

小學分年補充讀本

五年級自然科

肥皂

李宗法編



商務印書館發行

MG
9524.6
250

小學分年補充讀本

五年級

(自然科)

肥

李宗法編

商務印書館發行

皂



3 2168 9449 7

編
輯
人

徐應昶
主編

沈百英

周建人

宗亮寰

殷佩斯

趙景源

肥皂 目次

一	肥皂的重要	一
二	關於肥皂的歷史	三
三	舊式的肥皂製造法	六
四	軟皂和硬皂	八
五	製造肥皂的原料	一一
六	肥皂製法的分類	一二
七	肥皂的種類	一二

八	肥皂除垢的原理·····	三一
九	軟硬水的試驗·····	三四
一〇	怎樣製造一小塊肥皂·····	三六
	本書的撮要·····	三八
	問題·····	四二

肥皂

一 肥皂的重要

我們的身體和所穿的衣服，都很容易積着污垢。如果任這些污垢積在我們的身體和衣服上，對於我們的康健是很有妨礙的。所以，講究衛生的人，一定常把皮膚和衣服洗得很乾淨。

水能幫助我們洗乾淨衣服和皮膚；但是假使

皮膚和衣服上有了油膩，便不能單用水把牠洗掉，必須用另一種東西幫助水，然後可以把這油膩洗去。那是一種甚麼東西？就是我們都知道的肥皂。

有些人說：一個國家的文明程度，可以由這一國人民所用肥皂數量而估計出來。這雖然不能作爲一種定論，但也有相當的理由：因爲野蠻民族，多數是習慣污穢的；文明國的人民，都注意清潔，要清潔，便須用肥皂；使用肥皂的數量越大，清潔的程度也越高了。

二 關於肥皂的歷史

我們不知道那一位是最先使用肥皂的人，但是我們知道使用肥皂的歷史是很悠久的。西洋人的聖經中，及其他的拉丁文學裏，常講及「肥皂」。法國巴黎有一個古宮，名叫魯佛（Louvre），藏着許多古董，其中有一個花瓶，據考古家的估計，至少有二千五百年前的歷史。瓶的周圍有一幅圖畫，畫着一羣小孩子在用吹管吹肥皂球，可知在二千五百年前已經

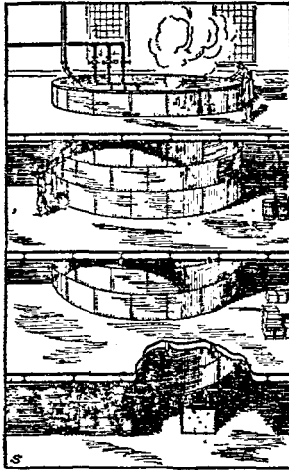
有肥皂了。

有一個羅馬歷史家，名叫品林尼（Pliny），曾經寫了一段文字說：『牠（指肥皂）是高盧人在染髮時所發現的，用脂肪和灰製成。最好的肥皂是用山毛櫸和山羊的脂肪製成。肥皂有兩種：一種是濃厚的，另一種是液體。使用這種肥皂的日耳曼人，男人多於女人。』

上面的一段敘述，大約是紀載關於肥皂的最早的文字。從這一段文字看來，可知昔日製造肥皂

的方法，和近代的製造方法沒有甚麼特異之點。品
林尼是死於潘沛依（Pompeii），城被火山熔岩埋沒
 的時候。後來有人
 發掘那個古城，發
 現城裏有一所肥
 皂製造廠，設備很
 完全，並且發現一
 些肥皂，保存得很好。

第一圖



肥皂製造廠
 中的大鹼化
 釜。牠經過三
 層的樓面容
 量七百五十
 噸。釜裏的蒸
 汽管有一英
 里又四分之
 一長。

三 舊式的肥皂製造法

大約在四五十年前，舊式的肥皂製造，在外國的鄉村間，很是盛行，尤其是在農人的家庭裏。他們常在廚房裏放了一個木桶，隨時把各種的脂肪投到牠裏面。到了第二年春天，木桶裏的脂肪也積滿了。農家揀了一個閒暇的日子，把另一個木桶斜放着，桶底是預先鑿了幾個小洞的。桶底鋪着一層乾草和一層石灰，然後將木灰倒到桶裏，裝滿了爲止，

再注入大量的熱水。灰裏本來含有一種質地，叫做炭酸鉀，遇水便溶解在水裏。炭酸鉀溶液和石灰化合，便成了苛性鉀。「苛性」兩字的意思，是說這種鉀的性質很利害，能腐蝕東西，皮膚和衣服沾着牠是要腐爛的。普通人稱苛性鉀的溶液做「鹼水」。

有了鹼水，便可以製造肥皂了。製肥皂的器具，是一個大鐵鍋，把一百磅的脂肪與二十五磅的鹼水相混合，放在鐵鍋裏，用火煮熱；幾小時之後，鹼水和脂肪化合，成功一種有稠性的物質，如果取一些

放在手上，把兩手搓動，非但能把手上的污垢完全去掉，並且能把皮膚刺戟得作痛，這樣，便是鹼太多而脂肪太少的明證；如果情形相反，祇覺得油膩膩的，不能把污垢除去，這便是脂肪太多而鹼太少了。要將鹼水和脂肪配合得適當，很不容易，必須有相當的經驗。所以，近代的肥皂製造廠，另有化學工程師，研究製造肥皂時用鹼水和脂肪的分量。

四 軟皂和硬皂

用上法製成的肥皂很是柔軟叫做軟皂因爲牠含有一種物質叫做甘油。肥皂和甘油是混合在一處的。軟皂不能提出甘油，但是可以從硬皂中提出來。

軟皂和硬皂的分別，是在於牠們所含的原料。用木灰做的鹼水含着鉀，含鉀的肥皂是軟皂；要製造硬皂，應該用苛性鈉的溶液做鹼水。苛性鈉的製造，是將攪水的石灰，加到碳酸鈉的溶液裏製成。石灰攪了水之後，因爲石灰所含的鈣質，和水裏的氫

氧兩種氣體化合，便成爲氫氧化鈣。當氫氧化鈣加到碳酸鈉的溶液裏，碳酸鈉的鈉質，立刻和氫氧兩種氣體化合，成爲氫氧化鈉，這就是苛性鈉了。

在製造硬皂的時候，是將苛性鈉的溶液和脂肪混合煮沸，等到牠們充分化合的時候，加入普通的食鹽或濃厚食鹽水，再加熱煮沸。到了相當的時候便停止燒煮，靜置幾小時，鍋中的混合物便分離做兩部分，在上面的一部分是肥皂，在底下的一部分是多餘的食鹽，甘油和別的夾雜物，這樣製成的

肥皂，叫做硬皂。

五 製造肥皂的原料

製造肥皂的原料，除了必不可少的苛性鉀或苛性鈉的溶液之外，脂油也是最重要的原料。脂肪是從動物得來，油是從植物得來。可以製造肥皂的脂肪，有上等牛脂，牛脂油，骨脂等。至於植物的油類，有蓖麻子油，椰子油，棕櫚油，棉子油，橄欖油，菜油，亞麻仁油，花生油等。在製造肥皂的時候，有時單用一

種脂肪，有時脂肪和油混合使用。所製成的肥皂，因所用的脂油的種類而性質各異。例如用亞麻仁油（乾性油）棉子油，菜油（上半乾性油）製成的肥皂，質地很軟；用花生油，橄欖油，蓖麻子油（以上不乾性油）製成的，質地堅硬。所以，製造肥皂時，選擇原料，是很重要的事情。

六 肥皂製法的分類

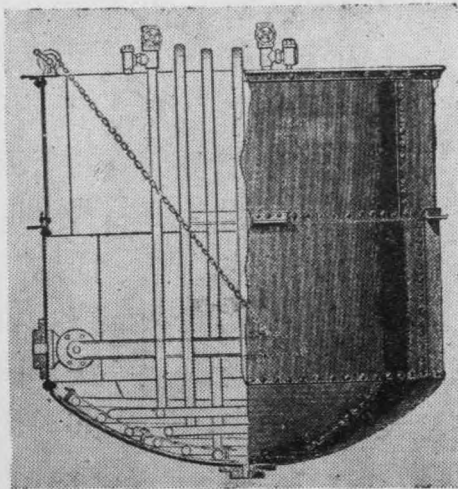
舊式的肥皂製造，上面已經講過了，那是一種

很簡陋的方法，祇適合於小製造，至近代的肥皂工廠，有新式的設備，又有學識豐富的工程師，研究各種製造方法，到現在，製造肥皂的普通方法，共分三種，就是「熱法」，「半熱法」和「冷法」。

(一) 熱法 將脂油放在一個鹼化釜中(第二圖)使牠融解，加入薄氏(Faune)法國人發明一種浮表，用來量各種溶液的比重，稱為薄氏浮表)八度到十五度的苛性鈉溶液，通入蒸汽把牠蒸熱，使脂肪和苛性鈉溶液，先成功一種如牛乳的物質，漸漸

地鹼化。更加入較強的苛性鈉溶液，(約薄氏二十度左右)這樣便能使皂液稠厚，繼續煮沸，加入固體食鹽或濃食鹽水。停止加熱，靜置幾小時之後，那混合物便分做兩層，在上面的是肥皂，在下面的的是食鹽溶液，含有水、甘油、苛性鈉和別的不純物，統稱做肥皂廢液，

第二圖



用蒸汽加熱的鹼化釜

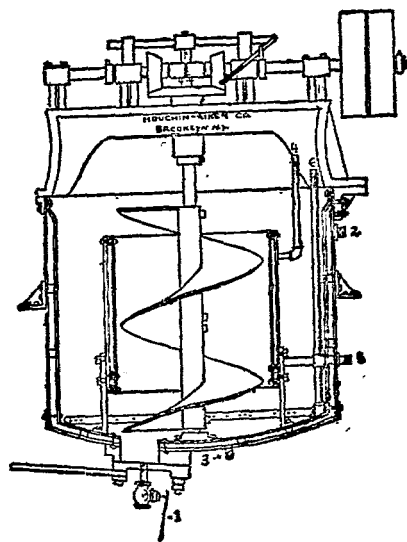
可以從牠收回甘油。(甘油的用途很大,可以製造化妝品,又可以製造極猛烈的炸藥。)

如果要得純

粹的肥皂,須把上面製成的肥皂仍放在鹼化釜裏,加入少量的水將牠煮沸,再加入薄氏

二十度左右的苛性鈉溶液,使還未完全鹼化的脂

圖 三 第



機 和 混

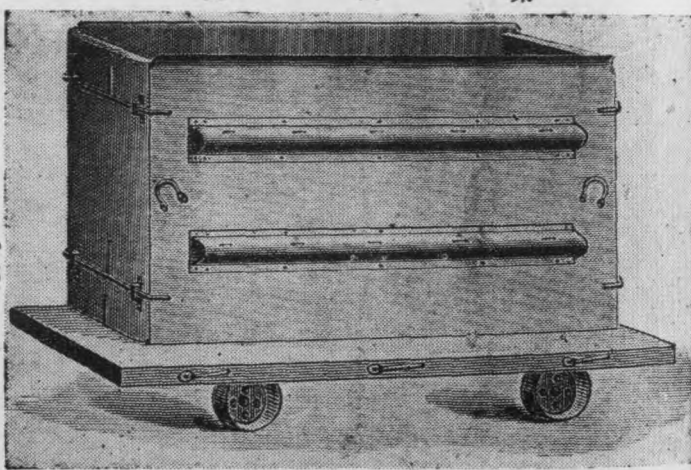
油充分的鹼化，又照樣放置幾小時，那含有少量甘油和食鹽的苛性鈉溶液，和肥皂分離，沈在下層。由上法所得肥皂，是肥皂質。

趁肥皂質未完全冷卻，把肥皂移到混和機（第三圖）中，加香料和色料，使牠十分混和，再移到凝皂箱（第四圖）中，靜置二十四小時，便可以凝固。拆去凝皂箱的板，把肥皂移到切皂機（第五圖）上，先切成板狀，後再切成條形。

這時候，肥皂還潮溼，不能使用，於是把肥皂條

排列在乾燥架上，推入
 乾燥室(第六圖)裏，將肥
 皂乾燥。乾燥了的肥皂，
 這時候可以使用麼？還
 未哩！須把已乾燥的肥
 皂用切片機(第七圖)切
 成薄片，鋪在金屬絲的
 架上，再送入乾燥室裏
 乾燥，候乾到脆而易碎

肥皂



箱 皂 凝

一七

的時候，再行下面的三步手續：

1 研皂 把乾透了的肥皂薄片放在一個花崗石轆轤研皂機(第八圖)中，起初不混合別的東西，只單研一次，用箱子承住所研碎的皂粉，然後取上等的肥皂香料撒在皂粉上，將箱子搖動，使香料和肥皂粉充分的混合，又將肥皂粉反復的研幾次，直至肥皂從研皂機口推出時，薄如紙片爲止。

2 壓合 將研勻了的肥皂放入壓合機(第九圖)中，要填得充實，裝上模型板，繼續把肥皂添入，將

機壓動，就能夠把肥皂壓成長條，再切成長短適宜的小段，預備壓字。

3 壓字 在壓字機(第十圖)上，裝着字模，把肥皂塊放在模裏，踏動壓字機，便能把字或花紋印在肥皂上，教人家一看便知道這種肥皂是那一家出品。

(二)半熱法 把製肥皂的脂油放在混和機中，加華氏一百六十度的熱，使牠融解，接着加入鹼液，在五分鐘內，把原料十分混和，放置二小時左右，

再混和一次，使得十分均勻，然後取少許塗在手上，試牠鹼化程度怎樣：如果能牽連成絲，便是鹼化程度已經完畢，如果不能，便是鹼化程度不足。此外還有一個試法，就是用舌尖去舐所取出來的肥皂，如果覺得稍帶辣味，便是鹼化程度恰好，否則還要加些鹼液。

將第二次混和的肥皂，盛在凝皂箱中，等牠凝固後，便可以照「熱法」的操作，將牠處理。

用半熱法製成的肥皂質地很好，因為含有甘

油，適於化妝用；但用此法，不能收回甘油。

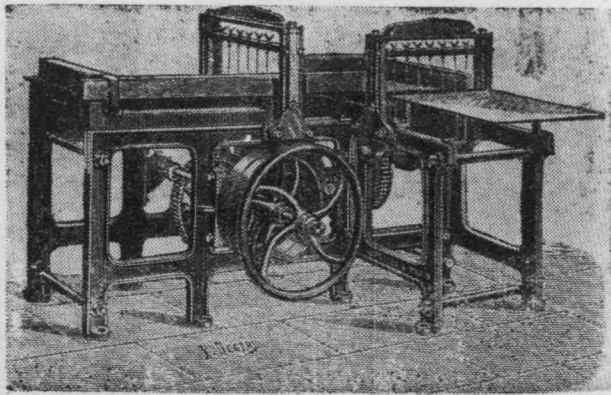
(三) 冷法 將原料 第

放入混和機中，所加之熱，不能太高，約在華氏一百十五度至一百二十度之間，然後加入冷的鹼液，繼續混和，這是與半熱法不同之處。此外的操作，完全

圖

五

第



機 皂 切

相同，所製成的肥皂質地頗硬，也含有甘油。

七 肥皂的種類

肥皂的種類很多，但是依牠們的用途來區別，
可以分做化妝肥皂，洗濯肥皂，工業用肥皂三大種。
(一)化妝肥皂 製造化妝肥皂，要用上等的
原料。所用的脂油，以植物油爲主要，但常常混有牛
脂。

化妝肥皂都混有各種的香料，所製成的肥皂，

常因所用香料的性質而價值有貴賤；有每塊只值一角的，也有每塊值一圓至一圓以上的。

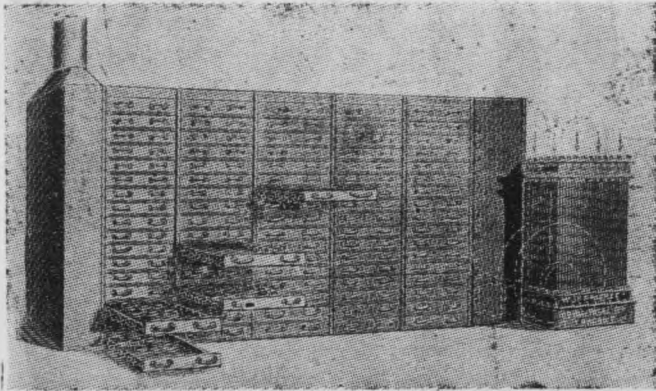
化妝肥皂的種類也極多，現在略舉幾種一說：
1 浮水肥皂 這種肥皂，能浮在水面。製造的方法，是將肥皂原料放在混和機中，劇烈攪拌，使肥皂中飽含着空氣，再移到凝皂箱中凝結，以後切成細塊，經過壓字手續便成。

2 透明肥皂 這種肥皂，全體半透明或完全透明，製法：將質地好的鈉肥皂，溶解在酒精裏，靜置

若干時間，使牠的不純物沉澱，濾清之後，將酒精蒸發，便得透明的肥皂，經壓合及壓字的手續之後，再使牠乾燥。將用半熱法及冷法製成的肥皂，加甘油、酒精、香料及色質，也可製成透明肥皂；至於劣品，是用砂糖來代替甘油。

3 軟肥皂 透明的肥皂

圖 六 第



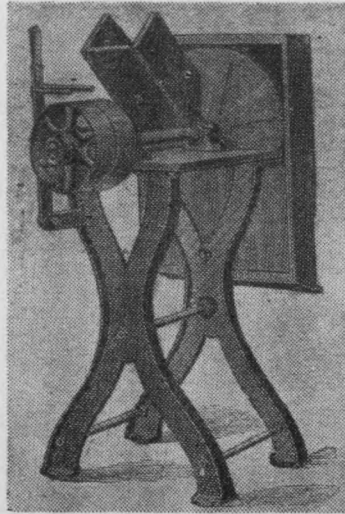
肥皂乾燥室

皂，在商業上稱做甘油軟肥皂，形如軟膏，可以供化妝用，藥用及染色製革等工業用，購買的人很多。牠的主要原料是亞麻仁油而混以棉子油，第
七
菜油等，也有混入少
量牛脂的。

4. 液體肥皂

液體肥皂的性質和軟肥皂相同，不過加甘油和酒精使成爲液體罷了。市上有一種專供洗髮的液體，

圖 七



肥皂切片機

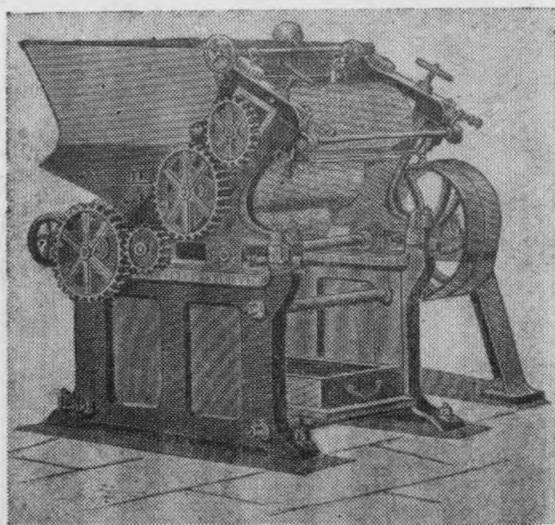
質地透明，灑一點兒在濕的頭髮上，便可以搓成許多泡沫，這便是一種液體肥皂。製造這種液體肥皂，要用良好的脂油，椰子油是常用的原料；至於所用的鹼液，應該在未使用前先澄清了，除去不純的夾雜物。

(二) 洗濯用及工業用肥皂 這些肥皂，和化妝肥皂不同之處，僅在所用原料的好劣，和香料的有無。現在通行市上的，有下列幾種：

1 普通洗濯肥皂 這即是我們平常洗衣服

的肥皂，但也有上等的及下等的分別。上等的洗濯肥皂，是用牛脂爲主要原料，並且混入少許的椰子油。至於粗劣的洗濯肥皂，卻只用極低廉的牛脂做原料。但無論上是上等的或下等的洗濯肥皂，都混有松香及水

第 八 圖



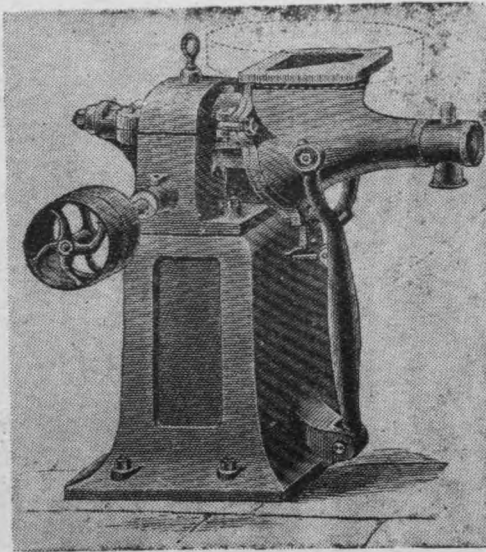
研 皂 機

玻璃，因為這兩種原料，能助肥皂發生很多的泡沫，並且能除去污垢。上等的洗濯肥皂，是用熱法製成；下等的洗濯肥皂，是用冷法或半熱法製成。

2 肥皂粉

在市上出售的肥皂粉，種類很多。製法：將洗濯肥皂

圖 九 第



機 合 壓

的削去部分，乾燥後，把牠研碎，再加碱灰（碳酸鈉）等即得。或者，在混和機中，加入碱灰，硼砂，硅酸鈉等在肥皂裏，也可製成。將製成的原料再乾燥之後，便可以研成細粉，或切成薄片，裝在紙盒裏發售。使用肥皂粉的人，取一小撮放在溫水裏，攪動，便可得很多泡沫的肥皂液，洗濯時很是便利。

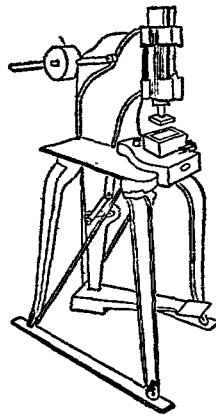
3 研磨用肥皂 這種肥皂，在工業上應用甚廣，多用來研磨金屬及木材，使牠光滑。製法，是在洗濯肥皂原料中，加入石英，輕石或海沙的粉末，移入

凝皂箱中，使凝成稠厚的膏狀物。

4 消毒肥皂 這種肥皂，又叫做藥水肥皂，因

爲牠含有各種殺菌的藥，有的含有石炭酸，有的含有硫磺，或別種的藥。凡患皮膚病的人，用這種消毒肥皂洗患處，可以治好；創口用消毒肥皂洗濯，也可以殺創口上的菌。

第十圖



壓字機

八 肥皂除垢的原理

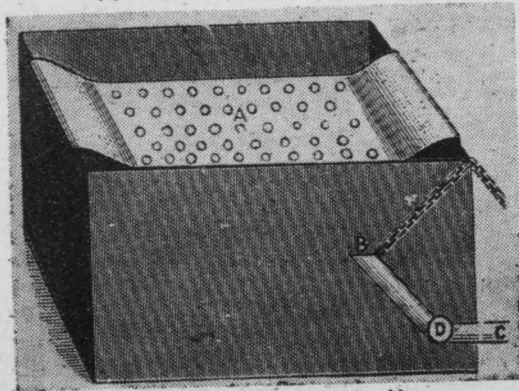
我們都知道肥皂能够除去污垢。但是，牠怎麼會除去污垢呢？你要明白這個道理，請做下面的幾個試驗：

試驗一 先用水洗手，

雖然可以洗去一點兒的污垢，但是不能完全洗乾淨。再

肥皂

第十圖



驗液箱

三一

用肥皂在手上搓動，便成泡沫；將手放在水龍頭下沖洗，可以看見污垢隨着水一同沖去。

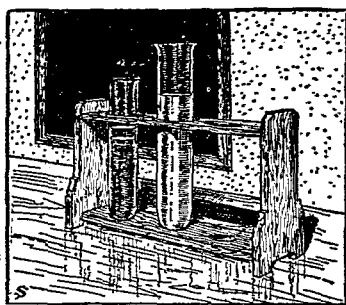
試驗二 取一個試驗管（如果沒有，小瓶也可），滴入一點兒的油類，如豆油，菜油，或花生油都可以；再放入一大部分的水。將管（或瓶）用力搖動，可見油分裂成許多的小點。把管靜置兩三小時，可見那些油點再聚合起來，浮在水面。

試驗三 將試驗二再做一次，但是這一次用鷄蛋白來代替水。照樣的震盪一次，可見油依舊分

裂成許多小點，每一小點保持着原來的位置，而且每一小點的周圍被一部分的蛋白包圍着。這樣構成了一種乳劑。

試驗四 將試驗三再

做一次，但這次是用稀薄的肥皂液來代替水，和油相混合，把牠搖動，靜置一會兒，看牠的究竟。只見油點全無，卻剩下小管（或瓶）的渾濁的肥皂水。這是甚麼道理？請



油和水是不能混合的，但是油和蛋白混合便分裂成細點，不能再聚合了。

你先想一想。

總括的說一句，肥皂的除垢作用，有兩點：第一點是肥皂和水相遇，發生一種輕微的鹼化作用，融解一部份的油膩；第二點，肥皂把污垢的細點包圍住，使牠們有滑動性，容易被水沖去。

九 軟硬水的試驗

從地下吸上來的水，常含有某幾種化學鹽類，尤其是碳酸鈣，能使水的性質硬化，這種水叫做硬

水；如果不含着這些化學鹽類的水，就叫做軟水。我們有許多方法可以試出水的軟或硬，最簡單而切實用的一種，是肥皂試驗法。

怎樣試法呢？取一面盆的雨水和一面盆的井水。用肥皂在雨水中洗手，可以發現一種現象，就是雨水能立刻使肥皂發生很盛的泡沫。將手揩乾，再用肥皂在井水裏洗手，可以發現三種現象：（一）水中發生白色的沉澱物。（二）不能使肥皂立刻發生泡沫。（三）要多用肥皂，並且要等一會兒纔發生泡

沫。

井水用肥皂處理過，因為其中所含的化學鹽類，都變成沉澱物，可以將硬性除去，成為軟水，一樣的可以用來洗濯衣服和皮膚，不過肥皂要多費些。

一〇 怎樣製造一小塊肥皂

肥皂是我們日常生活不可缺少的東西，能幫助我們健康。現在，我要教你做一小塊的肥皂，來結束這一本薄薄的書。

取一盎司半的棉子油，一盎司的上好牛脂，放在一個平常的小鐵鍋裏，用火把牠們融解。接着，放入二盎司的鹼水，這鹼水是用一盎司的苛性鈉溶於二盎司的水裏製成。（註：盎司是英美衡名。每一盎司合萬國公制二·八三五公兩。）

將這些原料漸漸加熱，至發生化學作用為止，這作用就叫做鹼化，上文是時常講及的。如果鍋裏的原料在這時候騰沸起來，可以將鍋移開，等候這個作用停止了，再加熱十五分鐘。取半盎司的普通食鹽加入原料裏，再煮半小時。這時候，鍋中的原料

要升到鍋口，可以將鍋移開，把肥皂倒入一個淺的馬口鐵小罐（或紙盒）中，任牠凝結；冷後取出，就得着一塊硬肥皂了。

本書的撮要

（1）野蠻民族，多數是很污穢的；文明的人民，都注意清潔。要清潔，便須用肥皂；使用肥皂的數量越大，清潔的程度越高；所以有些人說：一個國家的文

明程度，可以從全國人民所用肥皂的數量估計出來。

(2) 法國巴黎的魯佛古宮中，藏有一個古花瓶，據考古學家的估計，至少有二千五百年的歷史。瓶的周圍畫着一羣小孩子用吹管吹肥皂球，可知在二千五百年前已有肥皂了。

(3) 灰裏面含有碳酸鉀，遇水能溶解，和石灰化合，便成苛性鉀，普通人稱苛性鉀的溶液做「鹼水」。舊式的肥皂，便是用鹼水和脂肪製成的。

(4)含鉀的肥皂是軟皂，含鈉的是硬皂。軟皂中不能提出甘油，硬皂中可以提出。製造硬皂要用苛性鈉的溶液。苛性鈉可以用石灰水加入碳酸鈉溶液中製造。

(5)新式製造肥皂的方法有三種：就是「熱法」，「半熱法」和「冷法」。用「熱法」製造，能收回甘油，用「半熱法」和「冷法」製成的肥皂質地很好，適於化妝用，但不能收回甘油。

(6)肥皂依用途來區別，可分：化妝肥皂、洗濯用

肥皂，工業用肥皂三大種。

(7) 肥皂的除垢作用有兩點：第一點是肥皂和水相遇，發生一種輕微的鹼化作用，融解一部份油膩；第二點，肥皂把污垢的細點包圍住，使牠們有滑動性，容易被水沖去。

(8) 肥皂放在硬水裏便發生三種現象：(一) 水中發生白色沉澱物；(二) 不能使肥皂立刻發生泡沫；(三) 要多用肥皂，並且等一會纔發生泡沫。

(9) 假使我們自己要做一小塊肥皂，可拿一盞

司半棉子油，和一盞司上好牛脂，加熱融解，放入二盞司鹼水，再加熱煮沸，加入半盞司食鹽，再煮半小時，倒在小盒裏，凝結後便成。

問題

(1)何以有些人說：一國的文明程度，可以由這國的人民所用肥皂的數量來估計呢？

(2)人類使用肥皂的歷史大約有多少年？

成？

(3) 舊式製肥皂的方法怎樣？

(4) 甚麼叫軟皂？甚麼叫硬皂？硬皂是用何物製

成？
(5) 新式製肥皂的方法有幾種？這幾種方法的
利弊怎樣？

(6) 肥皂可分那幾種？

(7) 肥皂何以會除去污垢？

(8) 甚麼叫做硬水？

(9) 肥皂放在硬水裏有些甚麼現象？

肥皂

四四

(10)假使請你製造一小塊肥皂,你將怎樣去製造呢?



小學生分年
補充讀本
五年級
八〇