

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，有如次列數種：

A. Watt: The Art of Soap Making.

L. L. Lamborn: 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，尚祈閱者不吝賜教爲幸。

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
	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
	皂化作用 肥皂之性狀	
第三章	肥皂之滌垢原理.....	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
	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；後漸改用粗鹼或礬砂。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，然尚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。他如樹脂肥皂為造紙工業必需之填充料，硫黃肥皂則可用為治療之品。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，稱為硬皂；以鉀鹽製成之鉀皂，稱為軟皂。往時即按此分肥皂為二大類。但如是之分類，並不見其優良；因鉀皂有較鈉皂為堅硬者，而鈉皂亦有較鉀皂為柔軟者也。於是有按其用途而分為數類者。查按用途分類，似較前者為便利；故本書亦按其用途分為家用皂 (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為牛油、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。製造時大多加用椰子油，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。

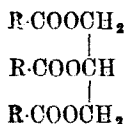
肥皂之發明史略 肥皂製造爲最古之工業,其發明遠在紀元之前。亞刺伯(Arab)古籍中,可以研考。惟至簡單,殊不足以言其爲工業。後由費尼基人(Phoeniceans)導入法國,再由法國而入英國肥皂乃漸爲人士所熟知。法之肥皂,初創於馬賽;馬賽之地,產橄欖油甚豐,故製皂者即用此爲原料,造成之品,質極優良;於是有馬賽肥皂之出名。此後凡品質較爲優良之肥皂,原料中固未必含有橄欖油,亦均稱爲馬賽肥皂。如日本之馬賽皂,以棉子油爲其主要成分。迄前世紀之末葉,肥皂之製造方法與原料之應用,無甚改進。及路布蘭(Le blanc)法及蘇文(Solvay)法由食鹽製取碳酸鈉發明以來,製皂之原料,乃日見精良。此外奇佛

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。

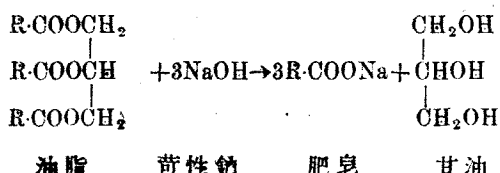
第二章 製皂之原理與肥皂之性狀

皂化作用 油脂如牛油、椰子油、橄欖油、棕櫚油或柏油等，偕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($C_{17}H_{35}COOH$, 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 $R \cdot COOH$ 表之。 R 代替一種有機基體，如 $C_{17}H_{35} \cdot$ 為十八酸； $C_{15}H_{31} \cdot$ 為十六酸； $C_{17}H_{33} \cdot$ 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:

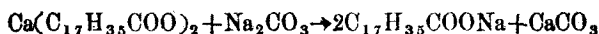


作用時生成之甘油,往者大多任其存於肥皂,今者大半將其收回,以盡利用之道,而裕生產。

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

肥皂之性狀 供洗滌用之肥皂,均爲鈉鹽或鉀鹽;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,其溶液即爲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

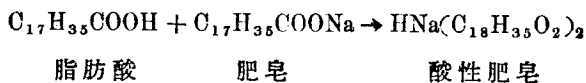
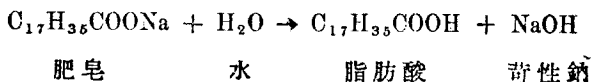
是種性質，製皂家常利用之。

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