。牙膏及牙水等品。一方固可清潔齒面。堅固齒根。而一方明眉皓齒。對外表儀容。亦甚重要。

牙粉 牙粉之主要原料為精製碳酸鈣及碳酸鎂。精製碳酸鈣又稱沉澱碳酸鈣。可用大理石碎片(白石。光粉亦可)溶于鹽酸。取其澄清液加碳酸鈉。得白色沉澱。濾過洗淨。烘乾後磨成白色粉末乃成。

碳酸鎂因製法不同。有輕質及重質兩種。牙粉每用輕質品。所以調和碳酸鈣之硬性。鹽滷苦汁中含鎂鹽甚多。亦可為

碳酸鎂之原料鹽滷須先濾淨以碳酸鈉淡溶液加熱至60—80°C。而後混合使起沉澱如滷液色深可先加硫酸鈉少許待生沉澱。取其上層清液以製之所得之碳酸鎂質細而色白。

(1) 通用牙粉

沉澱碳酸鈣	100	碳酸鎂	20
肥皂粉	2	薄荷腦	0.2
香料	適量		

製法 以前三種原料混和研磨後。乃將後二種加入薄荷腦須先溶於少許之酒精或香料中香料以耐久之香蘭精，香荳精，冰片人造麝香爲主外調和刺激性香味。如冬綠油，桂皮油等及芬芳之香料油，紫蘭油等隨意配合。以香氣勻和適合爲度。

(2) 可齋脫牙粉 (Colagate Dental Powder)

沉澱碳酸鈣	100	碳酸鎂	10
水楊酸鈉	2.0	肥皂粉	2.0
薄荷腦	0.5	冬綠油	1.0

(3) 奈屈氏 (Natro) 牙粉

沉澱碳酸鈣	10	碳酸鎂	15.0
重碳酸鈉	2.0	肥皂粉	2.0
食鹽	0.5	薄荷油	1.0
香料	100		

(4) 硼砂牙粉

碳酸鈣	100	沒藥	25
硼砂	50	桂皮末	25
鳶尾根末	25		

牙膏 牙膏有硬軟二種。均以甘油、肥皂粉及香料等混于牙粉原料而成。

(1) 加落登氏 (Klodent) 牙膏

沉澱碳酸鈣	200	氧化鎂	80
甘油	500	肥皂粉	150
桂皮油	2.0	碳酸鉀	5.0
薄荷油	2.00	水	10.0

(2) 渥頓丁氏 (Odontine) 牙膏

沈澱碳酸鈣	96	糖漿	
浮石粉	4	(蔗糖 65: 水 10 35)	
甘油	8	香鳶尾根末	12
薄荷油	1.0	茴香油	0.4

先以沈澱碳酸鈣、浮石粉等研和後。加入酒精及水之混合液(10—12分)調成適當濃度為止。

(3) 簡便製法

普通牙粉	50	精製澱粉	5
肥皂粉	50	甘油	20
糖漿	15	鳶尾根末	10
香料	適量		

先將三種粉末混和乃與甘油及糖漿調成軟膏。然後加入香料。

擦牙水 如於漱口水中滴入擦牙水數滴。有防腐殺菌之性質。且口中頓覺清爽無比。茲舉二方如次：

(1) 勃戴氏擦牙水 (E u de Batet)

小茴香	100	丁香	4.0
桂皮油	25.0	薄荷油	10
酒精(95%)	400	胭脂紅	10

將小茴香、丁香、胭脂紅混和研磨。入玻璃瓶中。加酒精而緊閉瓶口。不時振蕩置14日後。加薄荷油及桂皮油濾過即成。

(2) 柯爾勃氏 (Koib) 擦牙水

水楊酸	12克	橙花水	15滴
酒精(93%)	30克	水	60克
冬綠油	10滴		

酒精與水混合後略加微熱將水楊酸溶入其中稍冷再加入橙花水與冬綠油。

第八節 香粧水 及乳劑

香粧水 吾人受烈日寒風之侵蝕。肌膚往往受其刺激。或變焦黑。或枯澀而凍裂。若以化粧水洗擦面部。即可避免一切。化粧乳劑亦有相似之效用。同時且有使皮膚潔白之功。

(i) 巴黎化粧水

硼酸 3 甘油 3 碳酸鉀 3 酒精 6
 素馨香水 5 月下香香水 5 淨水 160

製法 將碳酸鉀溶於水中硼酸溶於甘油及酒精中。兩液混和而振盪之。加入香料攪拌而成。

(2) 玫瑰香蜜

甘油 100 硼酸 15 香蘭荳精 10
 玫瑰精 1.5 酒精(90%) 30 淨水 100

冬令用以敷擦面部或手背可免凍裂。且香氣馥郁可愛。

(3) 香蜜水

甘油 25 淨水 80 玫瑰油 5滴
 燭紅 微量

香粧乳劑 成白色乳狀液體。用時須振盪搖和。

(1) 玫瑰乳劑 (Lait de Rose)

橄欖油 65克 肥皂 65克 鯨油 65克
 白油 65克 杏仁 2000克 玫瑰水 4罇
 玫瑰油 10克 酒精 0.5罇

先將杏仁置乳鉢中和水打碎。用紗布絞出其汁。另將鯨油、白蠟、橄欖油、肥皂等在蒸發皿中。用低溫使之熔解。乃與杏仁汁混合攪拌冷後加入香水香油。

(2) 甘油乳劑

甘油 250克 白蠟 32克 (如夏季用。此量須加倍)
 鯨蠟 100克 苦扁桃油 400克

玫瑰水 250 克 玫瑰油 4.0 克

(3) 盧門氏乳劑 (Rottmanne's milk)

硫黃乳 (硫黃加石灰水同煮再加鹽酸所得之白色
沉澱。) 5 克 樟腦 1 克 玫瑰水 5 克
酒精 50 克

(4) 除斑乳劑 (Freckle Milk)

樟腦 7 氯化銦 3 氯化銻 1.2
蛋白 12 玫瑰水 2000

此劑有除去面部雀斑之效。但氯化銻甚毒。用時切不可誤入口中。

第九節 胭脂膏

胭脂膏 婦女用于嘴唇間及伶人扮演時用之。

第一方

滑石粉 300 克 精製澱粉 200 克 薔薇油 20 滴
橙花油 15 滴 胭脂紅 30 克

將上列各物併和後，加胭脂紅三十克左右，與甘油調成適當稠度，傾入模型而成。

第二方

滑石粉 300 甘油 25 洋紅 30 淨水適量與
上列各物調成適當稠度而成。

第十節 化粧香粉

吾國婦女自古即喜用鉛白塗面，第鉛質甚毒，且遇硫化物易生黑斑，殊不合衛生。今日已漸淘汰，都用鋅華、澱粉等代替。

(1) 擦面白粉

澱粉 10克 硼砂 0.2克 肥皂粉 0.1克

人造麝香 5滴

(2) 爽身粉

純細鋅白 1 滑石粉 1 純碳酸鎂 1

香鸞尾油數滴 玫瑰油數滴

(3) 法國普通白粉

氧化鋅 20) 小麥澱粉 100 香料適量

(4) 水白粉

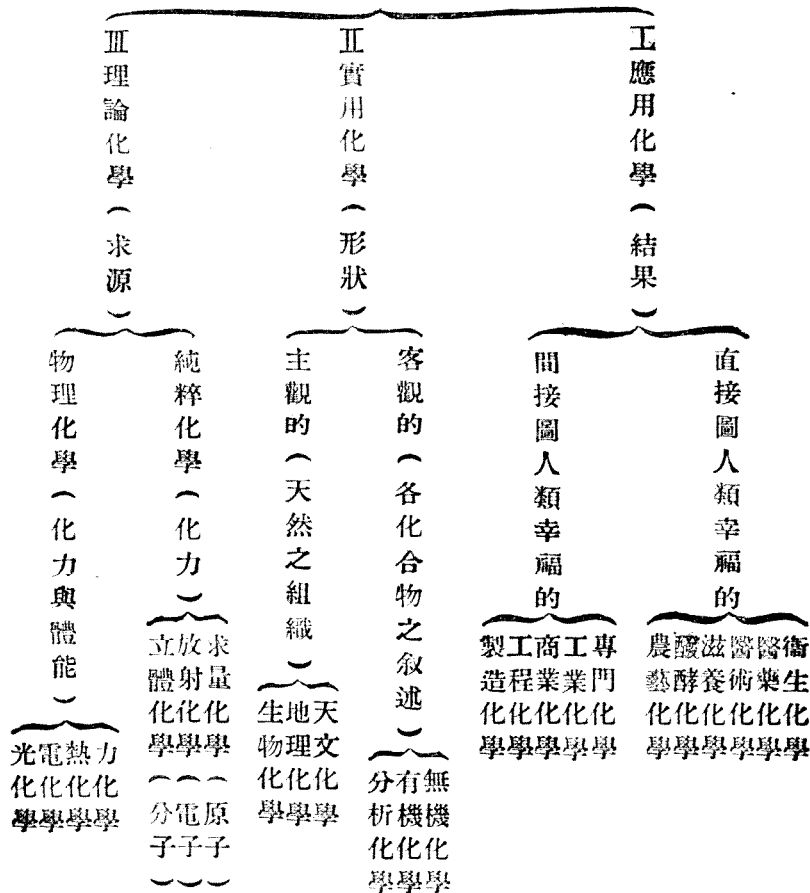
鹽基性硝酸鋇 50克 橙花水 500 喱

玫瑰水 500 喱

附 錄

(一) 化學分類表*

化
學



* 本表根據美國舊金山 (San Francisco) 醫科大學哈克 (Hackh)

教授之分類法

(二) 關於溫度計之變換表

(A) 攝氏計與華氏計在凝固點以上之同等溫度計算法：

攝氏計之度數乘 9 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 32 所得之差。用 5 乘之其積用 9 除之所得之商即同等溫度之攝氏計度數。

今以 C 表攝氏度數。F 表華氏度數。可得下列二式

$$\frac{9C}{5} + 32 = F$$

$$\frac{5(F-32)}{9} = C$$

(B) 華氏計與列氏計之同等溫度計算法：

列氏計之度數用 9 乘之繼用 4 除之。再加 32 於所得之商。即同等溫度之華氏計度數。

華氏計之度數減去 32 所得之差用 4 乘之其積再用 9 除之。即得同等溫度之列氏計度數。

如以 R 表列氏度數。可得下列二式

$$\frac{9R}{4} + 32 = F$$

$$\frac{4(F-32)}{9} = R$$

(三) 普通寒劑之配合比列表

原 料	配合比例	可達攝氏計溫度	原 料	配合比例	可達攝氏計溫度
(一)			(三)		
食鹽	5	-15°至-25°	雪	1	-0°至-75°
硝酸銨	5		氯化鈣	3	
雪或冰屑	12				
(二)			(四)		
氯化銨	5	-5°至-18°	雪	8	-65°至-91°
雪或冰屑	10		稀硫酸	10	

(四) 毒藥及解毒劑表

遇有人中毒當立即延醫。並速用手指擦中毒者之咽喉，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
鹽酸，羧酸，醋酸，硫酸，硝酸，	肥皂水，氧化鎂，石灰水
堿酸，堿化鉀，	硼精水，噴冷水於頭部
石炭酸	麵糊，及他種粘稠飲料

硼精, 苛性鉀, 鈉, 燒鹼溶液	醋, 檸檬汁
砷, 巴黎綠, 砒霜	乳, 生蛋, 橄欖油, 石灰水, 高鐵鹽
鉛, 硝石, 二氧化錳, 醋酸鹽, 胆礬	蛋白或多量汁乳
三氯甲烷, 氯醇(哥拉), 乙醚	人工呼吸法噴冷水於頭部。
碳酸鈉(鹼粉), 鈷, 硫酸亞鐵	肥皂水及粘稠飲料
碘, 錫, 吐酒石	小粉漿, 濃茶及收斂性之飲料
水銀及其鹽類	蛋白, 含乳之粘稠飲料
鴉片嗎啡, 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

(五) 原質之融點及沸點表

原質	符號	融點	沸點
鋁	Al	653.7°	>2200°
錫	Sb	630°	1330°
氫	A	-188°	-186.1°
砷(無定形)	As	—	<.60°
砷(結晶)	As	850°	56°(昇華)
鎊	Ba	850°	950°(揮發)
鉍	Bi	271°	1190°
硼(無定形)	B	2200°(在真空中)	} 3500°
硼(結晶)	B	2400°	
溴	Br	-7.3°	58.7°

原 質	符 號	融 點	沸 點
鎘	Cd	320.9°	785°
鈣	Ca	810°	—
碳(無定形)	C	3600°	3600°(昇華)
碳(石墨)	C	3600°	3500°(昇華)
碳(金剛石)	C	3600°	3500°(昇華)
銻	Ce	640°	—
鎳	Cs	26°	670°
氯	Cl	-101.5°	-33.6°
鉻	Cr	1615°	2200°
鈷	Co	1490°	—
鈾	Cb	1700°	—
銅	Cu	1083°	2310°(在氫氣中)
氟	F	-22.5°	-187°
鋁	Ga	30.15°	—
鎘	Gd	955°(在氫氣中)	1350°(揮發)
銻(鉞)	Gl(Be)	1280°	<1900°
金	Au	1063°	2610° 2000°(在真空中)
氦	He	<-271°	268.76°
氫	H	-259°	252.6°
錫	In	155°	700°

原質	符號	融點	沸點
碘	I	113.5°	184.35°
鉱(海棉狀)	Ir	2350°	—
鐵(結晶)	Ir	1950°	—
鐵(純粹)	Fe	1530°	2450°
鐵(熟鐵)	Fe	1600°	—
鐵(鋼)	Fe	1375°	—
鐵(灰色生鐵)	Fe	1271°	—
鐵(白色生鐵)	Fe	1075°	—
氬	Kr	-169°	-151.7°
銀	La	810°	—
鉛	Pb	327.4°	1555°
鋰	Li	186°	>1400°
鎂	Mg	651°	1120°
錳	Mn	1230°	1900°
銻	Hg	-33.87°	357.35°
鉬	Mo	2550°	3617°
釷	Nd	840°	—
氖	Ne	255°(?)	-243°
鎳	Ni	1452°	—
氮	N	-210°	-195.5°
銻	Os	2700°(?)	—

原 質	符 號	融 點	沸 點
氧	O	-218°	-183°
臭氧	O ₃	270° 分解	-119°
鈀	Pd	1550°	—
磷(黃)	P	44°	290°
磷(紅)	P	725°	350° (變黃磷)
鉑	Pt	1755°	—
鉀	K	62.3°	757.5
鐳	Pr	940°	—
鐳	Ra	700°	—
銻	Rh	1950°	—
銻	Rb	38°	696°
鈳(海棉狀)	Ru	>1950°	—
鈳(結晶)	Ru	2450°	—
鐳	Sm	1300—1400°	—
鐳	Sc	1200° (?)	—
硒(無定形)	Se	50° 軟化	690°
硒(單斜晶)	Se	170—180°	690°
硒(六角晶)	Se	217°	690°
矽(無定形)	Si	—	3500°
矽(結晶)	Si	142°	3500°
銀	Ag	960.5°	1950°

原質	符號	融點	沸點
鈉	Na	97.5°	877.5°
鋇	Sr	900°	—
硫(軟)	S	>120°	444.6°
硫(黃色)	S	255°發火點	444.6°
硫(斜方晶)	S	112.8°	444.6°
硫(單斜晶)	S	119.2°	444.6°
鎳	Ta	±900°	—
碲(無定形)	Te	446°	1390°
碲(結晶)	Te	452°	1390°
鉛	Pb	302°	1280°
鈷(無定形)	Th	>1700°	—
錫(灰色)	Sn	<20°穩固	
錫(斜方晶)	Sn	>170°	2270°
錫(正方晶)	Sn	231.5°	1455°—1600°
鎢	Ti	1800°	—
鎢	W	3400°	—
鈾	U	>1850°	—
釩	V	1720°	—
氫	Xe	-140°	-109.1°
鐳	Yb	1800°(?)	—
鋅	Zn	419.4°	930°

原 質	符 號	融 點	沸 點
鋯(無定形)	Zr	1705° (?)	—
鋯(結晶)	Zr	2350°	—

(六) 原質及其符號與原子量表

氧 = 6

譯 名	英文原名	符 號	原 子 量
鋁	Aluminium	Al	27.1
銻	Antimony	Sb	120.2
氬	Argon	A	39.9
砒	Arsenic	As	74.93
鋇	Barium	Ba	137.37
鈹	Beryllium	Be	9.1
鉍	Bismuth	Bi	208.0
硼	Boron	B	10.8
溴	Bromine	Br	79.92
鎘	Cadmium	Cd	112.4
鐳	Cæsium	Cs	132.81
鈣	Calcium	Ca	40.07
炭	Carbon	C	12.005
鈰	Cerium	Ce	140.25
氯	Chlorine	Cl	35.43

譯名	英文原名	符號	原子量
鉻	Chromium	Cr	52.0
鈷	Cobalt	Co	58.97
鎳	Columbium	Cb	9.10
銅	Copper	Cu	63.57
鐳	Dysprosium	Dy	162.5
鉕	Erbium	Er	167.7
鎔	Europium	Eu	152.0
氟	Fluorine	F	19.0
釷	Gadolinium	Gd	157.3
鋁	Gallium	Ga	70.1
錳	Germanium	Ge	72.5
金	Gold	Au	197.2
氦	Helium	He	4.00
鈦	Ilumium	Ho	163.5
氫	Hydrogen	H	1.008
銻	Indium	In	114.8
碘	Iodine	I	126.92
銱	Iridium	Ir	193.1
鐵	Iron	Fe	55.84
氬	Krypton	Kr	82.92
釷	Lanthanum	La	139.0

譯名	英文原名	符號	原子量
鉛	Lead	Pb	207.2
鋰	Lithium	Li	6.94
鋨	Lutecium	Lu	175.0
鎂	Magnesium	Mg	24.32
錳	Manganese	Mn	54.93
銻	Mercury	Hg	200.6
鉬	Molybdenum	Mo	96.0
鈳	Neodymium	Nd	144.3
氖	Neon	Ne	20.2
鎳	Nickel	Ni	58.63
氮	Nitrogen	N	14.008
鎊	Osmium	Os	190.9
氧	Oxygen	O	16.00
鈀	Palladium	Pd	106.7
磷	Phosphorus	P	31.04
鉑	Platinum	Pt	195.2
鉀	Potassium	K	39.10
鐳	Praseodymium	Pr	140.90
銦	Radium	Ra	226.00
銻	Rhodium	Rh	102.9
銻	Rubidium	Rb [*]	85.45
鈳	Ruthenium	Ru	101.7
鐵	Samarium	Sa	150.4

譯名	英文原名	符號	原子量
鐮	Scandium	Sc	44.1
硒	Selenium	Se	79.2
矽	Silicon	Si	28.3
銀	Silver	Ag	107.88
鈉	Sodium	Na	23.00
銻	Strontium	Sr	87.63
硫	Sulphur	S	32.06
鉬	Tantalum	Ta	181.5
碲	Tellurium	Te	127.5
鐳	Terbium	Tb	159.2
錫	Thallium	Tl	204.0
釷	Thorium	Th	232.15
銻	Thulium	Tm	168.5
錫	Tin	Sn	113.7
鈦	Titanium	Ti	48.1
鎢	Tungsten	W	184.0
鈾	Uranium	U	238.2
釩	Vanadium	V	51.0
氙	Xenon	Xe	130.2
鐳	Ytterbium	Yb	173.5
鈦	Yttrium	Yt	89.3
鋅	Zinc	Zn	65.37
鋯	Zirconium	Zr	90.6

(完)

ague 瘧疾

Glossary

英漢名詞索引

Index and Glossary of Terms.

- Amalgam 錄膏 42
- Amalgamation 混錄法 41
- o. Aqua regia 王水 51
- A. Vernevil 偉尼爾氏 66
- Aniline blue 阿尼林藍 97
- Aminopropionic acid 一碲基丙烷
酸 112
- Alanine 胺碲酸 113
- Acrolein 丙烯醛 129
- Accessory substances 副養素 136
- Atwater 愛脫瓦脫氏 145
- Alkaloid Caffein 植物碱之茶
素 154
- Amino-acid 碲基酸 169
- Allyl mustard oil 芥子油 171
- Amygdalin 苦杏仁精 171
- Antienzyme 抗酵素 173
- Antipepsin 抗胃液素 173
- Antiformin 愛的否命 185
- A-naphthol 甲位氫氧基焦油腦 187
- Auramine 碲基金黃 206
- Acid green 酸性綠 206
- Alakali blue 碱性藍 218
- Anethol 茴香醇 253
- Acetanilide 醃碲烷 257
- Bessmer process 轉化爐法 32
- o. Benzoic acid 安息酸 34
- Boiled oil 熟油 77
- Brunswick green 勃郎氏綠 87
- Biuret reaction 別萊脫氏反應 118
- Bordeaux mixture 波的克斯 185
- Boiled off liquor 煮廢液 193

- Benz orange 炲基橙 206
 Beta-naphthol 乙位氫氧焦油腦 208
 Bluing 上青工程 208
 Butyric acid 牛酪酸 216
 Benzine 石油炲 225
 Bitter almond 苦杏仁 249
 Bergamots 倍根橙 250
 Benzyl chloride 氯炲炲 255
 Butyric ester 波羅蜜精 253
 Calcutta 哥爾古地 5
 Crucible process 坩堝法 32
 Cementation process 泥化法 32
 Citric acid 檸檬酸 34
 Chinese white 中國白 36
 Cathode slag 除極泥 37
 Cryolite 冰晶石 39
 Cry of tin 錫叫 46
 Cradle 淘金機 50
 Carat 開(金之成色) 51
 Carmine red 洋紅 92
 Cochineal 呀蘭虫 92
 Carbohydrates 碳水化物 120
 Calorie 卡 142
 Chettenden 威登典氏 143
 Cocoa 椰子粉 159
 Chocolat 珈果 159
 Cytase 細胞質素 170
 Co-enzyme 助酵素 171
 Cambridge 劍橋 180
 City of Jersey 拳賽城
 Chorus 克落路 185
 Carbolic soap 藥水肥皂 187
 Cellulose 纖維素 197
 Colodion 棉膠 205
 Congo red 剛果紅 206
 Chlorazol green 氯炲綠 206
 Crossdye sky blue F.F.S. 硫化
 天藍 206
 Caproic acid 戊正酸 219
 Caprylic acid 庚正酸 219
 Capric acid 壬正酸 219
 Coccus ceriferus 蠟蟲 225
 Carnauba wax 卡納排蠟 225
 Copernicia colifera 行李葉椰子

樹 225

○Civet 狸貓香 239, 251

Chassis 窗框 215

Cassia flower 玉桂花 249

Cassia wood 玉桂木 249

Cedar wood 柏木 249

○Cloves 丁香 249

Cassia oil 玉桂油 251

Castor 海狸香 254

Citronellol 風呂草醇 252

Cumarine 人造香豆精 255

Cold Cream 冷膏 260

Cooban's formula 苛渥朋氏法 261

Candle red 燭紅 266

Ceresin 封蠟 266

Carminc 紅染料 267

Colgate dental powder 可荷脫牙粉 269

Dew point 露點 5

Dewar's bottle 寶氏瓶 7.

Dr. Huntington 亨汀頓博士 10

Dr. Augus Smith 司蜜斯博士 10

Dr. Rideal 理特博士 10

Drying oil 乾性油 80

Deficient proteins 不完全蛋白質 113

Deamination 解鹵作用 115

Dissaccharides 二合糖 120

Dextrine 糊精 121

Diastase 糖化素 110, 123

Drummond 德龍門氏 138

Deomogen 代姆勤 184

Diamine sky blue F.F. 雙鹵天藍 213

Dry peppermint 乾薄荷 249

Dr. J.S. Bravser's formula 勃羅愛氏方 261

Electric process 電爐法 32

Eskimo 愛思克莫 124

Emery 金剛砂 32

Erepsin 腸液素 114

Enzyme 酵母菌 171

Emulsion 苦杏仁酵素 171

Erythrotyne 紅質酵素 172

- Ektogen 愛克吐勤 184
 Eugenol 丁香醇 256
 Essence 香精 262
 Eau de Cologne 咕啞香水 264
 Eau de Toilet 勃戴氏 271
 Freny 佛勤密氏 66
 Fehling's solution 菲林氏試液 125
 Funk 豐克氏 137
 Fat soluble A 脂溶性 A 137
 F. brine 纖維質素 172
 Formalin 福母林 180
 Fibroine 絲纖素 192
 Fast red 堅牢紅 208
 Fixed oil 固定油 220
 Fennel seed 小茴香 249
 Fresh peppermint 鮮薄荷 249
 Fresh rose flower 鮮玫瑰花 249
 Fruit essence 菓子香精 258
 Ereckle Milk 除斑乳劑 273
 Galvaniz d iron 鋅塗鉄 36
 Glycine 甘氨酸 113
 Glutamic acid 麩質酸 113
 Glycogen 動物澱粉 124
 G. How 好胡氏 134
 Gasoline 輕氣油 204
 Glycerine 甘油 223
 Geranium 風呂草 240, 249
 Ginger root 薑根 240
 Geraniol 玫瑰醇 252
 Harrington 哈靈頓氏 5
 Humidity 溼度 5
 Haemoglobin 赤血球 29
 Histidine 組合鹼酸 113
 Hopkins 霍布京氏 116, 136.
 H. Weigmann 魏加瑪氏 159
 Hawke's antiferment 霍克氏防腐藥 183
 Helictroin 洋茉莉精 256
 Imperfect protein 不完全蛋白質 113
 Invertase 轉化酵素 170
 Iodoform 三碘乙烷 186
 Indanthrene red 5GY, BN. 還原紅 206

- Indanthrene golden orange 還原橙黃 206
 Indigo L.L. 靛藍 206
 Indanthrene brown B. 還原棕 207
 Indigo carmine 靛胭脂 218
 Iodine value 碘價 221
 Iso-safrol 異性黃樟根油 256
 Jorissen test 拳立孫試驗 182
 Javel e water 極凡而水 185
 Janus red 雙頭神紅 203
 Janus black 雙頭神黑 206
 Jasmine oil 茉莉油 251
 Krebitz 格來別次 231
 Kalodot 加落登氏 270
 Kob 柯爾勃氏 271
 Lixivation 浸出法 41
 Le Clatchiere 查脫留氏 74
 Lithophone 立沙本 78
 Levigation 水簸 79
 Lake 色膏 90
 Logwood extract 蘇木汁 97
 Leucine 解鹵酸 113
 Lipoids 類脂體 123
 Lecithins 磷脂體 128
 Lusk 納司克氏 147
 Lactase 乳化素 176
 Lauric acid 癸脂酸 219
 Linoleic acid 胡麻油酸 220
 Lipase 解脂素 128, 223
 Le Blanc 雷白朗氏 227
 Lavender flowers 特拉芬花 219
 Lilac flower 紫丁花 257
 Lycopsis 立可辨斯香精
 Lait de rose 玫瑰乳劑 272
 Mexico 墨西哥 42
 Madder root red 茜根紅 92
 Methylene blue 鹽基湖藍 95
 Methyl violet 甲基紫 98
 Metabolism 新陳代謝 110
 Metabole 變化 110
 Millon's reagent 密倫氏試藥 118
 Morosac harides 單糖類 120
 Mendel 孟都魯氏 137
 McCollum 麥克倫氏 137

- McCay 麥開氏 145
- Microsol 密克落莎殺蟲劑 185
- Meat preservatives 肉類防腐劑 183
- Mulder 麥爾特氏 192
- Mercerization 馬司方法 197
- Mauve 茉莉紫 205
- Methylene blue 甲基藍 206
- Marseilles soap 馬兒賽兒肥皂 215
- Myristic acid 亞酪酸 219
- Mace 豆蔻花 249
- Musk 麝香 254
- Newbrey 紐勃來氏 74
- Nitrogen equilibrium 氮之平衡 115
- Nicotine 烟艸碱 100
- Naphthol yellow 氫氧基石油精黃 206
- Naphthyl-amine black 鹵基石油精黑 206
- Night blue 夜色藍 218
- Nutmegs 豆蔻 249
- Neroli oil 橙花油 253
- Natron 奈屈氏
- Open hearth process 開底爐法 32
- Osbone 奧斯崩氏 137
- Oxidase 氧化素 172
- Oleic acid 油酸 220
- Orris root 香薷尾根 252
- Odontine 渥頓丁氏 270
- Pettenkerfer 培刻夫氏 10
- Pig iron 銑鐵 30
- Puddling furnace 鍛鍊爐 31
- Portland 撲特蘭島 73
- Paris green 巴黎綠 88
- Pure soluble blue 結晶品藍 95
- Polish 巴力水 103
- Proteins 蛋白質 111
- Propionic acid 丙烷酸酐 112
- Perfect protein 完全蛋白質 112
- Pepsin 胃液素 114
- Proteoses 初化蛋白質 114, 169
- Peptone 胃化蛋白質 114, 169
- Polypeptide 多鹵基體 114, 169
- Polysaccharides 多合糖 121

- Pectoses** 菓膠 163
Pectocellulose 菓膠纖維 163
Pectase 菓膠酵素 163
Ptyline 唾液酵素 170
Pectic acid 植物醇酸 173
Perkin 潘金氏 205
Peacock blue G.W.P. 孔雀藍 206
Patent blue 專利藍 206
Palmitic acid 軟脂酸 220
Paraffin Oil 石蠟油 245
Pinene 松質 257
Quinine 規那 268
Rosenheim 陸遜海姆氏 140
Raffinose 丙烷二個基 醣壘糖 168
Rennet 胃攪素 172
Rideal 理特氏 178
Rosemary 迷迭香 250
Rottmannes milk 盧門氏乳劑 273
Softening 軟化 27
Steel 鋼 31
Smelting 煉融法 41
Scheele's green 社勒氏綠 88
Soda lime 蘇打石灰 118
Soluble starch 可溶澱粉 123
Sherman 顯門氏 130, 130
Steapsin 脂臘解素 170
Sinigrin 芥子酸鉀 171
Sericine 絲膠質 192
Sulfur green B 硫化綠 206
Stearic acid 硬脂酸 220
Saponification value 碱化價 221
Saponification 碱化 226
Solvay 蘇爾維氏 27
Santal wood, East Indian 東印度白檀木 250
Sa safras wood 黃樟木 250
Star-anise 大茴果 50
Santalol 白檀醇 253
Safrol 黃樟根油 256
Strawberry 莓梅 258
Sacomb 司丹康 267
Tuberose 月下香 253
Turpens 樹脂油質 3
Tin plague 錫瘟 46

- Turnbull's blue 托勃爾氏藍 80
 Tyrosine 酪氨酸 113
 Tryptophan 色氨酸 113
 Trypsin 胰液素 114
 Thomas 湯姆斯氏 144
 Thobromine 珈果碱 159
 Taka-diastase 高橋消化藥 170
 Tola Mercer 馬司氏 197
 Titan yellow 厚力黃 206
 Thionol Khaki I.W.H. 硫化軍
 衣黃 203
 Thionol black 硫化元 206
 Turkey red oil 土耳其紅油 223
 Tonka beans 頓加豆 255
 Terpineol 松質醇 257
 Terpin Hydrate 含水松煙 257
 Tri-nitro-iso butyl-xylene 人造麝
 香 257
 Tincture 丁幾 262
 Ural mountains 烏拉爾山 50
 Urease 解尿素 173
 Volt 伏愛德 10, 143
 Volt 伏脫 35
 Vitamin 護生素 17
 Viscose 維膠絲 204
 Victoria green 惟多利綠 206
 Violet flowers 紫羅蘭花 151
 Vanishing Cream 雪花膏 259
 Vaseline 萬士林 265
 Wrought iron 鍛鐵 31
 Water glass 水玻璃 54
 Water soluble B 水溶B 139
 Webster 韋勃斯脫氏 140
 William's Apatoph 寶維廉氏 143
 Walker 華克氏 173
 Wolf 完爾夫氏 205
 White cinnamon 白肉桂 249
 Winter green oil 冬青油 253
 Winter green tree 冬青樹 253
 Water of Paris 巴黎香水 265
 White Vaseline 白萬士林 267
 Xantho roetic reaction 橙沙普格
 太乙克反應 118
 Xylene 二甲苯 257
 Zinc white 鋅華 36.

