

目 次

第一章	緒論.....	1
第二章	酸類,鹼類及鹽類	7
第三章	水.....	15
第四章	油類與脂肪類.....	24
第五章	肥皂類.....	30
第六章	氯漂白劑.....	44
第七章	過氧化物.....	53
第八章	硫漂白劑.....	61
第九章	藍劑及上藍.....	68
第十章	澱粉類.....	75
第十一章	織物.....	85
第十二章	斑漬之去除.....	93
結論.....		109
英文索引.....		115
中文索引.....		120

浣洗化學

第一章 緒論

化學之應用於任何工業，約有三種重要目的：

- 一、對於該種工業，有更曉暢之理解。
- 二、對於工業過程上，有較好之管理方法。
- 三、使其經濟與進步，至於極限。

化學之應用於浣洗事業，其重要誠不容忽視，近年以來，英國浣洗者研究會在該國宣傳頗力，幾於家喻戶曉，是以彼邦人士，能深知此意者為數甚多。

此書目的為討論浣洗所用物質，及其過程之化學，更擅自假定讀者並無何種化學知識，以是本書先將普通之化學原則，作一簡短之介紹。

最先，必須認識物質之結構。吾人咸悉所有已知物質，概由簡單之基體，稱為元素者所構成，並已知每一元素僅含有一

種物質。今以鐵爲特例，以說明之。化學家無論用何種方法，於一份純鐵中，不能得鐵以外之物，再以純潔之氫氣試之，亦得相同之結論。氫中含有氫，然亦僅此一元素而已。惟自他方觀之，例如食鹽經詳細分析後，即檢得二種物體，其一爲氯，乃黃綠色之氣體，另一則爲金屬，即所謂鈉。而鈉氯二物均可言已不能分之使更簡單，故知食鹽爲一含有氯與鈉二元素之化合物。

此等元素之已知者，凡八十有奇，今舉其所習見之數種，列諸下表：

元素	符號	原子量
鋁	Al	27
砷	As	75
鋇	Ba	137.3
鈣	Ca	40
碳	C	12
氯	Cl	35.5
銅	Cu	63.5
金	Au	197
氫	H	1

鐵	Fe	56
鉛	Pb	207
鎂	Mg	24
汞	Hg	200
氮	N	14
氧	O	16
鉀	K	39
矽	Si	28
銀	Ag	108
鈉	Na	23
硫	S	32
錫	Sn	118.7
鋅	Zn	65.3

今將上表所列之原子量一項，略加解釋。

『原子』之在於一元素中，爲其可想像之最小部分，而且不能再行析分。此種原子觀念，乃道爾頓氏所確定。*

依理言，氫之原子，其重量必與氧或其他元素之原子相異，考之事實，正復如是。爲使所有原子之重量，可相比較起見，故

* 至於原子之結構，此處且不作詳細之研究。

必定一標準，以氫爲已知元素中之最輕者，故遂取作單位，認定氫之原子量爲 1。其他元素之原子量，即與氫比較而得之。其結果則如上表所列。氧之原子量爲 16，其意即謂氧之每一原子之重量，爲氫原子之 16 倍。碳之每一原子，較重於氫者爲 12 倍，故其原子量即爲 12。

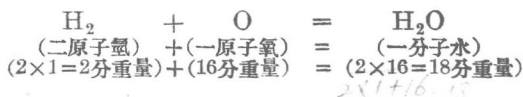
此處應注意者：所有原子量均由其原子與氫原子比較而得，認定氫之原子量爲 1。[邇來已改用氧之原子量，16，爲標準，至其理由，此處可毋庸深入，惟氫之原子量因而較 1 微增。然於所有一般之應用言，其數相差既微，實亦無甚影響。]

又爲指示化學反應之便利計，於每一元素，予以一種符號，其符號或爲單一字母，或爲二字母，蓋取自該元素之英文或拉丁文名稱。每一元素之符號，不僅作爲該元素名之縮寫，抑且表示爲該元素之一原子。故 Pb(Plumbum 鉛)指示鉛之一原子，其原子量 207。S 代表硫之一原子，其原子量 32，餘可依此類推。

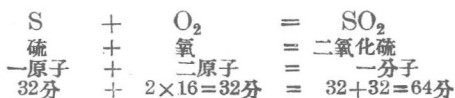
吾人既已說明原子，當進而論述化學組合。

元素於一定之比例，化合而成一定之化合物，譬如氫與氧化合而成水，即屬一例。將此二氣混合，固不生顯著之變化；然若用電花燃之，則起爆炸而使二氣結合成水。此種化學反應，

可用所稱化學方程式以表示之。即：



此方程式昭示吾人二原子氫與一原子氧化合而生一分子水。又在數量上表示此種化合爲二分重之氫與十六分重之氧，化合而生十八分重之水。此爲符號及方程式之數量特質，此種特質，遂使其在化學事業中，極有效用。今再舉一例，或可使之更明瞭。當固體之硫（硫爲元素之一），於氧氣中燃燒，即生另一種氣體——二氧化硫。故硫於氧中之燃燒，爲一化學變化，其變化可用下式表示之：



附註——欲得一化合物之分子量，可將其所構成元素之原子量，一併相加。例如二氧化硫 $\text{SO}_2 = 1$ 原子之硫 32，加 2 原子氧 $32 = 64$ ，故二氧化硫之分子量爲 64。

至此吾人已知元素可互相組合而成化合物，且無論何一化合物，恆有同一之成分，固不拘其如何產生。例如純淨之食鹽（氯化鈉 NaCl ），無論其爲任何所知化學方法所製造，或得諸天然來源，一概僅含氯及鈉，其比例爲 23 分之鈉與 35.5 分之

氣。

此即爲化合物與機械式混合物之最大區別。蓋前者常有固定之成分，而後者則可隨意改變之。再則在化合物中，所有元素，均已實際化合，而混合物中之成分則不然。

如以若干鐵屑與硫相混和，則得青色之粉末，然仍可用磁石將鐵由此粉吸出，或用二硫化碳，將硫溶解。然鐵與硫之混合物，如經細心加熱，即起化學組合而生黑色物質硫化鐵。苟硫與鐵均在適當之比例數，則其中必無自由物態之遺留。在簡單之混合物中，可藉磁石將鐵分離，但置磁石於硫化鐵近旁，則並不能將鐵取回，因其已盡與硫相化合。

上言之化學組合，乃經加熱作用而顯現，顧亦可用其他方法，如藉電力以得之，且常有當元素互相接觸時，即發生化學組合者，例如粉銻與氯之生氯化銻。

第二章 酸類,鹼類及鹽類

關於化合物之結構,前章已略論列,今將討論其中重要物質,如稱為酸類,鹼類及鹽類。

酸類 通常皆以酸乃指物之有酸味者而言,但化學家對於酸字之含義,尚不止此,其後即能知之。一切酸類,均有若干酸味,且均能影響一定指示劑之顏色。

當數滴之石蕊液,加於稀酸時,此液即由紫而至鮮紅,若用甲基橙液,則由橙色變為紅色。酚酞試藥之醇液,本為無色,與酸相遇後,仍為無色;但倘與鹼相遇,則即起變化。茲為便利起見,將此等顏色反應,列表於後:

指示劑	取用時之中性顏色	遇酸後之變化
甲基橙液	橙	紅色
石蕊液	紫	紅色
酚酞試藥液	無色	無色

任何溶液之性質,常可用此等顏色反應以測定之。例如加數滴甲基橙於任一溶液,若現紅色,則此液必為酸性。

吾人所知之酸類,為數自屬甚多,今舉數種於下,並附列其構造式:

硫酸	H_2SO_4	礬油
鹽酸	HCl	鹽精
硝酸	HNO_3	強水
醋酸	CH_3COOH	存於醋中
檸檬酸	$C_3H_4(OH)(COOH)_3$	檸檬中檢得
酒石酸	$(CH \cdot OH)_2(COOH)_2$	葡萄中檢得
草酸	$(COOH)_2$	自木材製得

其首列三種，稱為無機酸（或礦酸），以其均可由礦物或無機物製得；其後四種，則屬於有機酸，因此種酸類，原自有機體或有生物產生。

試一察無機酸，即知其有一通共之處，其分子中均含有氫。有機酸亦有一共通之原子團，即 $COOH$ 或羧基是，此中亦含有氫。所有酸類均含有氫，此等物質之酸性，第一即由於此氫原子所致。約略言之，酸之特性，固不僅其分子中含有氫而已。依近日之理論，物質溶解於水之際，即經一分裂程序，稱為電離作用或析分，由此作用而生成『離子』。故用水釋稀硫酸時，即有一部分電離而生氫離子與硫酸根離子，而此溶液之酸性，即視所起電離作用之程度多寡而定。硫酸之電離較醋酸為大，如以硼酸之電離度與此二酸相較，則此二酸又均較硼酸為大。

一酸電離愈多，則其酸愈強。

鹼類 鹼類爲一種觸之如皂並有皂味之物質，且與酸類相似，能變更指示劑之顏色。倘以甲基橙，石蕊與酚酞試藥等液與一種鹼相處理，例如碳酸鈉結晶，苛性鈉，氨，苛性鉀等，即起下列之顏色變化。

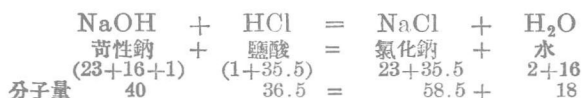
指示劑	取用時之中性顏色	遇酸後之變化
甲基橙	橙	黃
石蕊	紫	藍
酚酞試藥	無色	紅

是以此種指示劑不但可用以檢驗酸類，並可檢驗鹼類，因此分析化學中常採用之。且可應用於織物之檢驗。織物浸於少量之蒸溜水中，然後即將此水用上列指示劑以檢驗鹼類。

中和 當一酸與一鹼相混和後，即起變化，此種變化，稱爲中和作用。純粹食鹽（氯化鈉）之製造，能爲此反應作最妥善之說明。置若干之稀苛性鈉液於一玻製燒杯或瓷皿中，再加數滴之石蕊液，並拌攪之，此液因遇鹼類，即變成藍色。將此溶液加熱，並加入稀鹽酸，至其色已變爲不藍（鹼性）不紅（酸性）時止，表明其中不含游離酸及鹼，是時此溶液可云已屬中性。酸與鹼已相互完全中和，用尋常之言，即酸已將鹼『消滅』。其生

成物爲一種鹽，而此例中所生之鹽，即爲氯化鈉，或稱食鹽。任何之酸與任何之鹼均能起此種中和作用，且其生成物必爲一中性物質，稱之曰『鹽』。

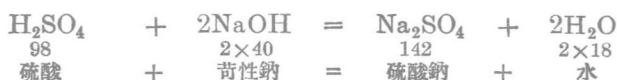
上例所云食鹽之生成，可用一方程式爲代表：



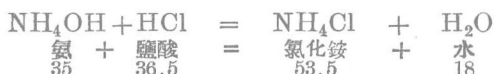
利用化學方程式之數量特質，以求得苛性鈉與鹽酸之分子量，然後即可知二者達中和時需用之精確數量，並可知其所生成之食鹽爲幾何。故 40 磅之苛性鈉與 36.5 磅之純鹽酸，能產生 58.5 磅之精鹽。

中和作用或鹽之生成，均能以一方程式表示之，今爲使讀者習知其表示法起見，特舉二例於後：

硫酸與苛性鈉之中和作用



氨與鹽酸之中和作用



可知一化合物之名，乃視其所用以製造之酸與鹼而定。由鹽酸製得之鹽，名爲氯化物，由硫酸製得者名爲硫酸鹽，由硝

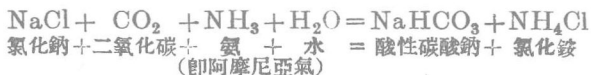
酸製得者名爲硝酸鹽。故稍諳化學者，於任何能製造之鹽，均可予以適當之名稱。反之，一化合物之名，卽已示其製備之法。至於製造鹼類之詳情，當不可忽視，以鹼類於浣洗者甚重要也。

碳酸鈉(洗滌鹼，鹼灰) 尋常洗滌用碳酸鈉結晶之化學構造式爲 $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ，是以其中所含『結晶水』量，頗爲可觀。事實上其所含之確實水量，爲百分之 62.93。鹼灰則不含水分，其構造式爲 Na_2CO_3 ，故常稱爲無水碳酸鈉，意謂其中不含水分。製造碳酸鈉之法有二，一爲路布蘭法 (Leblanc process)，一爲氨鹼法 (Ammonia-soda process)。前法較舊，已逐漸爲後者所取代。

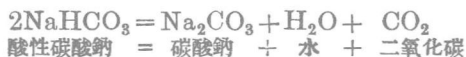
路布蘭法：先將食鹽與硫酸處理，生成鹽酸(此爲一可貴之副產物，另收聚之)及硫酸鈉。將硫酸鈉(卽鹽餅)與石灰石及煤相混合，於一特製之爐內熱之，種種複雜反應，卽發生於其中，結果生成一種『黑灰』，其主要成分爲硫化鈣及碳酸鈉。此黑灰乃用水提取，碳酸鈉結晶卽自其液中經結晶作用而生成。

氨鹼法：管理較簡，且較清潔，此法乃基於下列之事而生，當鹽液與氨及二氧化碳氣相處理，卽生成酸性碳酸鈉，其化學

反應可用方程式表之：



先將鹽溶解於水，得飽和之鹽水，然後輸入氨氣，其法將鹽水下導至一塔中，俾遇逆行之氨氣流。此含氨之鹽水，復送至一分溜塔中——稱為索爾末(Solvay)塔——是液即於此塔中為二氧化碳氣所碳酸化。於是取此酸性碳酸鈉，乾之，最後加熱使變為無水碳酸鈉或鹼灰。

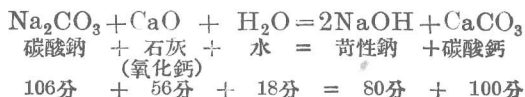


其所生之二氧化碳，仍行收取備用，固不待言，即索爾末塔中所生成之氯化氨，亦經石灰處理，取回氨氣。

鹼灰為最純潔工業化學品之一，以其製法精良，故初製成時，每多有超出百分之 99.9 之純潔者。在潮濕之處，鹼灰有吸收水分之性質，若放置久長，能吸收水分多至百分之二十。

將碳酸鈉結晶，露置於空氣中，則生相反之變化。漸見此種結晶物上，為純潔細白之粉末所蓋蔽，且常見此結晶狀構造完全消滅。此即由於失去水分之故，科學上稱之曰風化。故一袋碳酸鈉結晶，若露置於乾燥空氣中，至相當久遠，其重量之減少，常甚可觀。

苛性鈉 (NaOH) 此鹼較碳酸鈉爲強烈，可用碳酸鈉與石灰處理，使起下列之反應而製得：



惟於商業方面言，此法之應用，實不及更新之電解法，其法即將電流通至食鹽液中，結果生成苛性鈉與氯氣。此鹼液即蒸濃使成固體產物，氯氣則另行分別收取之。

氨 (NH_3) 氨爲一種氣體，在壓力下使之液化，有時稱爲液體氨，或簡稱爲氨。惟商業上所云之氨，則爲此氣之水溶液。此種水溶液之比重爲 0.880，其中約含百分之 35 之純氨氣， NH_3 。

氨有刺鼻之臭，是爲其顯著之特性。製煤氣時，氨爲其副產物，此亦即氨之大量製備法。當煤在曲頸蒸溜器中，分解蒸溜時，離煤氣甚遠之處，即有煤焦油及氨液產生。此氨液用石灰處理及重行蒸溜後，即得氨氣，若將此氣溶解於水，即成商業上之 880 氨液。

氨雖爲一種鹼，然以其不如其他鹼類之有損於織物纖維質，故在浣洗業中，應用頗廣。

碳酸銨 $(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$ 此鹼在市上所見者，均爲白色塊狀，

常稱爲塊氨 (lump ammonia)。此物若與碳酸鈉及苛性鈉相較，則實爲一溫和之鹼。

一半碳酸鈉 * ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{NaHCO}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) 此鹼可謂處於鹼灰與酸性碳酸鈉之間。用以洗珍貴織物，例如僅宜於低溫之絲與人造絲。

偏磷酸鈉 ($\text{Na}_4\text{P}_4\text{O}_{12}$) 嚴格言之，此物質並非鹼類，但爲便利計，姑列於此。此物經吉爾蒙 (B. H. Gilmore) 氏在美倫 (Mellon) 工業研究所研究結果，遂以特種形式，介紹至美國浣洗業。據稱此特種形式之偏磷酸鈉，乃與鈣皂及鎂皂起反應而生肥皂。洗濯方中，若含有此物，則可增進白色(除去所積聚之鈣皂與鎂皂)，減少肥皂之消耗及所需洗濯之次數云。

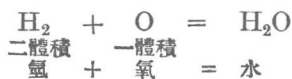
* Sodium Sesquicarbonate 碳酸鹽與重碳酸鹽各一分子結合而成之複鹽。

第三章 水

今將浣洗用物質之化學，略爲讀者告：首先所論之物，自必爲水，以其在此業中占最重要部分。

邇來浣洗人對水源，漸趨於更注意，惟尙有不少所遭困難，應歸咎於不良之水源。幸今已有多種方法，將水精製，俾適宜於浣洗，此等方法，容於後文述之。化學家所知之純水，爲氧氫二氣之化合物。當二氣化合時，其比例若爲二體積氫與一體積氧，即生純水（參閱第一章）。

此種化合，可用下列化學方程式表示之：



[譯者按：此處所列方程式，純爲便利初讀化學者計，其真確方程式，應爲 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 = 2\text{H}_2\text{O}$]

工業或其他方面所用中性水，與上云純水，相去甚遠，其中含有各種溶解物質，固體及氣體均有。天然間所能得最近於純水者，惟鄉間潔淨器物所收集之雨水，此種收集法，工廠自不能仿行。水自泥土滲過，各種雜質即行攪入，故水之性質，與表面土壤及底土極有關係。

今當一論一般水中所含雜質為何。水之硬性，常有高下。而此等高下不同之硬性，均可使皂沫難於生成。

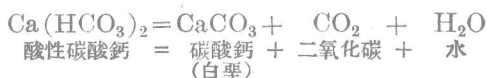
硬性之起，乃因水中含無機質，為便利計，每將硬性分成二類：

(1)一時硬性；

(2)永久硬性。

一時硬性由鈣之酸性碳酸鹽及苦土而起。嚴格言之，乃水內二氧化碳氣，將碳酸鈣及苦土保持於液中所致。將水加熱，則二氧化碳即為驅除，所賸不溶解性碳酸鹽，即自液中沉澱。以是此種硬性，名曰一時硬性，以其能藉加熱消除也。

反之，永久硬性即不如斯易除，以其含硫酸鈣（與燒石膏或石膏相似）與硫酸鎂（瀉鹽）。至上所云，一時硬性因加熱而消除之事，可用下列方程式說明之：



硬性之影響，以於汽鍋中水，最為顯而易見。除所加之水，經特種處理外，汽鍋概需不時洗刷掃鏟。其鍋皮即由水之硬性而生，若將鍋皮加以化驗，必可見其中含鈣化合物及鎂化合物。又如將鍋皮若干，與普通鹽酸（鹽精）相處理，即生湍泡，是以