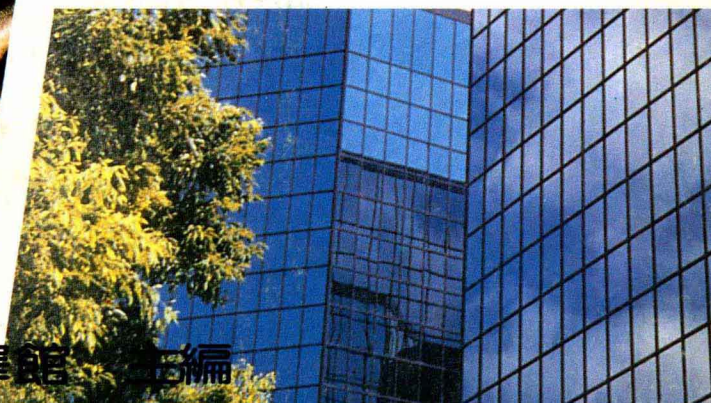
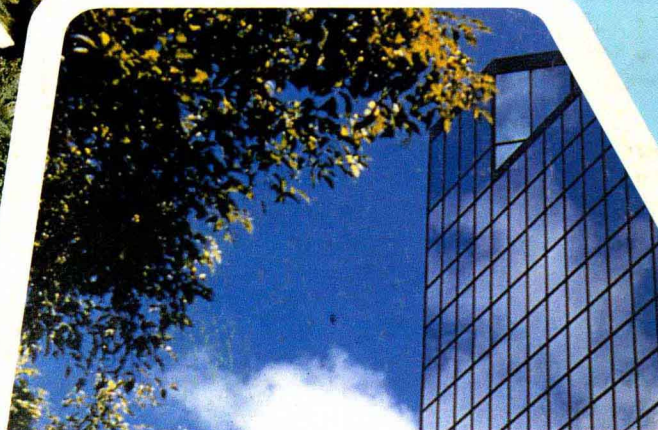


國民中學選修科目

實用化學

上 冊



中華民國七十七年八月 正式本初版
中華民國八十年八月 四版

國民中學
選修科目

實用化學教科書 上 冊

基本定價：六角二分五厘

主 編 者 國 立 編 譯 館

編 審 者 國立編譯館 國民中學實用化學科
教科用書編審委員會

主任委員 吳大猷

委 員 紀恭謙 陳鏡潭 郭鳳翥 彭旭明

楊寶旺 楊美惠 魏明通

編輯小組 楊寶旺 魏明通

總 訂 正 吳大猷

封面設計 莊紋岳

插圖繪製 耿鴻達

出 版 者 國 立 編 譯 館

地 址：臺北市舟山路二四七號

電 話：三 六 二 六 一 七 一

印 行 者 九 十 一 家 書 局 （名稱詳見背面）

經 銷 者 臺 灣 書 店

辦公地址：臺北市忠孝東路一段一七二號

電 話：三 九 二 二 八 六 一 · 三 九 二 二 八 六 七

門 市：臺北市忠孝東路一段一七二號

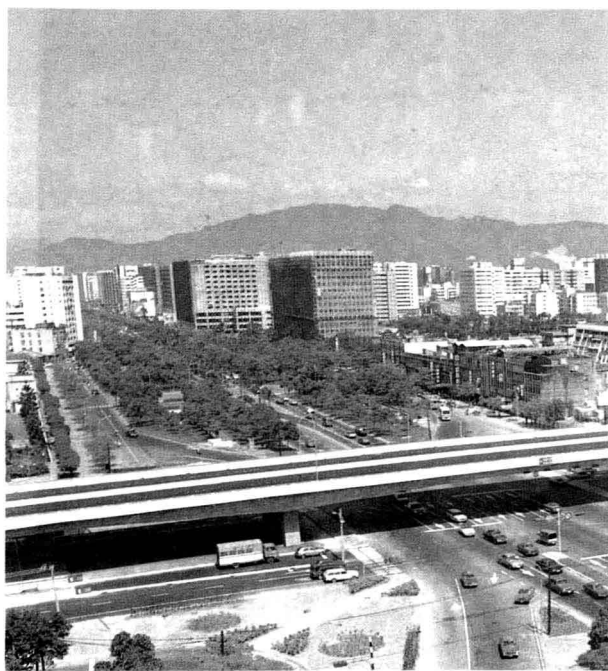
電 話：三 九 二 八 八 四 三

郵撥帳號：○ ○ ○ 七 八 二 一 五

印 刷 者 封面：紅藍彩藝印刷公司
內文：

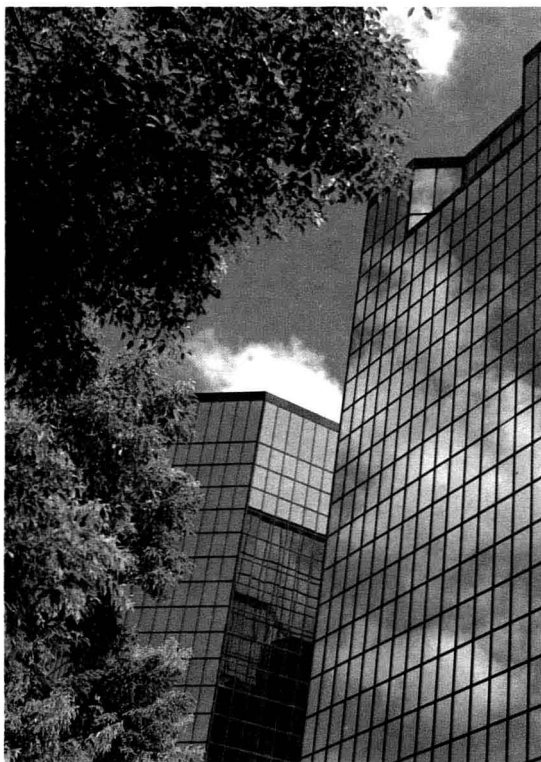
編 輯 大 意

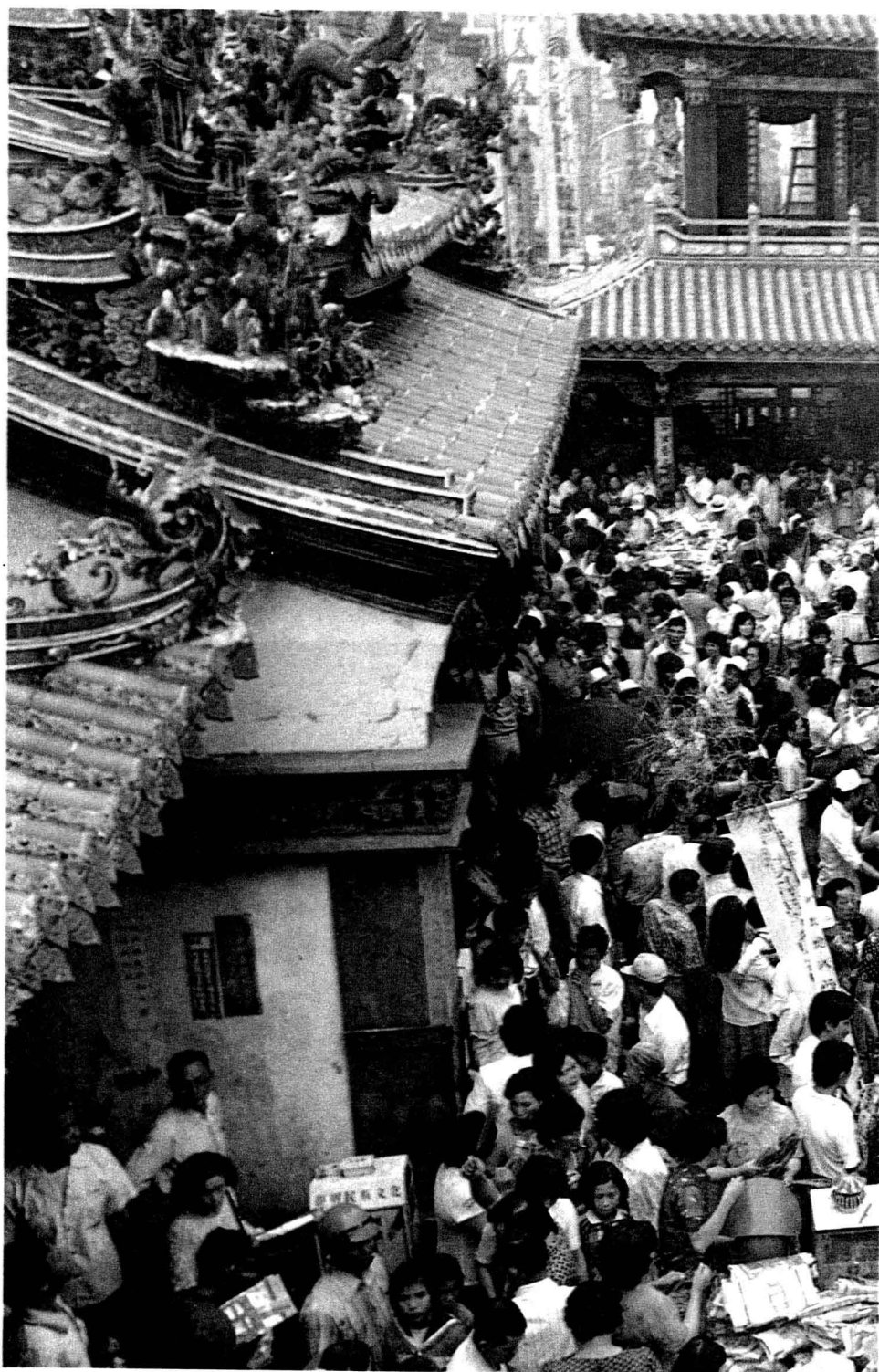
- 一、本書是根據教育部在民國七十四年四月修訂公布的國民中學實用化學課程標準編輯。
- 二、本書共分二冊，每學期一冊，供國民中學第三學年選修課程教學之用。
- 三、實用化學的課程目標爲：
 1. 在國民中學第二學年理化課程之教育基礎上，使學生明瞭學習化學的目的，在認識物質和能量的世界，以改善人類的生活。
 2. 介紹有關食、衣、住、行的化學，了解科學的方法與技巧，使學生能够應用並適應現代生活。
- 四、本書的編輯，以簡易而無數學式方式，介紹日常生活有關物質與能量等問題，融合教師講解、示範實驗及學生實驗，期能使學生融會貫通。
- 五、配合本書，另編有活動紀錄本，供學生在課內或課外習作之用。
- 六、配合本書，另編有教師手冊，供教師教學參考之用。
- 七、本書歡迎教師提供實際教學中所遭遇的問題與改進之意見，以供再修訂時之參考，並請各界科學教育先進隨時指正。



◀ 高樓、橋樑都是水泥建造的。

玻璃建材所做的高樓大廈。 ▶





▲ 塗白灰的廟牆。

國民中學實用化學 上冊

目 次

第一章 緒 論	1
習題	3
第二章 酸 鹼 鹽	4
2-1 常見的酸	4
2-2 常見的鹼	7
2-3 酸鹼中和	10
2-4 常見的鹽	12
習題	13
第三章 常用金屬	14
3-1 金屬的性質	14
3-2 金屬的礦物及冶金	15
3-3 金、銀、鉑	15
3-4 鐵	17
3-5 銅	21
3-6 鋁	22
3-7 鎂	24
3-8 錫、鉛、鋅	25
習題	27

第四章 食物和營養—————28

4-1	營養素	28
4-2	糖	30
4-3	蛋白質	36
4-4	脂肪	39
4-5	無機鹽類	40
4-6	維生素	42
4-7	食醋、醬油、酒	43
	習題	47

第五章 建築材料—————48

5-1	石灰	48
5-2	水泥	49
5-3	玻璃	49
5-4	塑膠	52
	習題	55

第一章

緒 論

我們的生活與物質有密切的關係，自古以來人類使用煤或木柴爲燃料，鐵、銅等金屬爲器具，發酵麵、米或高粱浸液爲酒，現代人已能够由石油製造塑膠、耐綸等日常生活常用的物質。

化學是物質科學的一種，是使用科學的方法與科學的態度來研討物質的組成、性質和其變化的。我們可用化學的方法，使自然界某些物質，轉變爲其它的物質，來供應並改善我們的衣、食、住、行、育、樂等需要。

實用化學是以國民中學二年級所學的理化爲基礎，使大家明瞭學習化學的目的，在於認識物質和能量的世界，以改善我們的生活。在學習過程中，盡量不用理論或計算來介紹有關我們食、衣、住、行的化學，使大家了解科學的方法與技巧，期能應用於生活中。

化學可使產量豐富、便宜而用途較少的物質轉變爲更實用、美觀、有效的物質，使我們生活更方便、更豐盛。可是，化學工業雖然可製造有用的製品，但往往亦產生對人和生物有害的氣體或廢水，污染空氣及河川，破壞生態環境。例如化學工廠排水中所含的銅，使臺灣西南沿海的蚵仔帶有毒的綠色，攝食這些海蚵將使人體中毒。我們學習化學亦要了解各種污染物質的來源，以維護我們的健康及自然生態環境。



圖1—1. 日常生活中化學工業產品。



圖1—2. 化學工業帶來之空氣污染。

習 題

1. 請寫出學習實用化學的目的。
2. 請說明化學工業對人類生活所帶來的優點及缺點。

第二章

酸 鹼 鹽

在小學自然科學，我們探討了硼酸與氨水；硼酸能够使藍色石蕊試紙變紅色，是一種酸；氨水能够使紅色石蕊試紙變藍色，是一種鹼；酸與鹼交互作用可生成鹽。自古以來，酸、鹼、鹽與人類生活有密切的關係。早期的人已能够用發酵方法製造食醋來調味，食醋是一種酸。古時候的婦女常使用草木灰來洗衣服，因為草木灰的水溶液含有鹼。古今中外人們均使用食鹽來調味或保存食物。酸、鹼、鹽是任何時代、任何地方的人類都經常使用的物質。

2-1 常見的酸

硼酸水是固體的硼酸（ H_3BO_3 ）溶於水的溶液，通常在醫務室做洗眼睛或漱口之用。檸檬酸也是一種固體的酸，其水溶液有檸檬的酸味。許多酸是液體的，而且有很強的腐蝕性，能損傷衣類、皮膚及金屬材料，例如汽車蓄電池中的硫酸（ H_2SO_4 ），具有極強的腐蝕性，使用時要特別小心。洗滌廁所馬桶所用的鹽酸（ HCl ）也有很強的腐蝕性。食醋中含有少量的醋酸（ CH_3COOH ）可用於調味，可是純醋酸亦有腐蝕性，不能直接飲用。我們來探討這些酸的特性。

實驗2-1 酸的特性

〔實驗目的〕

探討酸的共同性質

〔實驗器材〕

硼酸	滴管
檸檬酸	玻片
稀醋酸	量筒（10公撮）
稀鹽酸	玻璃棒
稀硫酸	試管（5 隻）
藍色石蕊試紙	試管架
紅色石蕊試紙	彩色筆
酚酞指示劑	

〔實驗步驟〕

1. 將 5 隻乾淨的試管放在試管架上，用彩色筆各編號為甲、乙、丙、丁、戊。
2. 分別加入約一顆米粒大小的硼酸於甲試管，檸檬酸於乙試管。使用量筒各加入 5 公撮的清水於甲試管及乙試管並以玻璃棒輕輕攪拌，使固體完全溶解於水中。
（注意：攪拌甲試管後，必須用清水洗乾淨玻璃棒，擦乾後再放入乙試管中攪拌。）
3. 使用量筒量取 5 公撮的稀醋酸倒入丙試管；倒入 5 公撮的稀鹽酸於丁試管，倒入 5 公撮的稀硫酸於戊試管中。
（注意：每一次以量筒量取酸液後，必須用清水洗，才能再量取另一種酸。）
4. 在玻片上放藍色石蕊試紙及紅色石蕊試紙各兩張。
5. 用乾淨的玻璃棒蘸取硼酸溶液，各滴一滴於藍色及紅色石蕊試紙的一端。觀察各試紙的顏色並記錄於表 2—1。用清水清洗玻璃棒並擦乾。
6. 以同樣的步驟各滴一滴檸檬酸溶液於同一張石蕊試紙的中央，觀察並記錄試紙的顏色。再用清水洗淨玻璃棒。

7. 以同樣的步驟各滴一滴稀醋酸於同一張石蕊試紙的另一端，觀察並記錄試紙的顏色。

表2—1. 酸的共同性質

試管 號碼	酸 的 名 稱	石蕊試紙檢驗		酚酞指示劑檢驗
		藍 色	紅 色	
甲	硼 酸 溶 液			
乙	檸 檬 酸 溶 液			
丙	稀 醋 酸			
丁	稀 鹽 酸			
戊	稀 硫 酸			

8. 以同樣的步驟各滴一滴稀鹽酸、稀硫酸分別於另一張石蕊試紙的兩端，觀察並記錄每一次滴酸前後，試紙的顏色。記著，換用一種酸時要清洗玻璃棒並擦乾。
9. 在 5 隻裝有酸的試管中，各滴一滴酚酞指示劑，觀察指示劑原來的顏色與滴指示劑後溶液的顏色並記錄於表2—1中。
- 10 將各試管中的酸倒入水槽，用清水洗淨試管後，倒插於試管架。
（注意：萬一酸液潑至皮膚或衣服，立刻用大量的清水沖洗。）

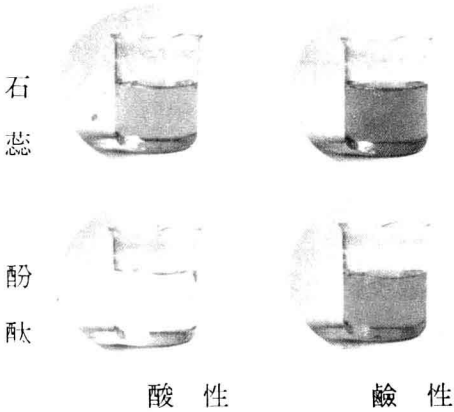


圖2—1. 酸鹼指示劑的顏色變化

從實驗結果，我們得見這些酸都能使藍色石蕊試紙變紅色；能够使紅色的酚酞指示劑變無色。這樣使藍色石蕊試紙變紅色，或使紅色酚酞指示劑變無色的物質，我們稱之為酸性物質。現在我們應該能够使用石蕊試紙及酚酞指示劑檢驗常見的各種液體，例如肥皂水、洗髮水、茶，咖啡等是不是酸性的了。

常見的酸除硼酸、醋酸外，還有硫酸、鹽酸。分別介紹如下：

硫酸(H_2SO_4)：硫酸是化學工業使用最廣泛的酸，大量用於製造硫酸銨肥料（俗稱硫安肥料），和造紙業所使用的硫酸鈉。如上述蓄電池用硫酸外，製造火藥、染料及醫藥等工業亦使用硫酸。純硫酸是無色油狀液體，密度為 $1.85\text{g}/\text{cm}^3$ ，因此瓶裝硫酸拿起時感覺相當的重。硫酸溶於水時會放出大量的熱，稀釋濃硫酸時，一定要將濃硫酸慢慢加入水中並同時攪拌，使所產生的熱量較易發散。如果將水加入濃硫酸，則產生的熱會使水汽化，將硫酸與水向四周濺射，而產生意外事故。硫酸具很強的腐蝕性，甚至多數金屬（例如，鐵、銅等）都會被硫酸溶解。濃硫酸具有很強的脫水性，紙張或蔗糖遇到濃硫酸就會被脫水成黑色的碳。

鹽酸(HCl)：鹽酸也是工業上很重要的酸。多種金屬及金屬氧化物能在鹽酸中溶解，因此製造鍍鋅鐵（俗稱白鐵）時，預先將鐵板用鹽酸洗滌。純粹的鹽酸是無色液體，惟工業用鹽酸含有少許雜質而微呈黃色。鹽酸在家庭中亦用於清潔廁所等衛生器具，因具有腐蝕性，使用時要特別小心，最好用橡皮手套，不能直接用手去蘸取。我們胃裏的胃酸，也含有鹽酸，可幫助消化食物。

2-2 常見的鹼

酸有共同的性質，那麼鹼有什麼共同的特性呢？

實驗2-2 鹼的特性

〔實驗目的〕

探討鹼的共同性質

〔實驗器材〕

氨水	滴管
石灰水	玻片
氫氧化鈉 (NaOH) 溶液	量筒 (10公撮)
碳酸鈉 (Na_2CO_3) 粉末	玻璃棒
碳酸氫鈉 (NaHCO_3) 粉末	試管 5 隻
藍色石蕊試紙	試管架
紅色石蕊試紙	彩色筆
酚酞指示劑	

〔實驗步驟〕

1. 將 5 隻試管放在試管架上，用彩色筆各編號為甲、乙、丙、丁、戊。
2. 分別加入約一顆米粒大小的碳酸鈉於甲試管，碳酸氫鈉於乙試管，再用量筒各加入 5 公撮的清水於甲試管及乙試管後，以玻璃棒輕輕攪拌，使固體完全溶解於水。
(注意：攪拌甲試管後，必須用清水洗乾淨玻璃棒，擦乾再放入乙試管中攪拌)
3. 使用量筒分別量取各 5 公撮的氨水、石灰水及氫氧化鈉溶液，分別倒入於丙、丁、戊之試管中。
(注意：倒一種鹼性溶液於試管後，必須用清水洗滌量筒數次，再量取另一種鹼性溶液)
4. 在玻片上放藍色石蕊試紙及紅色石蕊試紙。用乾淨的玻璃棒分別蘸取鹼溶液，各滴一滴於藍色及紅色石蕊試紙上，觀察並記錄石蕊試紙的顏色變化。

表2—2. 鹼的共同性質

試 管 號 碼	鹼 的 名 稱	石蕊試紙檢驗		酚酞指示劑檢驗
		藍 色	紅 色	
甲	碳酸鈉粉末			
	碳酸鈉溶液			
乙	碳酸氫鈉粉末			
	碳酸氫鈉溶液			
丙	氨 水			
丁	石 灰 水			
戊	氫氧化鈉溶液			

- 在白紙上分別放少許的碳酸鈉與碳酸氫鈉粉末。用鑷子分別夾一張藍色及紅色石蕊試紙放在二種粉末上面，觀察石蕊試紙的顏色變化。
- 在五隻裝有鹼性溶液的試管裏，各滴一滴酚酞指示劑，觀察並記錄指示劑原來的顏色及滴指示劑後溶液的顏色。
- 將試管中的鹼溶液倒入水槽，用清水洗淨試管後，倒插於試管架。

〔實驗討論〕

- 鹼的溶液有什麼共同的性質？
- 碳酸鈉粉末能够使紅色石蕊試紙改變顏色嗎？將它溶解於水或用已備妥的碳酸鈉溶液，能不能使石蕊試紙改變顏色？
- 碳酸氫鈉粉末能够使紅色石蕊試紙改變顏色嗎？將它溶解於水或用已備妥的碳酸氫鈉溶液時，能不能使石蕊試紙改變顏色？

從實驗結果，我們得見碳酸鈉溶液、碳酸氫鈉溶液、氨水、石灰水與氫氧化鈉溶液，都能使紅色石蕊試紙變藍色，能够使無色的酚酞指示劑變紅色。這樣使紅色石蕊試紙變藍色，或無色酚酞指示劑變紅色的物質，我們稱之為鹼性物質。固體的碳酸鈉及碳酸氫鈉均不能使試紙改變顏色，因此未具有鹼的性質，但它們的水溶液卻呈鹼性性質。現在我們應該能够使用石蕊試紙及酚酞指示劑，辨認常見的各種液體是酸性或鹼性，例如唾液。

現在介紹一些常見的鹼性物質：

碳酸鈉 (Na_2CO_3)：碳酸鈉俗稱純鹼或鈉鹼灰，廣用於製造玻璃、肥皂、造紙、染色及紡織等工業上。碳酸鈉是一種白色固體，其本身不呈鹼性反應，但溶於水後呈鹼性。過去家庭中使用碳酸鈉做為洗濯劑，惟現在均為肥皂、清潔劑所取代。

碳酸氫鈉 (NaHCO_3)：碳酸氫鈉俗稱小蘇打，是一種白色粉末。碳酸氫鈉與碳酸鈉一樣，固體時不呈鹼性性質，但溶解於水後呈鹼性。市售的發粉是碳酸氫鈉及一種酸的粉末混合所成，製麵包或饅頭時，將發粉加少量的水與麵粉扭團在一起，即起反應產生二氧化碳氣體使麵包或饅頭膨脹並疏鬆。

氨水：是氨(NH_3)氣溶於水的溶液，俗稱阿摩尼亞水。稀氨水在家庭可做清潔劑；人們被螞蟥、蜜蜂等螫傷時，因其分泌液含有一種酸，常使傷口紅腫並發癢，此時可塗些稀氨水中和它。

石灰水：生石灰溶解於水後，過濾所得的澄清溶液叫做石灰水，可做檢驗二氧化碳之用。

氫氧化鈉 (NaOH)：氫氧化鈉又叫做苛性鈉，是一種強鹼。氫氧化鈉外觀像蠟一般的白色固體，具有很強的腐蝕性，千萬不能以手指取用。氫氧化鈉在工業上用途甚廣。常用於製紙、肥皂、油脂、纖維等工業。

2-3 酸鹼中和

當酸與鹼溶液適當量遇在一起時，即起中和反應而產生一種鹽與水。



我們在小學自然科學「水溶液的反應」單元已做過酸鹼中和的實驗了。「酸鹼中和」在我們人類生活中很重要。如前述鹼的用途中，被蜜蜂螫傷時，可用稀氨水中和蜜蜂分泌液中的酸以消腫及止痛。我們的胃液中含有胃酸，胃酸的主要成分為鹽酸，胃酸在胃裏幫助消化食物。如果胃酸分泌過多時，胃會感覺很不舒服。有時遵照醫生的指示，可服用少量的小蘇打片（即碳酸氫鈉）。小蘇打有弱鹼性，可中和胃酸。雖然小蘇打可中和酸性，但用量多少呢？有無限度呢？現在作一實驗來探討此一問題。