

化學工業叢書

第九種

---

製 皂 工 業

朱積煊著

中 華 書 局 印 行

民國三十七年八月四版

製 皂 工 業 (全一冊)

◎ 定價國幣一元八角

(郵運匯費另加)



著 者 朱 積 煊

發 行 人 李 虞 杰  
中華書局股份有限公司代表

印 刷 者 中華書局永寧印刷廠  
上海澳門路八九號

發 行 處 各埠中華書局

## 例 言

一、製皂工業爲化學工業之一種肥皂除爲生活上日常必需之洗淨劑外，且可供各種工業上之應用。晚近自乙醇胺肥皂發明以來，工業上之新應用，尤見層出不窮。故本書除分述各種肥皂之製法外，對於肥皂新發展之工業特設專章，分別介紹。且此工業之進展，方興未艾；吾人若能及時進而謀之，勝利當屬吾人也。

二、本書參考文獻，有如下列數種：

A. Watt: *The Art of Soap Making.*

L. L. Lambert: *Modern Soaps, Candles and Glycerine.*

J. Lewkowitsch: *Chemical Technology and Analysis of Oils, Fats and Waxes; Vol. III.*

J. Fryer and E. Weston: *Technical Handbook of Oils, Fats and Waxes; 2 Vol..*

W. A. Poucher: *Perfumes, Cosmetics and Soaps; Vol. II.*

---

中華化學工業會:化學工業,第六卷第二期。

三、本書如有錯誤並增刪之處，尚祈閱者不吝賜教為幸。

二十五年十二月編者謹識

# 製 皂 工 業

## 目 錄

	頁數
第一章 緒論.....1	1
引言 肥皂之定義 肥皂之功效	
肥皂之種別 肥皂之發明史略 製	
皂工業之將來	
第二章 製皂之原理與肥皂之性狀.....5	5
皂化作用 肥皂之性狀	
第三章 肥皂之滌垢原理.....8	8
乳膠溶液與滌垢作用之關係 加水	
分解與滌垢作用之關係 平均滲透	
力與滌垢作用之關係 肥皂溶液之	
濃度與滌垢作用之關係 製皂原料	
與滌垢效力之關係	
第四章 油脂及樹脂.....12	12
油脂之組成 油脂之性質 油脂與	

	加水分解 油脂與皂化價 皂化價 之測定 油脂之採製 油脂之精製 油脂各論 樹脂或松脂	
第五章	鹼類及充填材料.....	23
	鹼類 充填材料	
第六章	肥皂之製法.....	26
	油脂與鹼之用量 鹼與油脂之變化 鹽析 熱法製皂 冷法製皂 複 分解法製肥皂 製皂應須注意各項	
第七章	家用肥皂.....	39
	日常洗衣用肥皂 黃肥皂 洗濯肥 皂 白肥皂 椰子油肥皂 黃色椰 子油肥皂 冷法製白肥皂 冷法製 洗滌肥皂 肥皂片 日用肥皂	
第八章	香粧皂.....	49
	香粧皂製法通論 香料 色料 玫 瑰香皂 檀香皂 紫蘿蘭香皂 苦 杏仁香皂 溫座兒香皂 軟香皂 剃鬚皂 甘油肥皂 肥皂精 透明	

皂

---

第九章	工業用皂.....	58
	纖維工業用皂 造紙工業用皂 油	
	漆工業用皂 醫藥用皂	
第十章	製皂工業之新發展.....	68
	乙醇胺之性質 乙醇胺肥皂之製法	
	乙醇胺肥皂之性質 乙醇胺肥皂	
	之應用	
附表 (一)	鮑美比重計之度數與比重之	
	相當表.....	72
(二)	攝氏溫度與華氏溫度之相當表.....	73

# 製 皂 工 業

## 第一章 緒 論

**引言** 肌膚與衣服常加洗滌，乃人之至情，故有滌垢效能之物，爲吾人日常不可或缺之品。吾國昔時以皂莢或桑柴之灰和水，以供滌垢之用；後漸改用粗鹼或硼砂。迨肥皂 (soap) 由海外輸入以來，此種滌垢物除荒僻之鄉村尙有取用者外，無不以肥皂爲日常生活必需之品。

**肥皂之定義** 肥皂就化學上之意義而言，爲高級脂肪酸之鹽類，或類似脂肪酸之樹脂鹽。脂肪酸混合存於油脂，即油脂所含之脂肪酸，不爲單純之品；故製成之肥皂，都爲混合脂肪酸之金屬鹽。吾人日常生活上應用者，係鹼金屬鹽，尤以鈉或鉀爲最通用，通稱鈉皂或鉀皂。若以鹼土金屬或重金屬製成者，則稱爲金屬肥皂。

**肥皂之功效** 鹼金屬肥皂，可溶於水，有除垢之效，故爲家庭與洗染工業常用之品。至金屬



肥皂雖不易溶於水，然尙有其在各種工業上之應用也。如油漆工業用之乾燥劑與防雨布工業用之防水化合物，無不大量需用。他如樹脂肥皂爲造紙工業必需之填料，硫黃肥皂則可用爲治療之品。故肥皂用途之廣，功效之著，誠非吾人意想所及。

肥皂之種別 用鈉鹽製成之鈉皂，稱爲硬皂；以鉀鹽製成之鉀皂，稱爲軟皂。往時即按此分肥皂爲二大類。但如是之分類，並不見其優良；因鉀皂有較鈉皂爲堅硬者，而鈉皂亦有較鉀皂爲柔軟者也。於是按其用途而分爲數類者。查按用途分類，似較前者爲便利；故本書亦按其用途分爲家用皂 (household soaps)、香粧皂 (toilet soaps) 及工業用皂 (industrial soaps) 等三大類；將於次列各章分述之。製家用皂通用之油脂爲牛油、柏油及樹脂等，專供洗滌衣服之用。香粧皂通常用橄欖油、棕櫚油或椰子油製成，專供洗手、洗臉及沐浴之用；故其原料須精選，並不得呈鹼性。製造時多加用椰子油，惟用量太多，則對於皮膚有過硬

之弊。剃鬚皂 (shaving soaps) 爲香粧皂之一種，所用油脂與洗滌者同；惟鹼以用苛性鉀者爲最適宜。至於透明皂亦爲香粧皂之一種，係用牛油與椰子油或牛油與樹脂所製成。工業用皂，包括纖維工業用之橄欖油肥皂，造紙工業用之樹脂肥皂，以及各種供特種用途之肥皂，如藥皂等是也。

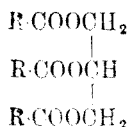
**肥皂之發明史略** 肥皂製造爲最古之工業，其發明遠在紀元之前。亞刺伯 (Arab) 古籍中，可以研考。惟至簡單，殊不足以言其爲工業。後由費尼基人 (Phoenicians) 導入法國，再由法國而入英國。肥皂乃漸爲人士所熟知。法之肥皂，初創於馬賽；馬賽之地，產橄欖油甚豐，故製皂者即用此爲原料，造成之品質極優良；於是有馬賽肥皂之出名。此後凡品質較爲優良之肥皂，原料中固未必含有橄欖油，亦均稱爲馬賽肥皂。如日本之馬賽皂，以棉子油爲其主要成分。迄前世紀之末葉，肥皂之製造方法與原料之應用，無甚改進。及路布蘭 (Le blanc) 法及蘇文 (Solvay) 法由食鹽製取碳酸鈉發明以來，製皂之原料，乃日見精良。此外奇佛

爾(Chevreul)對於油脂之化學,有所闡明;於是製皂工業乃有長足之進步,以成現代之一大化學工業焉。

製皂工業之將來 科學之進步,誠無窮期,晚近復有乙醇胺(ethanol amine)之發明,經柯根納(Koganei)之研究,已有取代苛性鹼以應用於製皂工業之趨勢;故其將來之進展,愈益無量也。

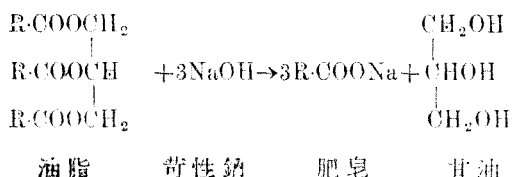
## 第二章 製皂之原理與肥皂之性狀

皂化作用 油脂如牛油、椰子油、橄欖油、棕櫚油或柏油等，借鹼類如苛性鈉或苛性鉀，共加熱至沸，即起化學作用，而有肥皂與甘油二種新物質之生成；此作用特稱皂化作用(saponification)。油脂為甘油與脂肪酸之化合物；脂肪酸為混合體，如牛油中含有十八酸( $C_{17}H_{33}COOH$ , stearic acid)及十六酸( $C_{15}H_{31}COOH$ , palmitic acid)。橄欖油含有十八烯酸( $C_{17}H_{33}COOH$ , oleic acid)；棕櫚油含有十六酸及十八烯酸；椰子油含有十六酸、十八烯酸及十八酸。其中所含之脂肪酸，不論為何種，均可以R·COOH表之。R代替一種有機基體，如 $C_{17}H_{33}$ ·為十八酸； $C_{15}H_{31}$ ·為十六酸； $C_{17}H_{33}$ ·為十八烯酸。於是油脂之成分，可以下式表之：



故肥皂為脂肪酸與鹼結合之化合物；其製

成肥皂之皂化作用,可以下式表之:

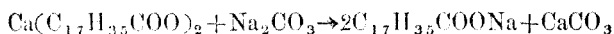


作用時生成之甘油,往者大多任其存於肥皂,今者大半將其收回,以盡利用之道,而裕生產。

製皂之原料,除油脂之外,亦有用樹脂以製皂者。因樹脂為植物之酸類,遇鹼類亦可起皂化作用者也。

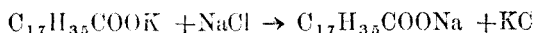
**肥皂之性狀** 供洗滌用之肥皂,均為鈉鹽或鉀鹽,鈉皂通稱硬皂,鉀皂通稱軟皂。硬皂或軟皂均易溶於熱水或乙醇酒精。投於水,起加水分解作用,其溶液即為呈混濁狀態之膠狀體。肥皂遇濃苛性鈉液,不能溶化;於食鹽溶液中之溶解度,亦甚低弱。故加濃苛性鈉液或飽和食鹽水於肥皂漿,肥皂即浮於表面。肥皂中所含之金屬,可利用親和力不同之金屬,得互相交替,而成別種金屬之肥皂。如不溶之鈣肥皂,得用碳酸鈉使其

分解而爲可溶性之鈉皂,茲以化學式示之如次:



鈣肥皂      碳酸鈉      鈉皂(硬皂)      碳酸鈣

若加食鹽於鉀肥皂,亦起複分解作用而成鈉皂,其變化可如次式所示:



鉀皂(軟皂)      食鹽      鈉皂(硬皂)      氯化鉀

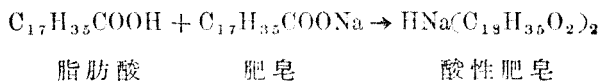
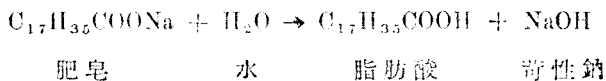
是種性質製皂家常利用之。

取肥皂少許,投於熱乙醇酒精,則即完全溶化而生透明之肥皂溶液,及其酒精蒸去,即得透明肥皂。於是製皂家利用此特性,製成極美麗之透明皂,以供化粧之用。

### 第三章 肥皂之滌垢原理

肥皂除供特種工業上之用途外，大半供洗滌之用；其有滌垢功效之原理，學說不一，及自膠體化學昌明以來，其滌垢之原理始漸闡明。

乳膠溶液與滌垢作用之關係 油脂化學鼻祖奇佛爾氏曾由實驗加以證明。當將肥皂投於水中，即溶化而生脂肪酸及游離鹼；脂肪酸與肥皂再結合，則生珠狀晶體，是為酸性肥皂 (acid soap)，茲以化學方式示之如次：



酸性肥皂於水中不為透明之溶液，而成乳膠溶液，其表面之活動力甚強；故肥皂之水溶液，常有許多泡沫之存在。乳膠溶液，有吸奪他種物質之性質；故在此種變化之間，能將污物與原物體（肌膚或織物）相分離，保持其不再為結合狀態，遂生

滌垢之效果。

**加水分解與滌垢作用之關係** 白利流司 (Berzelius) 謂肥皂之有滌垢作用,由於加水分解時所生之游離鹼有軟化油垢與溶解之能力;故肥皂之功效,因游離鹼產生之多寡而增減;其時若有微量脂肪酸存在時,尤能輔助滌垢效用之顯示。

酒精之肥皂溶液,無滌垢之功效。其所以無此效用,因其不能分解而生酸性與鹼性之故。簡言之,肥皂之滌垢之效用,由於加水分解成酸性與鹼性二種性質所致。同時因有乳膠溶液之生成,遂與污物接合成一種物質;此物質於水中洗滌時,即得除去之。

**平均滲透力與滌垢作用之關係** 肥皂水對於織物之有平均滲透力,亦為肥皂有滌垢作用之一種原因。李伊耳 (Hillyer) 曾謂肥皂之滌垢效用,由於軟化、滲透、潤滑諸作用所合成。今以羽紗為例,如滴水點於其纖維上,則圓轉流動,恰如荷葉上之水珠;若滴以肥皂溶液,則立即滲入於



纖維；故肥皂水對於纖維之滲透力，與滌垢作用，有相當之關係也。

**肥皂溶液之濃度與滌垢作用之關係** 肥皂溶液之濃度，與其滌垢作用之強弱，亦有重大之關係。就大體而言，鈉皂之滌垢效用，以0.4%之溶液為最高；至於鉀皂，則須將其濃度增高至1%左右，方得顯其最高之滌垢效力。

**製皂原料與滌垢效力之關係** 綜之肥皂之滌垢作用，基於泡沫發生之強弱；故優良之肥皂，須有多量起泡之能力；惟泡沫之多寡，與製皂之油脂之優劣，亦有重要之關係。即油脂之含飽和脂肪酸較多者，其製成之肥皂，所起之泡沫，則多而久，故滌垢之作用至為顯著。反之，油脂所含之不飽和脂肪酸較多者，則其製成之肥皂，不能大量發生泡沫。然其效用之顯示，又因脂肪酸與溫度之不同，各有差異。如以十八烯酸製成之肥皂，於冷水中之洗滌能力，頗屬顯著。但十八酸製成之肥皂，於冷水中之洗滌能力，至為微弱。然加熱之後，則能大量增高其效用。但十八烯酸之肥

皂反因溫度之增高，漸次減低其效用。就大體而言，其易於溶解者，於低溫有強滌垢之能力；其較難於溶解者，欲顯其作用，須將溫度增高。

肥皂之優劣，大多以其起泡之強弱而定；故製皂者常加用水玻璃、碳酸鈉或硼砂等之鹼性鹽，以助長其洗滌能力。惟不就肥皂品質之改進，專賴外物之混雜，不得稱為上品，因其滌垢效用，並不完全因其泡沫之發生而有所補益也。

## 第四章 油脂及樹脂

### 油 脂

油脂爲製皂之主要原料。吾國習慣，油脂二字向不加以區別；其實於常溫或  $50^{\circ}-60^{\circ}\text{C}$ . 時爲液體者稱爲油 (oil)，爲固體者稱爲脂 (fat)。其來源有植物與動物二大類。

**油脂之組成** 油脂由動物或植物採取而得。粗製者常含有蛋白質、色素及動物組織或植物之纖維。

純粹油脂爲脂肪酸與甘油之酯類。所含之脂肪酸，分飽和脂肪酸及不飽和脂肪酸二大類。飽和脂肪酸，其主要者有如十八酸，十七酸及十六酸等數種；不飽和脂肪酸有如十八烯酸及十八炔酸等數種。

**油脂之性質** 油脂爲液體、半固體或固體，輕於水，有黏性及滑性，不溶於水。純粹油脂，無色無嗅無味；但混有不純物，乃各有其特殊之色嗅，雖經精製之操作，亦難將其完全除去。此種特有

之混雜物,常可利用以判別油脂之種類焉。

**油脂與加水分解** 於常溫,油脂與水共混合,不生變化;但加熱至 200°C. 以上時,則起分解作用而生脂肪酸與甘油:



油脂

水

甘油

脂肪酸

此時若加以適當之化學藥品,如濃硫酸或濃鹽酸,則可加速其作用。如加以無定形酵母,雖於常溫,亦可起加水分解。加鹼於油脂,油脂即分解而生甘油與脂肪酸鹽。脂肪酸鹽,通稱肥皂;其反應即所謂皂化作用。若嚴格而論,是亦不過為一加水分解而已。

**油脂與皂化價** 製皂用之油脂,種別甚多,成分之相差又極遠,故從事製皂者,先須注意油脂中可皂化物之含量。油脂中之可皂化物,恆以皂化價 (saponification value) 表之;皂化價者,係皂化一公分 (gram) 樣油,需要苛性鉀之數值,以公絲 (milligram) 示之。此數值並可以下列簡式表示之:

$$\text{皂化價} = \frac{N/2\text{KOH用去之立方公分(c.c.)數} \times 28.05}{\text{所取樣油之重}}$$

油脂之皂化價驗得後，即可按此數值，以決定某種油脂需用若干鹼量也。

**皂化價之測定** 取樣油 2 公分，精密稱定後，放於 250 立方公分錐形燒瓶，乃用 25 立方公分之吸管加入 25 立方公分醇製苛性鉀液 (alcoholic potash)\*。然後將錐形燒瓶，接於逆流冷凝器下，於水溫鍋上加熱煮沸 30 分鐘，同時另取一錐形燒瓶，不加樣油，同法加以 25 立方公分醇製苛性鉀液，亦連接於另一逆流冷凝器下，於水溫鍋上，亦加熱煮沸 30 分鐘，作為對照試驗。當於加熱之時，時將燒瓶搖動，以促進其皂化作用。皂化終時，稍冷後，由冷凝器下卸除，加 1 立方公分酚酞 (phenolphthalein) 試藥，以為指示劑。用 N/2 鹽酸滴定過剩之苛性鉀量。記其所用之立方公分數，而命之為 a。於同一情況之下，其用於對照試驗者之立方公分數，命之為 b。於是該樣油之皂化價得

\* 醇製苛性鉀液之製備 溶 40 公分純苛性鉀於 95% 乙醇 (酒精) 中，成為 1000 立方公分溶液。靜置，使其澄清。取其澄清液以供試驗之用。

由下式以推求之：

$$\text{皂化價} = \frac{(b-a) \times 28.05}{\text{所取樣油之重}}$$

茲再舉一例以示其計算之方法：

設所取樣油之重 = 1.8035 公分，

對照試驗滴定用 N/2 HCl (b) = 35.85 立方公分，

樣油滴定用 N/2 HCl (a) = 24.05 立方公分，

故一公分樣油皂化時需用之苛性鉀量為

$$\frac{(35.85 - 24.05) \times 28.05}{1.8035} = 183.5 \text{ 公絲}$$

於是該樣油之皂化價 = 183.5。

**油脂之採製** 由各種油脂原料採製油脂之方法，計分熔出法、壓榨法及浸出法三種。熔出法通常應用於動物油脂，將原料加熱，於是動物組織因油脂膨脹而破壞，油脂乃得分出。壓榨法及浸出法大都用於植物油脂，前者利用壓力，由原料組織壓出而得油脂；後者係將原料投於溶劑，油脂乃為溶劑浸出，蒸去溶劑，即得油脂。其溶劑可收回，並得反復供用。

**油脂之精製** 粗製油脂恆含有不純物質，

因之不能久長貯藏，不克供製上等之肥皂。故油脂之精製為製皂工業之重要工作。其精製方法，因各種油脂之個性而異，無共通一定之法則。且有多種油脂，目前尚無適當方法，將其精製。故通常精製之方法從油脂之性質及其應用目的而異。

不純質有自原料及壓榨操作上而來者，則為不溶性之纖維質，可用過濾法或靜置法以除去之。如有蛋白質、樹膠以及黏性或鹼性物質等，則大多溶於油脂中之水分內，與水混和成乳膠，是可加熱或用適當之化學品，以消失其乳膠之現象，然後用靜置法或過濾法以精製之。此外如着色物質或有臭物質，則可用化學方法精製之。即加化學品於油脂，使與不純物質發生化學變化以除去。其方法有用空氣除淨法，有用硫酸除淨法，有用鹼性物質除淨法，有用氯化鋅除淨法，以及用鞣酸或明礬沉澱法等數種。

製造白色或淡色之肥皂，則含有着色物極多之油脂，宜經漂白之操作，以利製品。漂白法分

吸着法、氧化法及還原法等數種。吸着法者係利用能吸收色質及乳膠懸浮物質之無機化合物，如骨炭、木炭及富氏土 (Fuller's earth) 等是；其使用量約為油脂重之 1—10%。氧化法者，大多利用空氣、過氧化物、重鉻酸鹽、漂白粉等化學品，使油脂之色質受氧化作用而為無色物質；其中尤以重鉻酸鹽及漂白粉為最常用。還原法者，全賴亞硫酸氣體，或酸性亞硫酸鹽之還原作用，將油脂漂白；但此法之結果不及氧化法之優良，因其無色之還原生成物，易被空氣氧化，重復其色澤也。

**油脂各論** 油脂之來源，分動物與植物二大類，茲將分述其製取及通性如次，以供參考。

一、牛脂 (tallow) 為製皂之重要原料，通稱牛油。市上出售之牛脂，為牛脂 (oxen fat) 與羊脂 (sheep fat) 之混合體。牛羊除乳酪外，其他各部都產之。係生脂與其附屬之皮膜，於低溫加熱而得。色由白以至暗褐，味惡，有不快之臭氣。質硬，其硬度以牛羊之食物、性別及身體之部分而異。其主要之成分為十八酸占 33—35%，十六酸及十八烯酸(占



50—60%) 之甘油化合物。皂化價爲 193—198。製成之皂，富堅硬性。惟其混有羊脂之故，致製成之皂兼有柔軟之性質，尤易發生白斑，有礙肥皂之外觀，是爲製皂者不可不加以注意者也。

二、骨脂(bone fat) 爲由動物之骨製造骨炭(bone black) 或膠(glue)之副產物，用煮取法或浸出法提得其性狀與牛脂相似。煮取者色白無臭；浸出者色深有臭氣。骨之含油量約有 12—20%。其主要成分爲十八烯酸占 75%，十八酸占 15%，間有少量十六酸。皂化價爲 187—195。可供製肥皂。

三、蛹油(chrysalis oil) 爲絲廠之廢棄物，可以蠶蛹行壓榨或浸漬而得。有魚腥，色褐。含有十六酸及十八烯酸等脂肪酸。爲製造肥皂之適當原料，可供練綢之用。

四、柏油 爲梓樹果實外部之脂肪。產於我國之四川、貴州、河南、浙江、江西等省。即取其成熟之果實，先於鍋內蒸之，次搗於臼內，則皮肉與核仁各相分離；乃用篩子集取其皮肉，經壓榨而得灰白色以至深綠色之柏油。有牛油臭，質硬而脆。

其主要之脂肪酸爲十六酸及十八烯酸。皂化價處於 199—206 之間。

五、椰子油(cocount oil) 得於椰子樹(*cocos nucifera*)之果實。新鮮者含油量爲 30—40%，乾燥者含油量爲 50—74%。產於錫蘭、南美、印度及菲列賓等地。通常以壓榨法或浸出法採得之。產地之採取，係將切成片之椰子，曝於日光中，則油自行流出。於冬天爲質硬易脆之固體，夏季則爲乳膠液體。上等之油，凝結爲固體時，色雪白，有香氣。次等者帶褐色，並有不快之臭氣。其所含之脂肪酸，主爲十二酸(占 54%)、十四酸(占 20%)、十六酸、十八酸及十八烯酸等。皂化價爲 255—260。大量供製硬皂，尤以洗濯皂爲最多，因其富有泡沫性也。

六、棕櫚油(*palm oil*) 得之於棕櫚樹熟果之果肉中。果肉之含油量有 55—67%。主要產地在非洲西海岸。他如西印度、爪哇、南美等處亦有移植，惟其產額極少。當其果實成熟後，取之放於地穴中，灑以水分，用樹葉蓋之，任其醱酵，於是果肉變軟，乃取出與核仁分離，搗之成漿。漿與水共盛

於鍋中熱之，並攪拌，則油上浮於液面，可傾取之。色澤無定，由橘黃以至紅色。味甜，嗅香。曝於空氣及日光中易漂白。其狀態有硬如牛脂，亦有軟如乳油，是因其酸價之變動而異（其酸價為20—185）。所含之脂肪酸主為十六酸，並有十八酸。皂化價為200—203。

七、棕櫚仁油 得於棕櫚樹熟果之核仁；核仁中之含油量為44—49%。即待上棕櫚油取得後，集取其核，搗之得仁，乃用壓榨法或浸出法以取其油。色由白以至青黃，有香氣，具果味，狀似軟膏。其脂肪酸主為十二酸，此外尚有十四酸、十六酸、十八酸及十八烯酸等。其皂化價為244—248。本品皂化甚易，可用冷法製皂。

八、橄欖油 (olive oil) 得於橄欖樹 (olea europea) 之果實；其主要產地為西班牙、意大利、南非洲以及法國之南部與美國之加利福尼亞州。果實之含油量為35—60%。用壓榨法取得。為無色或黃色，亦有呈深綠色者。上等者供食用，味佳適。次級之油，稍有刺激味。脂肪酸之含量以十八烯酸為

主,十六酸次之。皂化價爲 190—195。染織工業用之肥皂,常用其次等之油製成。

九、蓖麻仁油 (castor oil) 含於蓖麻 (*ricinus communis*) 之種子,含油量爲 46—52%。其主要產地爲爪哇、東印度、日本、美國及地中海沿岸各地。吾國之山西、陝西、甘肅、河南及×××各省均有種植。係將蓖麻子行壓榨或浸出而得。爲極濃稠之油,色白;亦有微綠色者。味初和緩,後稍辛辣。微有臭氣。其主要成分爲十八烯醇酸 (*ricinoleic acid*),又含有少許十八酸及十八烯酸。其皂化價爲 176—184。可供製透明之硬肥皂。

十、棉子油 (cotton seed oil) 存於木棉之種子,含油量約爲種子之 20%。棉子產於美國、埃及、印度;我國與俄國亦有出產。油可從種子行壓榨而得。精製者呈金黃色,粗製者呈紅寶石色。有特臭,具刺激性;味苦。含有十六酸及十八烯酸等。其皂化價爲 192—194。

十一、大豆油 (soya bean oil) 存於大豆,含油量有 18%。大豆爲我國、印度及日本之特產,×××

× × × × × 可用壓榨法取得。爲黃褐色液體；精製者呈黃色味佳。所含脂肪酸主爲十八烯酸，占56%，次爲十六酸。皂化價爲190—192.5。可供製軟皂。

**樹脂或松脂** 松杉科之樹幹之分泌物行蒸餾而得松節油，其剩於蒸餾鍋者爲樹脂，或稱松脂 (resin)。樹脂熔後移盛於桶中，即凝固而爲透明體。其主要產地在美國及法國。他如德、俄、瑞士及印度亦各有出產。

樹脂有芳香氣，其色澤因樹之種類不同而異，有白色透明者，亦有呈黑色者。質甚脆，加熱則熔，但其熔度無定，通常均超過100°C。不溶於水，遇鹼爲可溶鹽類與肥皂相似。其皂化價爲147—183。混雜於肥皂，不論軟皂或硬皂均可應用，且有多生泡沫之功。用於軟皂之量，以7—10%者爲適宜，並富光輝及洗淨之作用。價廉之肥皂，恆混以大量樹脂。

## 第五章 鹼類及充填材料

**鹼類** 鹼類用於製皂者，多為苛性鈉或苛性鉀亦有採用碳酸鈉者。凡用鈉鹽製成者，通稱鈉皂；用鉀鹽製成者，通稱鉀皂。

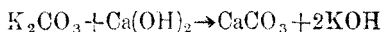
一、苛性鈉 可用各種化學方法從食鹽製取亦有以石灰作用於粗製碳酸鈉溶液而成；同時且有碳酸鈣為副產品。碳酸鈣為沉澱，苛性鈉為溶液，分離後，將溶液蒸濃，即可供製皂之用。

現代最重要之製法，為濃食鹽水放於電槽，乃通電流，則於陽極發生氯氣，陰極產生苛性鈉；製造用之電槽，有卡開式 (Castner-Kellner)、阿麻式 (Allen-Moore) 及暉式 (Wheeler) 等數種。各電槽之效率，各以操作之情況不同而異。

苛性鈉為白色，易潮解，有強腐蝕性。市上出售者，有為液體，亦有為固體；固體有塊狀，片狀，條狀或粉末等數種。溶於水，發大熱。

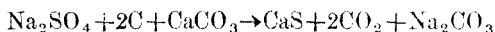
二、苛性鉀 石灰乳 $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ 作用於碳酸鉀 $(\text{K}_2\text{CO}_3)$ ，生碳酸鈣沉澱，苛性鉀為溶液，茲以方程

式示之如次:



其溶液於鐵鍋蒸縮之,及乾燥,熔於銀鍋;冷後即得固體苛性鉀。惟今最大之產源,厥惟用電解氯化鉀溶液之方法。本品色白,易潮解,亦有強腐蝕性。溶於水,亦發大熱。

三、碳酸鈉 食鹽於  $49^\circ\text{C}$ . 以濃硫酸作用之,生硫酸鈉及鹽酸氣。硫酸鈉借石灰及少許木炭共熱之,即生碳酸鈉,其化學變化如次:



硫化鈣與碳酸鈉共同生成;乃加水。碳酸鈉即溶於水中;將此溶液蒸發之,即得結晶碳酸鈉,含十分子結晶水。

充填材料 充填材料之用於肥皂,有增加其重量與減低其成本之功效,故製皂者常加以水玻璃(water glass),高嶺土(kaolin)或硫酸鈉(sodium sulfate, Glauber's salt)。但製上等肥皂、香粧皂或藥用皂,則不宜取用此等材料。

一、水玻璃 為黏厚透明之物質,其流動度

---

極低。係燧石 (flint) 粉與濃苛性鈉液共煮沸而製成。於熱水溶為溶液。與肥皂漿可混和，有增加肥皂體重之功。

二、高嶺土 常混於製價廉之肥皂。

三、硫酸鈉 價廉之肥皂常混有此品；其混於肥皂，能付肥皂以適當之硬度。



## 第六章 肥皂之製法

肥皂因用途之不同而分家用皂、香粧皂及工業用皂。所用原料固以用途之不同而異。惟其製法大多相似。故於分述各種肥皂製造之前，先述其基本之製法。其製造之方法，主分熱法 (hot process)、冷法 (cold process) 及複分解法 (double decomposition) 三種。其中尤以熱法爲最通行。茲將分述於後。

**油脂與鹼之用量** 於敘述製法之前，對於油脂與鹼之用量，須加以計算，則於製造之際，不致發生用油過多或鹼過少之弊，而容易完全其皂化作用，乃可得適當之肥皂也。

設欲取牛油 500 公分與椰子油 200 公分共熔和製成鉀皂或鈉皂，應需用若干苛性鉀或苛性鈉爲製皂家應須明悉之事。若已知牛油之皂化價爲 194，椰子油之皂化價爲 256，則其需用之苛性鉀共應爲 148.2 公分；如爲苛性鈉，應用 105.2 公分。其計算之方法如次示：

500公分皂化價爲194之牛油,需用

$$500 \times 0.194 = 97.0 \text{ 公分純苛性鉀.}$$

200公分皂化價爲256之椰子油,需用

$$200 \times 0.256 = 51.2 \text{ 公分純苛性鉀.}$$

共需純苛性鉀爲148.2公分。

由苛性鉀量,計算爲苛性鈉量,祇須與苛性鉀及苛性鈉之當量  $40.01/56.1 = 0.7131$  相乘即得,故皂化

500公分牛油,所需之苛性鈉爲  $97 \times 0.71 = 68.87$  公分。

200公分椰子油,所需之苛性鈉爲  $51.2 \times 0.71 = 36.35$  公分。

共計需苛性鈉量爲105.22公分。

所需之苛性鹼量決定後,即可取鹼配成溶液。鹼液之濃度,與皂化作用有重要之關係。皂化開始時,溶液宜淡,隨後漸次增高,達最高濃度後,再用極稀之鹼液。若鹼液用之過濃,因其有高比重之關係有妨礙其擴散性以達脂肪質。故製造時須加以注意。茲舉配合苛性鹼溶液之比重表一則,以便製造者參考之用。

苛性鹼 溶液之比重(15.5°C.)及NaOH與KOH重之百分率表

比重	NaOH之%	KOH之%	比重	NaOH之%	KOH之%
1.0035	0.30	0.45	1.1035	9.05	12.45
1.0070	0.61	0.90	1.1077	9.42	12.90
1.0105	0.90	1.30	1.1120	9.74	13.35
1.0141	1.20	1.70	1.1163	10.06	13.80
1.0177	1.60	2.15	1.1205	10.51	14.30
1.0213	2.00	2.60	1.1250	10.97	14.80
1.0249	2.36	3.05	1.1294	11.42	15.25
1.0286	2.71	3.50	1.1339	11.84	15.70
1.0323	3.03	4.00	1.1383	12.24	16.10
1.0360	3.35	4.50	1.1423	12.64	16.50
1.0397	3.67	5.05	1.1474	13.00	17.15
1.0435	4.00	5.60	1.1520	13.55	17.60
1.0473	4.30	6.00	1.1566	13.86	18.10
1.0511	4.64	6.40	1.1613	14.37	18.60
1.0549	4.96	6.80	1.1660	14.75	19.05
1.0588	5.29	7.40	1.1707	15.13	19.50
1.0627	5.58	7.80	1.1755	15.50	20.00
1.0667	5.87	8.20	1.1803	15.91	20.50
1.0706	6.21	8.70	1.1852	16.38	20.95
1.0746	6.55	9.20	1.1901	16.77	21.40
1.0784	6.76	9.65	1.1950	17.22	21.90
1.0827	7.31	10.10	1.2000	17.67	22.50
1.0868	7.66	10.50	1.2050	18.12	22.85
1.0909	8.00	10.90	1.2101	18.58	23.30
1.0951	8.34	11.45	1.2152	19.08	23.75
1.1000	8.68	12.00	1.2202	19.58	24.20

1.2255	20.08	24.65	1.3649	33.08	36.40
1.2308	20.59	25.10	1.3714	33.69	36.90
1.2361	21.00	25.60	1.3780	34.38	37.35
1.2414	21.42	26.10	1.3846	34.96	37.80
1.2468	22.03	26.50	1.3913	35.65	38.35
1.2522	22.64	27.00	1.3981	36.25	38.90
1.2576	23.15	27.50	1.4049	36.86	39.40
1.2632	23.67	28.00	1.4187	38.13	40.40
1.2687	24.24	28.45	1.4267	38.80	40.90
1.2743	24.81	28.90	1.4328	39.39	41.50
1.2800	25.30	29.35	1.4400	39.99	42.10
1.2857	25.80	29.80	1.4472	40.75	42.75
1.2905	26.31	30.25	1.4545	41.41	43.40
1.2973	26.83	30.70	1.4619	42.12	44.00
1.3032	27.31	31.25	1.4694	42.83	44.60
1.3091	27.80	31.80	1.4769	43.66	45.20
1.3151	28.31	32.25	1.4845	44.38	45.80
1.3211	28.83	32.70	1.4922	45.27	46.45
1.3272	29.38	33.20	1.5000	46.15	47.10
1.3333	29.93	33.70	1.5079	46.87	47.70
1.3395	30.57	34.30	1.5158	47.60	48.30
1.3458	31.22	34.90	1.5238	48.81	48.85
1.3521	31.85	35.40	1.5319	49.02	49.40
1.3585	32.47	35.90			

鹼與油脂之變化 苛性鹼液對於油脂之作用各不相同。如以稀苛性鹼作用於一定量之牛油可得適當之肥皂；但以等濃度之苛性鹼作

用於椰子油，即難完全皂化。若以他種油脂混於椰子油，則易為稀鹼液作用也。

牛油於比重 1.25 之苛性鉀液，煮沸數日，亦不能生皂化作用。若其濃度增高，則即生一部分之皂化作用。而浮於液面，漸次加水，並繼續煮沸於某一時期，由固體變厚漿；再行加水，即生乳膠作用。再行加熱，如有適量之鹼存在時，則能抽之成絲。冷後變為透明體。其熱皂漿如滴於刀面，呈混濁狀時，須繼續加熱，或再加鹼液。當鹼存在過量或水分不足時，則皂化作用亦不能完全，而有混濁現象發生也。製造者可取其肥皂少許，投於純淨之水中，如皂化作用已完全，即能溶化，否則為皂化未全之證。所用之鹼液，若為石灰，則皂漿亦為混濁體；但加以碳酸鈉或碳酸鉀，即能置換而為透明之皂漿。

肥皂於稀鹽水及鹼液中煮沸之，冷後仍為固體浮於液面，但其硬度因溶液之濃度而有變遷。即溶液較淡者，肥皂中之含水量較多。較濃之溶液偕肥皂共煮沸，片刻後，其含水之肥皂，即漸

次增大，並有泡沫發生。惟此肥皂，冷後仍軟而似漿質黏。乃繼續煮沸，則此性質發生變遷，因水蒸去，溶液變濃，但仍有許多泡沫及其溶液將達飽和之際，則有大珠光泡沫發生，但於片刻內即完全消失。再繼續煮沸，及無泡沫發生，而其表面為透明體時，則冷後即為適當之肥皂。

上述各種變化，吾人若能時時加以注意，則從事製皂時，殊多補益，而定可製得皂化適當之肥皂，決無用鹼過多或過少之弊。

**鹽析** 取普通硬皂一塊，切為小片，於普通溫度下投於飽和食鹽水，則肥皂浮於表面；但其所含之水分極不適宜。加熱至沸，則為漿質而分出，浮於液面，冷後為固體，可與水分相分離。當其為漿質而尚未凝固時，取出，冷後為透明體，用手指壓之，可為薄片而不黏着於手指。若所用之食鹽水，不十分飽和，則肥皂含有多量水分。

故從皂化鍋分取肥皂，與水分、游離鹼及甘油等相分離，可漸次加大量食鹽於煮沸之皂漿。是種方法，稱為鹽析 (salted out)。每加一次，須等其

溶化。當初次加入時，能增高其凝固度，繼續加入，則變為流動體，及其抽之成絲之性質消失後，滴於刀面，於片刻即能凝固時，乃停火。待其完全凝固，肥皂與水溶液即分為二層。水溶液內，含有游離鹼及甘油等。

當肥皂用苛性鉀製成者，則用食鹽行鹽析時有二種作用；先分離為鈉皂，次為鹽水所析出也。故用苛性鉀液製肥皂者，行鹽析時，須多用二倍食鹽。如須製為鉀皂，可用濃苛性鉀液以行鹽析。如初時其油脂之皂化作用尚不十分完全，則此時可使其完全皂化之。

**熱法製皂** 熔化之油脂偕苛性鹼溶液共煮沸，即得品質優良之肥皂，同時且有大量甘油可收回，如是之方法稱為熱法。

製造時，先將油脂放於皂化鍋，次用直接火或通以水蒸氣，使其熔化後，乃徐徐注加稀苛性鹼液，即起皂化作用而成皂漿。完全其皂化作用，須用稍過量之苛性鹼。此時皂化鍋中，為水及肥皂之混合體。當皂化作用之際，尚有甘油生成，甘

油與過量之苛性鹼均溶於皂漿之中。將皂漿製為商業用皂，須加適量之食鹽，使水分及過量之苛性鹼與肥皂相分離。此方法稱為鹽析。靜置多時，即分為二層，下為水層，含有鹽、甘油及過量之苛性鹼。上層為粗肥皂粒，含約 30—35% 之水分。分去下層，即可取得肥皂；從下層之水溶液，尚可收回甘油。

剩於皂化鍋之粗皂粒，偕水共煮沸，即為均勻之皂漿。再加稀苛性鹼少許，又煮沸片刻，以完全其皂化作用。再如上用食鹽行鹽析，分取皂層。

皂層偕水煮沸使其為均勻之皂漿後，加少許濃苛性鹼溶液，又煮沸之；再行鹽析，分取皂層。

將此鹽析後之肥皂，除去水液及雜質（主為鐵鹽之脂肪酸），製成含水適量之肥皂，遂得商業上之肥皂。即偕水共煮沸後，靜置數日，則皂化鍋之底端，有少量鹼性溶液（係於冷時分出）分出，此溶液之上，尚有一層深色肥皂，其中混有食鹽溶液及過量之苛性鹼。此深色之肥皂，通稱黑肥皂，為製皂廠副產之一。於黑皂之上始為商業上之



肥皂通稱牛油皂。牛油皂之上，尚有一薄層，如海綿。因皂化作用時，有多量泡沫發生，於冷卻時，肥皂遂漸次凝結，因其尚混有空氣之故，肥皂之表層，乃鬆似海綿也。

乘其溫暖時，將牛油皂移放於混和鍋，加香料及色料，拌勻後移投於皂框 (soap frames)，約數日，任其冷卻。皂框之四周為可活動之板壁，待肥皂為固體後，卸除皂框之四周活動板壁，將整塊肥皂放於切斷機上，先割成適當厚薄之條皂，任其乾燥。次乃割成適當長短之塊皂。肥皂切成塊後，再放於日光下或熱空氣室中，令其乾燥，然後漸次放於打型機上，印文字或圖畫於肥皂，即成商品。

**冷法製皂** 用冷法製皂，以屬於椰子油族 (coconut oil group) 之油脂為最適宜。鹼液須用濃苛性鹼溶液，其比重約為 1.35。皂化鍋可用簡單之鐵鍋或木製皂框。溫度以處於  $35^{\circ}\text{C}$ . 左右者為適當。待計算量之苛性鈉溶液配為 1.35 比重之溶液，加於熔化之油脂，激烈攪拌使均勻後，乃加蓋

而靜置之周圍護以粗麻布袋，使熱量不即逸散，則其發生之熱量，於二十四小時後，足可完全其皂化作用。

冷法製皂，操作雖甚簡單，惟不易使其適呈中性；通常不是苛性鹼含量過分，就是未皂化物質太多。但操作謹慎，苛性鹼用量適合，油脂之需要量即皂化價正確，亦未始不可製成優良之肥皂。

如是製成之肥皂，含有甘油；故 100 分油脂，可製得 150 分之肥皂也。

**複分解法製肥皂** 油脂先借石灰製成石灰肥皂，待甘油除去後，乃用碳酸鈉作用之，則起複分解作用而成鈉皂；此方法最早提議者為泰氏(Tardani)，但未達實驗成功之境；隨後有德人克來別斯(Krebitz)之研究，始得成功。於大戰時，歐美採用本法者甚衆，因由本法收回甘油，至為簡捷；而甘油為戰爭上重要之材料，故本法遂為世人所樂用。上海之固本肥皂，亦用本法製成。

先取石灰配成石灰乳，然後隨拌加於熔化

之油脂，及其完全為乳膠體，乃加蓋以防熱量之損失，任放6—10小時，則為多孔之固體。乘其溫暖時，移盛於皂框。冷後，割成薄條，用捏練機將其崩解為粉末。然後移投於圓桶，用熱水反覆沖洗，洗取其所含之甘油。洗出之甘油水，分儲於桶內，以備收回之用。次將石灰肥皂，徐徐投於皂化鍋，使與鍋中之碳酸鈉溶液共同煮沸2—3小時，及不見鈣皂粒子為度。碳酸鈉之用量，須較理論量多18—20%，溶於二倍之水內。待其分解將完全時，再加少量苛性鈉溶液。次加食鹽於皂漿，以行鹽析。靜放十二小時，則碳酸鈣沉於鍋底，與鈉肥皂相分離。在其二者中間之一層為含有鹼之食鹽溶液。分去碳酸鈣及食鹽水，鈉皂借水約為油重之10—15%。重煮之，拌成均勻之漿，靜放一二日，稍冷時，如前移投於皂框，冷後割切成塊，加印即成商品。所成之品，與直接法製成者同，亦可混以水玻璃，使其堅硬也。

製造時之調節，至為困難。如操作適當則油脂鹼化完全，無大量過剩之石灰。皂質鬆而堅，容

易軋爲粉末。皂化作用時之溫度，以  $90^{\circ}$ — $98^{\circ}$  C. 爲適宜；但不得超過  $100^{\circ}$  C.；否則反應熱力過速，油脂勢將沸溢，有硬石灰肥皂分出。若溫度低於  $89^{\circ}$  C.，則皂化不能完全，所生石灰皂，既黏且軟，不能用捏練機軋碎爲粉。皂化時所用之石灰，先須配爲石灰乳。水之用量，約爲油脂重之 40—50%。石灰須純潔（無氧化鐵），其用量有關於皂化之能否完全；若用量過多，則甘油之水溶液之鹼性過強，將其變爲鈉皂時，又須多用碳酸鈉，殊非經濟之道。其使用量通常爲油脂重之 11—12%，是指純石灰（氧化鈣）而言。

製皂應須注意各項 一、攪拌宜均勻。二、加鹼不得過多，否則肥皂將來有生白點或白斑之弊。三、取皂漿少許，令其冷卻，如有白點發現於樣皂，示油脂之皂化作用尙未完全，或用鹼太少宜酌量增添。四、如樣皂中有白斑，用舌試之，覺味辣者，示皂化時間未足，或鹼多之證，宜延長皂化時間，或添加相當之油。五、皂漿如能抽之成細絲，示尙有多量水分，再蒸發多時，及能成點滴者，爲製

造操作完竣之證。六、於皂化進行之際，不宜用高溫，否則皂漿能溢出鍋外。若已上昇達鍋口，可稍加極稀之鹼液以減低之。

## 第七章 家用肥皂

家用肥皂，專供家庭間洗滌衣服之用。以價廉物美者為上品。茲將分述其各種製法如次。

日常洗衣用肥皂 其配合成分如下：

牛油	315公分
椰子油	55公分
苛性鈉液(35°Bé.)*	280公分
水玻璃	185公分
碳酸鈉液(32°Bé.)	30公分

先將苛性鈉液，用水稀釋為各種濃度之溶液，然後將油共放於皂化鍋，加熱令熔，隨攪拌先加稀苛性鈉液(8°—10°Bé.)，次加較濃之苛性鈉液(13°—14°Bé.)，隨後加18°—20°Bé. 之苛性鈉液及水玻璃，煮沸，遂成漿質之肥皂，並有多量泡沫發生。繼續加熱，加碳酸鈉液，用力攪拌，去火任其徐徐冷卻。及稍冷後，乃移盛於皂框，加皂黃(soap yellow)

\*鹼液之濃度可用°Bé.示之，係由鮑美比重計(Baumé Hydrometer)測得。°Bé.與比重之關係，可查閱書末之附表一。

及香草油(二者均溶於酒精中),拌勻,即成黃色洗衣用皂。待其完全冷卻後,將其切成片,烘乾後切成條塊,再烘燥,用打型機印文字或圖案於肥皂,即成商品。

**黃肥皂** 取牛油 1000 磅放於皂化鍋,加熱使熔。熔後,隨拌加  $7^{\circ}$ — $8^{\circ}$ Bé. 苛性鈉液 75 加侖。及其完全加入,繼續攪拌 25—30 分鐘,則生白色乳膠狀態,次得均勻之漿質。繼續加熱,並攪拌。當鹼加畢,一小時後,仍有大量泡沫發生。如泡沫發生過劇,可加冷水或稀鹼液於皂化鍋,以減低之。及其沸騰,並泡沫消滅後,乃得白色或稍呈黃色之皂漿。繼續加熱並煮沸,則更可促進其作用。隨後每隔一小時,加六加侖  $15^{\circ}$ — $18^{\circ}$ Bé. 苛性鈉液。及苛性鈉液加畢再繼續煮沸數小時。肥皂漿乃漸為苛性鈉所飽和而成濃厚之皂漿也。

皂化作用完全後,乃分次加  $20^{\circ}$ — $25^{\circ}$ Bé. 苛性鈉液 25 加侖,以行鹽析,並激烈攪拌。每次加約六加侖。每次隔 10—15 分鐘。及鹼加畢,去火繼續攪拌半小時。然後靜置 8—10 小時,則皂漿為粒狀而

分出分去下層鹼液及甘油,再加  $24^{\circ}$ — $25^{\circ}$ Bé. 苛性鹼液 75 加侖,並煮沸。及其將沸,肥皂之表層,有多量泡沫發生,但沸後即消滅之。維持沸溫 5—6 小時後,再加  $30^{\circ}$ Bé. 苛性鈉液 75 加侖,又煮沸 4—5 小時。至此皂漿成爲白色粒子,質硬,於二指間壓之,能成片,乃停火,靜置 4—5 小時,分去下層,尚可收回 50—60 加侖苛性鈉,其濃度與  $27^{\circ}$ — $28^{\circ}$ Bé. 相等。

乃加水 58 加侖,熱至沸,並繼續攪拌,於是爲粒之肥皂,即熔爲均勻之皂漿。停火,皂化鍋用麻布覆着,靜放 7—8 小時,再分去鹼液。其皂漿經下述之操作,即可製爲黃肥皂,或稱樹脂皂。

取  $30^{\circ}$ Bé. 碳酸鈉液 75 加侖,於皂化鍋中加熱,待將沸時,分次加樹脂 1200 磅(每隔 5—6 分鐘加 15—20 磅)拌和。此時溫度不可過高,以近沸度爲度,否則樹脂質變厚,色亦變深。如是加熱約二小時,及爲流動體後,乃經細篩而投於皂漿,則雜質均得除去;拌勻即成黃色肥皂。移盛於皂框,冷後切成條塊,約得 2,250 磅上等肥皂。

洗濯肥皂 家常洗滌肥皂,爲減輕成本計,



常加以樹脂。樹脂雖可溶於鹼液，但不能變為適宜之肥皂，須加以適量之油脂。如用牛油，則樹脂之用量應為其 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{4}$ 。茲示其配方一例如次：

牛油	800磅
棕櫚油	200磅
樹脂	400磅
苛性鈉液(25°Bé.)	175加侖

油與鹼共作用後，然後加樹脂，共攪拌並煮沸。乃時取皂漿試之，如樹脂與肥皂之結合已完全，則取出皂漿少許，冷後即為固體，乃停火靜置之，則所有之不純雜質均沉於肥皂之下端，分去之。加 8°Bé. 苛性鹼液於肥皂，重加熱至沸，保持沸度片刻。再靜置，然後又分去雜質。肥皂與 4°Bé. 苛性鹼液又共煮沸並攪拌，靜置後仍如前分去雜質。至此借鹼煮沸之操作已完畢，惟因其靜置時間稍久，肥皂面有一層薄皮生成，將其分去，乃用皂杓移肥皂於皂框，任其凝固，即得肥皂。

**白肥皂** 製一噸白肥皂，須用牛油或橄欖油 1000—1400磅。其配合成分為

---

牛油	1000公分
苛性鉀	400 公分

油先熔於皂化鍋，次加約 400 公分  $10^{\circ}\text{Bé}$  之苛性鹼液，繼續加熱並攪拌，以助其作用之進行。初時油脂浮於液面，次與鹼結合而成均勻之稀漿體；於冷時無液體分出，再加  $16^{\circ}$ — $17^{\circ}\text{Bé}$  苛性鉀液約 1000 公分，繼續加熱並攪拌，則為黃褐色乳膠體。再加鹼液，及脂肪質為苛性鹼完全作用後，乃加濃苛性鈉液 ( $18^{\circ}$ — $20^{\circ}\text{Bé}$ )，繼續加熱煮沸，如皂漿有游離鹼存在時，可再添油脂。及中和，加食鹽，使肥皂為粒子而分出。食鹽之用量須加倍，因鉀肥皂因食鹽 ( $\text{NaCl}$ ) 之加入而為鈉皂也。分出之水溶液，含有食鹽、甘油及過量之鹼，靜置數小時後，分去溶液，加稀鹼液於肥皂，重煮沸一小時，及成粒之肥皂變為均勻之皂漿，乃停火。乘熱時，移放於皂框，冷後即得白肥皂。

**椰子油肥皂** 植物油脂供製皂者，最重要者為椰子油及柏油。椰子油製成之肥皂，含水雖較他種油脂為多，亦甚堅硬。於鹽水或硬水中，均

能溶化，故有海洋皂 (marine soap) 之稱，航海者多用之。

其白色之肥皂，可如次製成：取 2072 磅椰子油，168 磅橄欖油或牛油，先於皂化鍋熔化之；然後加 10 加侖苛性鈉液 (24°Bé.)，激烈攪拌，待其完全均勻後，分次加 315 加侖苛性鈉液 (24°Bé.)，繼續煮沸，每加一次，須待其完全化合後，然後再加。及其加畢，保持沸度半小時；乃如上分次加 20Bé. 苛性鈉液 60 加侖。加畢，煮沸十五分鐘，加 84 磅食鹽，拌勻，繼續煮沸半小時後，停火。靜置數小時，分去水層。再加熱半小時，拌成均勻之皂漿，移盛於皂框冷後即成白色椰子油肥皂。

黃色椰子油肥皂 製法與上製白色椰子油肥皂相似，其所需之材料如次：

椰子油	1072磅
棕櫚油	448磅
牛油	448磅
樹脂	224磅
食鹽	112磅

苛性鈉液(23°Bé.)

450加侖

各種油脂及樹脂先共投於皂化鍋,及加熱溶化後,乃如上法加鹼液,並行鹽析。

**冷法製白肥皂** 取牛油 120 磅,椰子油 40 磅共放於皂化鍋,溫熱之,並常加攪拌,及其溶化,乃徐加 36°Bé. 苛性鈉液 80 磅,並攪拌,以完全油脂與鹼之作用。當鹼加入時,有熱量發生,製皂者宜加以注意,俾其溫度不超過 122°F., 因其皂化時之溫度以 120°F. 為最適宜。否則油脂與鹼液不能化合而將分離也。如攪拌充分,其皂化作用於二小時內即可完全,乃即將皂漿移於皂化鍋,其須加用香料,可於此時加入,拌勻,周圍用粗麻布圍住,令其熱力不即外逸,俾得完全其作用。完全冷後,即得上等之白肥皂 236 磅。

**冷法製洗滌肥皂** 下列二種成分,均可供製洗滌肥皂:

第一方: 75磅 牛油

第二方: 75磅 牛油

25磅 椰子油

25磅 椰子油

75磅 苛性鈉(35.5°Bé.)

70磅 苛性鈉(35.5°Bé.)

125磅 水玻璃

100磅 水玻璃

$$\frac{20\text{磅}}{320\text{磅}} \text{ 碳酸鈉}(36^\circ\text{Bé.})$$

$$\frac{17\text{磅}}{287\text{磅}} \text{ 碳酸鈉}(36^\circ\text{Bé.})$$

油共盛於皂化鍋，苛性鈉另盛於桶內，水玻璃與碳酸鈉共混和。各原料分別秤定後，將油加熱至 $145^\circ\text{—}150^\circ\text{F.}$ ，乃加苛性鈉液，拌和，及油加畢，繼續攪拌，待其變厚為皂，隨加水玻璃及碳酸鈉，又拌勻數分鐘後，漸變為漿質，乃停止攪拌，加蓋於皂化鍋，任其冷卻而成肥皂。至於香料及色料，可於水玻璃加入時拌入之。如不冷於皂化鍋，則皂漿於水玻璃加入之前，迅速移盛於皂框，然後加水玻璃及碳酸鈉以成肥皂。用本法製皂，各種操作均以迅速為要。

**肥皂片** 常用冷法製成，供用水蒸氣洗滌者，下列之配方，可製成中性之皂片：

牛油 294磅

椰子油 70磅

水玻璃 184磅

苛性鈉液(36°Bé.) 200磅

如用下列之配方,亦可製成白色皂片,以供洗滌之用:

牛油	235 磅
椰子油	55 磅
水玻璃	137 磅
苛性鈉液(37°Bé.)	183.5磅

融化油之溫度以 130°F. 爲最適當水玻璃與苛性鈉液共混和後加入之,拌和即成。

下列之配方,亦常供製皂片,以便洗滌之用:

牛油	500磅
棉子油	50磅
椰子油	50磅
苛性鈉液(35°Bé.)	350磅
苛性鉀液(35°Bé.)	40磅
水玻璃	300磅

油共熔和,於 135°F.時隨拌加鹼液及水玻璃,製成之皂極光滑。

**日用肥皂** 可用下列之成分配合而成:

牛油	95磅
----	-----

椰子油	5磅
苛性鈉液(35°Bé.)	65磅
水玻璃	50磅

牛油及椰子油共熔和,夏季於112°—118°F.時,將苛性鈉及水玻璃加入,用力拌勻,即可成肥皂。但於冬季,宜將油之溫度,升高至130°F.,然後將鹼及水玻璃加入,拌和乃成。

日用肥皂,如用下列之成分,亦可製得價值低廉之品:

牛油	60磅
樹脂	20磅
水玻璃	80磅
苛性鈉液(比重1.18)	20磅

將牛油與樹脂共熔和後,於150°F.時加水玻璃及苛性鈉液之混合液,此混合液於加入之前,宜先加熱至150°F.。拌和,及其作用完全後,加食鹽以行鹽析,即可得適宜之洗滌用肥皂。

如於普通肥皂(15磅)加以結晶硫酸鈉(4磅),共熔和後,亦可製成價廉之肥皂。

## 第八章 香粧皂

**香粧皂製法通論** 普通肥皂製成後，切爲薄片，烘乾，乃於捏練機上研成細粉，即成肥皂粉。加香料及色料於肥皂粉上，反覆經捏練機以研成着色與香氣均勻之香粉。然後經壓縮機，將皂粉壓縮爲條。由壓縮機通出之條皂，切斷爲適宜之小塊，乃於打型機上，印以圖案或文字，即成美麗之香粧皂。

**香料** 香料之加於肥皂，有爲單純之品，亦有爲混合品者。凡遇鹼類不起變化者，均可用爲肥皂之香料。茲分舉植物香油與人造香料數者如次（第50—51頁），並以優、良及次等三級分示其對於肥皂之品級，以爲學者參考之用。

**色料** 加色料於肥皂，可增加其美麗；以易與肥皂混和而無變化者爲適宜；同時於空氣或日光中不得有褪色或變色之弊，而又須無害於皮膚，乃爲上品。於未加入肥皂之前，先溶於熱水或酒精中，然後加於皂漿或皂粉，拌勻或經捏練



## 植物香油

品 名	品 級			備 查
	優	良	次	
香檸檬油(Bergamot oil)	優			常用代檸檬油
依蘭油(Cananga oil)			次	紫蘿蘭香皂及檀香香皂常用之
桂皮油(Cassia oil)	優			可混於玫瑰香皂中
柏香木油(Cedarwood oil)	優			可用於紫蘿蘭香皂
桂葉油(Cinnamom leaf oil)			次	爲丁香油之代替品，可用於深色之肥皂
雄刈萱油(Citronella oil)	優			價廉之香皂常用本品
丁香油(Clove oil)	優			香皂中均可加以少許
桉葉油(Eucalyptus oil)	優			玫瑰香皂常加本品；醫藥用肥皂尤多採用
茴香油(Fennel oil)			次	檀香皂中常加用本品
香草油(Geranium oil)	優			洗滌用皂大量採用本品；上等香皂祇混用少許
薰衣草油(Lavender oil)			次	混合供用
薑草油(Palmarose oil)	優			常用於玫瑰香皂
薄荷油(Peppermint oil)	優			混合供用
玫瑰油(Rose oil)	優			玫瑰香皂加用本品少許，可得極優良之成品
迷迭香油(Rosemary oil)		良		香氣安定，不易揮發
檀香木油(Sandalwood oil)		良		檀香皂大量採用本品，亦有用於玫瑰香皂及紫蘿蘭香皂
百里香油(Thyme oil)	優			香皂中混有本品，有消毒之功

## 人造香料

品 名	品 級			備 查
	優	良	次	
酚甲酸戊酯(Amylsalicylate)	優			可用於蘭香香皂
苯甲醛(Benzaldehyde)			次	價廉之香皂及杏仁香皂多用之
乙酸苄酯(Benzyl acetate)			次	茉莉香皂多用之
苯丙烯酸 (Cinnamic aldehyde)	優			用代桂皮油
枸橼醛(Citral)		良		用代檸檬油
雄刈萱醇(Citronellol)		良		常用於玫瑰香皂
香豆精(Coumarin)	優			用於香皂,微現黃色
二苯甲烷(Diphenyl methane)	優			香氣強而安定,可代香草油
香葉油精(Geraniol)		良		用於玫瑰香皂
洋茉莉(Heliotropin)	優			香而耐久
紫蘿蘭酮(Ionone)		良		常用於紫蘿蘭香皂
苯甲酸甲酯(Methyl benzoate)	優			香而安定
苯丙烯酸甲酯(Methyl cinnamate)		良		少量,有琥珀香
麝香酊(Musk tincture)	優			用於麝香皂
苯乙醇(Phenyl ethyl alcohol)	優			用於玫瑰香皂
香蘭精(Vanillin)		良		用於香皂,稍呈黃色

機研和即成。洗滌皂最常用之色料爲皂黃 (soap yellow); 如製藍花皂者則用羣青 (ultramarine blue)。茲按色澤之不同,分舉可用於肥皂之各種色料如次:

紫色——甲基紫染料 (methyl violets)。

綠色——茜素 (alizarine) 或葉綠素 (chlorophyll)。

黃色——皂黃 (soap yellow) 或用橘紅色染料 (chrysoidine)。

橘黃色——螢光黃 (fluoresceine yellow)。

紅色——洛達明 (Rhodamine), 番紅花色精 (safranine)。

棕色——俾斯麥褐 (Bismarck brown) 或皂棕 (soap browns)。

玫瑰香皂 可用下列成分配合而成:

白牛油皂粉 320分

橄欖油皂粉 210分

番紅花色精(溶於熱水) 1分

先將皂粉用捏練機研勻,乃灑以染料溶液;再用捏練機反覆捏練數次,使成着色均勻之皂

粉。然後加適量之香料，香料之成分，可如次配成之：

玫瑰油	6分
丁香油	2分
桂皮油	2分
香檸檬油	5分

取上各種香油，溶於適量之酒精中，即可滴少許於紅色之肥皂粉上，再於捏練機上研和之；隨後經壓縮機壓成條皂，用切斷機切為塊皂，乃經打型機即成玫瑰香皂。

**檀香皂** 取椰子油肥皂 120 分與棕櫚油肥皂 80 分共研細為粉後，乃分次加皂棕 0.5 分溶於水，研和，然後加香料。香料為檀香木油(7 分)、香檸檬油(7 分)、丁香油(2 分)及紫蘿蘭油(5 分)，共混和而成。

**紫蘿蘭香皂** 取牛油 50 分棕櫚油 33 分及鯨蠟(spermaceti) 17 分製成肥皂，然後加依蘭油、檀香木油及丁香油少許，即得芬芳之紫蘿蘭香皂。如再加以桂皮(cassia)粉若干，則可使肥皂呈適宜

之棕綠色。

**苦杏仁香皂** 係白色普通肥皂與苦杏仁油共熔和而得。

**溫座兒(windsor)香皂** 為著名之香粧肥皂，乃英國倫敦之出品。係由九分牛油及一分橄欖油製成之肥皂，加以下列香料而成，下列之分量，可供 1600 分肥皂之用：

葛縷子油	5 分
香檸檬油	10 分
丁香油	2.5 分
百里香油	5 分

**軟香皂** 取牛油 50 分及椰子油 13 分共熔和於皂化鍋。熔化後徐徐加 50 分苛性鉀液(20°—21°Bé.); 用力攪拌，以促進其皂化作用；溫度以處於 140°—150°F. 為最適宜。約四小時後，再加 10 分苛性鉀液(16°Bé.)繼續攪拌使勻並保持 140°—150°F. 及為厚皂漿，乃停火稍冷後移盛於皂框，加香料，拌和，冷後即成軟香皂。

**剃鬚皂** 取棕櫚油 20 分放於皂化鍋，溫熱

之，隨拌加 36°Bé. 苛性鉀液 5 分維持沸溫一小時，再加 36°Bé. 苛性鉀液 5 分，激烈攪拌，四小時後，停火。用麻布蓋於皂化鍋，令其徐徐冷卻。加玫瑰水少許，共拌和，完全冷後即成。

**甘油肥皂** 先按下列各種成分，分別秤取之：

牛油	44 分
椰子油	44 分
蓖麻仁油	22 分
甘油	22 分
苛性鈉液(40°Bé.)	27 分
酒精(95度)	48.4分
水	9.9 分

牛油、椰子油及蓖麻仁油於 104°F. 共熔和後，加鹼液並攪拌於四小時後，加溫熱之酒精攪拌使均勻，次乃加甘油。末隨拌加水及香料，即成甘油肥皂。

**肥皂精** 又名液體肥皂。係肥皂溶於熱酒精之溶液，加以少許碳酸鉀而成。肥皂宜用植物

油脂製成者，則於冷酒精溶液中亦為清明之溶液。若以動物油脂製成者，於冷時能變為固體，殊非所宜。至其配方，可如次示：

橄欖油皂	200公分
酒精(85度)	944立方公分
碳酸鉀	23公分

肥皂先切為薄片，次加酒精及碳酸鉀；乃於水溫鍋溫熱之，用棒拌勻。及為溶液，去水溫鍋，加香精及色料即成肥皂精。用時可加水激烈振盪後即可供用。

如取白肥皂90分，切為片後投於550分酒精(95度)中，加碳酸鉀4分，於水溫鍋上溫熱片刻，及為溶液，乃加薰衣草油溶於稀酒精中少許，共混和，過濾後，亦成肥皂精。

**透明皂** 牛油肥皂乾燥後可溶於酒精，及酒精蒸去，其所剩之肥皂為透明體；冷後即成透明皂。蓖麻仁油之鈉肥皂，加以酒精或甘油亦可成透明皂。用椰子油製成者，亦同。茲舉其配方一則，以示透明皂製法之一例。

取椰子油 10 分、蓖麻仁油 10 分及牛油 8 分，於 50°C. 用 14 分苛性鈉液 (38°Bé.) 以行皂化作用，繼續攪拌，及爲均勻之皂漿後，加白糖 8 分及熱水 9 分，於水溫鍋上加熱半小時，乃加 1 分結晶碳酸鈉溶於 1 分水中之煮沸溶液，拌勻，稍冷後，加香料及色料(預溶於稀酒精中)拌勻，完全冷後即成透明肥皂。

如用下列成分，亦可製得透明皂。法取椰子油及牛油各 500 分，借蓖麻仁油 250 分、棕櫚油 50 分及甘油 500 分於皂化鍋用 167°F. 熱度使油脂熔和後，乃用 500 分苛性鈉液(比重 1.38)使其起皂化作用。用力攪拌，待成肥皂後，與濃酒精(95 度) 600 分共混和，及爲清澄體後，加糖漿 150 分及適量之香料及色料。拌勻，移盛於模型中，冷後即成透明皂。



## 第九章 工業用皂

**纖維工業用皂** 肥皂在纖維工業上,占有重要之地位。羊毛、蠶絲及木棉之精練,無不大量取用。纖維染色時,加以肥皂,則所得之光澤,尤為優良。染液之浸透力,因有肥皂之存在,又得容易染成均勻之色彩。

一、纖維工業用皂之通性 供纖維工業用者,以易溶於水之軟肥皂,尤為適宜。且其洗滌效力極大,無殘留皂粒於纖維之間之弊,因其容易溶於冷水也。所用之肥皂,不得有未皂化之脂肪酸存在,否則易為纖維所吸收,於染時有發生染斑之害。又游離鹼之含量,亦不得過高,因羊毛及蠶絲均易為鹼質所損害。

二、纖維工業用基本肥皂之製造 纖維工業上最常用之肥皂,為橄欖油製成之馬賽皂;但為成本關係,改用蛹油或棉子油以代橄欖油,亦無不可。其游離鹼之含量,以不超過1%者為合宜。

馬賽皂——最早在法國製成,為最著名之

肥皂;其配方如次示:

橄欖油	100分
苛性鉀液(36° Bé.)	54分

先將苛性鉀液用水沖稀爲 $10^{\circ}$ — $11^{\circ}$  Bé.,次於皂化鍋加熱至沸,乃隨攪拌加橄欖油,則油與熱苛性鉀即起作用,漸變爲厚皂漿。如原料之取用並不精確,而有過量之油分存在時,則此過量之油,將浮於液面;宜添加苛性鈉液以皂化之。反之,生成之皂漿,若爲稀薄體時,證有過量苛性鉀之存在,則須添加油分。操作進行時,宜維持其沸溫,計約8—20小時。於煮沸時期,恆有水分蒸出,次乃徐徐變爲厚漿。取皂漿少許,於二指間壓之,如即變硬而成片,乃示橄欖油已爲苛性鉀完全皂化之證;但尙含有多量水分。乃加飽和食鹽水以分去甘油及過剩之鹼液。當足量之食鹽加入後,繼續煮沸,則肥皂爲粒子而分出,浮於液面。停火;下層爲水溶液,含有甘油與過量之苛性鹼。靜置數小時或一晝夜,分去下層溶液。然後將肥皂溫熱之,並不絕攪拌即可完成其皂化作用。所成之肥

皂,其香氣似紫蘿蘭;取皂漿少許,於手指間壓之,如無黏着之性,示作用之進行已完全。此作用之進行,於冬季約須 8—10 小時,夏季約須 10—15 小時。及作用完全後,乘熱將皂漿移盛於皂框,任其冷卻,即得馬賽皂。

斯高趣軟皂 (scotch soft soap)——取蛹油 273 加侖,牛油 400 磅共放於皂化鍋,加熱,隨攪拌加 250 加侖苛性鉀液(每加侖含有 244 磅苛性鉀),即變為薄皂漿。加 42 加侖濃苛性鉀液(每加侖含有 322 磅苛性鉀),隨後再加 42 加侖濃苛性鉀液,及此種濃鹼液有 600 加侖加入後,繼續加熱至沸以皂化其脂肪質,即得斯高趣軟皂。可代橄欖油肥皂以用於纖維之漂練工程。

三、精練羊毛之肥皂 生羊毛備極污穢,須用橄欖油之鉀肥皂溶液洗滌之。如不用橄欖油而改用蛹油或棉子油,亦無不可,但其游離鹼量不得超過 1%。生羊毛經此種肥皂溶液洗滌後,即可紡之成紗,織之成幅。當其進行紡織工程之際,因須減少其對於各種機械之磨擦性,常用橄

欖油以行上油工程;因之有油漬殘留於紗線或布幅之上,於將來行染色時殊多妨礙。故其紗線或布匹,又常用橄欖油之鉀肥皂,以洗除此種油漬也。

毛織物經橄欖油肥皂溶液洗滌後,能使纖維收縮,以增高其耐用性。洗滌毛織物常用之肥皂,又有一種半硬皂,名爲勃利勤(belgian)者,含有過量之苛性鉀。其鹼液分 $18^{\circ}$ 、 $20^{\circ}$ 及 $30^{\circ}$ Bé.等三種濃度;油脂爲牛油(150磅),棕櫚油(300磅)及椰子油(150磅)混合而成。油脂於皂化鍋中共熔化後,先加稀鹼液,乃煮沸並攪拌,然後次第加較濃之鹼液。所用鹼液宜於二小時內加畢,並保持其沸度,俾得完全其作用而成皂漿。冷後即得1200磅肥皂。

四、練絲用皂 生絲之中心,爲真絲(fibroin),其周圍有膠質、蠟及脂肪等之不純物。偕肥皂溶液共熱之,即可除去其不純物,而得柔軟有光澤之真絲。是種操作稱爲精練;精練之程度,因絲或其織物之強韌之不同而異。但就大體而言,每100

分重之絲質品，約用 20—30 分重之肥皂供此精練用之肥皂，亦以橄欖油製成者為上品，若用椰子油與棉子油或蛹油等製成之肥皂，亦可供用。其肥皂須無游離脂肪酸，至游離鹼之含量不得超過 0.4%。

洗絲織物，如用下列成分製成之高級肥皂，亦極適宜：

橄欖油	40.4分
椰子油	20.0分
碳酸鈉	5.6分
水	34.0分

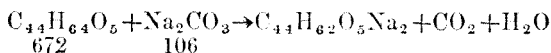
五、精練木棉用之肥皂 與家常通用之洗濯皂同；因木棉纖維對於鹼類之抵抗力較強，無須用上等之油脂以製成肥皂也。

### 造紙工業用皂

一、造紙工業與樹脂皂之關係 用纖維素抄造各種紙張時，若不加以填料，則造成之紙張，其質地粗糙而不緊密，對於液體且有吸收性與擴散性。除濾紙及吸墨紙外，不適用於用；故造紙工

業上,常加用樹脂皂,以緊密其紙質,並使紙面平滑,增加其強度,以適於印刷及書寫之用。

二、樹脂皂之製取 樹脂皂係樹脂與碳酸鈉共作用而成。樹脂雖為各種有機物之混合物,但其主要成分為樹脂酸( $C_{44}H_{64}O_5$ );故其變化之方程式,可如次式所示:



即皂化100分純樹脂酸,須用15.7分之純碳酸鈉。惟市上出售之樹脂,除含有水分外,且含有別種酸類及不能皂化之物質,故樹脂之皂化價,於製造之前,須先行測定,其測定之方法與前油脂之皂化價之測定同,見前第14頁。然後用一定量之碳酸鈉以製成肥皂。碳酸鈉之普通用量,約為樹脂重之15—18%。至其配合成分,可如次示:

樹脂	800分
碳酸鈉	112分
水	368分

先將樹脂搗碎,然後投於皂化鍋。次加碳酸

鈉液以 50 分碳酸鈉溶於 150 分水中),乃加熱煮沸三小時,則樹脂被皂化矣。停火,任其稍冷後,加 150 分碳酸鈉溶於等量水中),加熱二小時後,再加其餘之碳酸鈉(溶於等量水中),繼續煮沸約五小時,及不復有泡沫發生乃止。如泡沫仍大量發生,可加水少許以減低之。

三、樹脂皂之應用 樹脂皂置放於荷蘭機(hollander)與紙漿混和時,可再加亞麻仁油少許,以防其泡沫之發生。樹脂皂初為可溶液體,乃得與紙漿均勻混和,然後加硫酸鋁於荷蘭機中,使樹脂皂變為不溶化之物質,沉澱於紙料之中,以達充填之目的。

油漆工業用皂 油漆除供印墨者,無須加用乾料外,其他各種油料,若不加以乾料,殊不能加速其乾燥率。乾料通常用亞麻仁油之鉛皂或錳皂,亦有用鈷、鉛、錳之樹脂皂或桐油皂者。

一、桐油之金屬肥皂 先以過量之苛性鉀液加於桐油,於水溫鍋上加熱,使其起皂化作用而成鉀桐油皂。冷後以醋酸中和其過剩之鹼,然

後溶於水，分別加以各種金屬鹽（如氯化錳、醋酸鉛、硫酸銅、三氯化鐵、氯化鈣、硝酸鋁及硫酸鋅等）之水溶液，即得各種金屬桐油皂之沉澱。是種金屬桐油皂，不溶於水，傾去水，用熱水洗滌後，放於氯化鈣乾燥器中，待其乾燥，即可供用。其中尤以錳桐油皂為最優良之乾料。

二、亞麻仁油之金屬肥皂 亞麻仁油先借苛性鈉液共煮沸，以行皂化作用，及得鈉皂，乃溶於水，加醋酸鉛溶液或硫酸錳溶液，即生鉛皂或錳皂沉澱，待其乾燥即可供用。

三、樹脂之金屬肥皂 樹脂先與碳酸鈉溶液共作用而成鈉肥皂。乃溶於水，以三價之鈷、鉛及錳等之可溶鹽類之溶液，分別沉澱而成各種樹脂之金屬肥皂。

醫藥用皂 用適當之藥品，加於肥皂之中，有強殺菌之效力。凡有皮膚病者用之，可以殺菌消毒；強健者用之，可防皮膚病之發生。故是類肥皂，對於人類之康健，有偉大之貢獻也。

一、石炭酸肥皂 其用途極廣，係石炭酸加



於熔化之肥皂漿拌和冷後即成。如按下列之成分配合之，尤為適宜：

棕櫚皂	32分
澱粉	16分
石炭酸(晶體)	1分
薰草香油	2分
丁香油	1分

若取棉子油 200 分，91 度酒精 300 分，水 325 分，苛性鈉 45 分，碳酸鉀 10 分及石炭酸 25 分，亦可製得石炭酸肥皂。苛性鈉先溶於水 (100 分) 及酒精 (200 分)，次乃徐徐加於熱棉子油，及皂化作用後，加其餘之酒精及溶於水中之碳酸鉀溶液，拌和，最後加石炭酸，用力攪拌，冷後即成石炭酸肥皂。

二、硫黃肥皂 取白肥皂 20 分，加昇華硫黃 2 分，於乳鉢中偕酒精少許研和之，及為光滑均勻之皂漿，加玫瑰油 1—2 滴，又研和即成硫黃肥皂。酒精可用朱草根 (alkanet root) 浸漬多時，使其着色；過濾後即可供用。

三、汞皂 取馬賽皂粉 124 分,加昇汞 1.8分溶於酒精 30 分之溶液,共研和即成汞皂。

四、銻皂 溶 3.6分金黃色硫化銻於苛性鉀液,乃與馬賽皂粉 47 分共研和而成銻皂。

五、碘皂 椰子油 10 分與苛性鈉液(40°Bé.) 5 分共作用爲肥皂漿後,乃加碘化鉀 1.5 分溶於 2c.c. 水中之溶液,拌和即成碘皂。

六、樟腦皂 取椰子油 10 分與苛性鈉液(40°Bé.) 5 分,共起皂化作用後,乃將樟腦 1.5 分溶於適量酒精之中,然後共拌和即成樟腦皂。

七、煤膠肥皂 取椰子油 10 分與煤膠 (coal tar) 2 分共熔和後,加苛性鈉液 (40°Bé.) 5.5 分以行皂化作用;保持其溫度處於 38°C. 左右。

## 第十章 製皂工業之新發展

近年來經柯根納之研究,發見乙醇胺(ethanolamine)已有取代苛性鈉或苛性鉀以應用於製皂工業之可能。至乙醇胺之製取,亦漸趨便利而成工業上之產物;於是用乙醇胺製肥皂,乃為研究製皂之新問題矣。

**乙醇胺之性質** 乙醇胺可溶於水,遇醇類、酮類及甘油等有機化合物,任何比例均可混和。對酚酞呈強鹼性,遇脂肪酸能化合而成肥皂;此肥皂在工業上之用途,與普通肥皂完全不同;其應用之廣,更使吾人驚嘆也。

乙醇胺為一乙醇胺( $\text{OH}\cdot\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\cdot\text{NH}_2$ , 占0—5%),二乙醇胺 $[(\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\cdot\text{OH})_2\text{NH}]$ , 占20—25%]及三乙醇胺 $[(\text{CH}_2\cdot\text{CH}_2\cdot\text{OH})_3\text{N}]$ , 占75—80%]三者之混合物。一乙醇胺為無色液體,稍有黏性及氨之臭味。其沸度於757公厘(mm.)時為 $171^\circ\text{C}$ 。二乙醇胺為無色無臭而有黏性之液體;其沸度於150公厘時為 $217^\circ\text{C}$ 。三乙醇胺為無色黏液體;但純淨者於

室溫中時爲白色晶體；其沸度於 150 公厘時爲  $277^{\circ}\text{C}$ 。

供製皂用者無須將其分離而爲純品；因此三者有相似之性質，而其成本亦因之可以減低不少也。

**乙醇胺肥皂之製法** 液體脂肪酸，如十八烯酸遇乙醇胺，可製成一種新肥皂，於工業上有大量採用之趨勢，每 100 分乙醇胺可皂化 215 分之純十八烯酸。先將十八烯酸放於皂化鍋，次加乙醇胺，乃極力攪拌，即起皂化作用而發大熱；所生之熱量，能使化合物常爲可流動之漿質，而不致凝結。又所用之乙醇胺之含水量，不得超過 10%；否則能增高其皂質之黏度，於攪拌操作上，殊多困難。

如用固體脂肪酸製肥皂時，須先加熱使其熔化；並維持  $60^{\circ}\text{C}$ ；然後隨攪拌加熱乙醇胺 ( $60^{\circ}\text{C}$ )，亦可製成一種新肥皂。

**乙醇胺肥皂之性質** 其品質因所用之脂肪酸之種類而有差異。如用液體脂肪酸製成者，

則較用固體脂肪酸製成者爲柔軟。其色澤亦因脂肪酸之純淨程度，而有淺如淡黃者，亦有深如紅棕色者。有特臭，易溶於有機溶劑，如苯(benzene)、甲苯(toluene)、松節油、醇類及酮類等。於潤滑油及石油中，亦能隨意混和而成透明之溶液。

用十八烯酸製成之肥皂，於水中能起泡沫，與普通肥皂同。但以固體脂肪酸製成之肥皂，投於水中，不能如液體脂肪酸製成者，常有一部分脂肪酸分出也。

**乙醇胺肥皂之應用** 乙醇胺肥皂，於工業上引用者，大多爲液體脂肪酸之化合物。此肥皂有強乳化之能力，可增高油與水之混合分量。故工業上常大量用其爲乳化劑。其肥皂先溶於油脂，然後隨攪拌用水稀釋爲稀薄之乳膠溶液。紡織工程上，可利用以爲上油劑；又可用爲纖維質之潤滑料。將肥皂溶於礦物油，亦可製成乳化劑；若加以少許植物油脂，如棉子油、亞麻仁油或豆油，尤能增高其乳化之力量。如是製成之乳膠溶液，可供機械上潤滑之用。機械工業上用於輪軸

或齒輪等之潤滑膏，可將少量乙醇胺肥皂溶於潤滑油中而成；其使用量約為油重之0.3—1%。若溶肥皂於低級之油中，亦得配成乳膠液體，可為殺蟲之噴霧劑。若加肥皂於油漆中，能保持其均勻之乳膠狀態，經久不變。因普通之油漆，放置多時後，其顏料恆沉降於罐底，於用時須加攪拌，殊不甚方便。乙醇胺肥皂溶於四氯化碳或二氯化乙烯 (ethylene dichloride)，則可用以除去衣物上之油漬。其洗除油漬之方法，至為簡便，祇須將其溶液塗刷於污垢之處，稍加摩擦，及溶劑揮發而去，用水洗刷之，即可將衣物上之油漬完全洗除。乙醇胺肥皂除上述各種新用途外，亦可用以製造中性或完全無刺激性之香皂，因乙醇胺肥皂於水中所呈之鹼性至為低弱，且亦能如普通肥皂，發生泡沫也。

## 附表

(一)

鮑美比重計之度數與比重之相當表

——液體較水爲重者——

°Bé.	比重	°Bé.	比重	°Bé.	比重
0	1.0000	21	1.1603	42	1.3818
1	1.0066	22	1.1692	43	1.3945
2	1.0133	23	1.1783	44	1.4074
3	1.0201	24	1.1875	45	1.4206
4	1.0270	25	1.1968	46	1.4339
5	1.0340	26	1.2063	47	1.4476
6	1.0411	27	1.2160	48	1.4615
7	1.0483	28	1.2258	49	1.4758
8	1.0556	29	1.2358	50	1.4902
9	1.0630	30	1.2459	51	1.4951
10	1.0704	31	1.2562	52	1.5200
11	1.0780	32	1.2667	53	1.5353
12	1.0857	33	1.2773	54	1.5510
13	1.0935	34	1.2881	55	1.5671
14	1.1014	35	1.2992	56	1.5833
15	1.1095	36	1.3103	57	1.6000
16	1.1176	37	1.3217	58	1.6170
17	1.1259	38	1.3333	59	1.6344
18	1.1343	39	1.3451	60	1.6522
19	1.1428	40	1.3571	61	1.6705
20	1.1515	41	1.3694	62	1.6889

## (二)

攝氏溫度與華氏溫度之相當表

<u>攝氏溫度</u> °C.		<u>華氏溫度</u> °F.
0	等於	32
5	等於	41
10	等於	50
15	等於	59
20	等於	68
25	等於	77
30	等於	86
35	等於	95
40	等於	104
45	等於	113
50	等於	122
55	等於	131
60	等於	140
65	等於	149
70	等於	158
75	等於	167







(12069)