

中華百科叢書

# 日用化學淺說

俞樹錕編



上海中華書局印行

民國二十五年六月發行  
民國三十六年八月二版



有不准 著作權 翻印

中華百日用化學淺說 (全一册)

定價 五角

(郵運匯費另加)

編者 郁樹銀

發行人 中華書局股份有限公司代表 杰

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

(一〇三六六)

# 日用化學淺說目次

- 第一章 化學的起源……………(一)
- 第二章 空氣……………(六)
- 第三章 水和氫……………(三)
- 第四章 碳和燃料……………(四〇)
- 第五章 玻璃和肥皂……………(五)
- 第六章 食物的一般組成……………(七五)
- 第七章 食物的功用……………(九四)
- 第八章 生活素……………(九六)

第九章	植物和肥料	(二二)
第十章	金屬和合金	(二三)
第十一章	漂白和消毒	(二五)
	附原子量表	
	中文名詞索引	
	西文名詞索引	

# 日用化學淺說

## 第一章 化學的起源

四、五千年前歐洲還在野蠻時代，我們的祖先對於物質構造的觀念已創有金木水火土的五行說，雖然我們不能說五行是相當於近代的原子或元素，但我們的祖先是承認宇宙是五行所構成的，希臘的哲學家如柏拉圖（Plato）等對於物質構造的觀念和我們祖先相似，他們以為一切物質是由地水火風四種元素所構成，不過亞里斯多德（Aristotle）則以宇宙間僅有一種基本物質，但有冷熱乾濕四種不同的性質，地水火風的所以不同，乃是基本物質所具備的性質不同的原故，其實還是同一種的物質，例如風是熱和濕，水是冷和濕，火是熱和乾，地是冷和乾，其他因基本物質所具備的性質不同，而生成種種不同的物質。

因爲我們的祖先和希臘的哲學家僅就想像，而未加以實驗，所以金木水火土，和地水火風的觀念到底和近代科學有甚麼相同的地方，是無法知道的。

最古的化學，當爲我國和埃及的鍊金術（Alchemy）。鍊金術的發生是人們希望求得長生和點石成金。雖然鍊金術者的本來目的始終沒有達到，但是由鍊金術的研究而建築了近代化學的基礎。第八世紀阿刺伯的鍊金術者耶比（Jabir）發見硫酸、硝酸和能溶解金的王水（regia regia），及至一一四四年羅伯脫（Robert of Chester）繙譯阿刺伯人所著的鍊金術書籍爲拉丁文，此爲鍊金術傳入英國的開端。十三世紀英國的著名鍊金術者培根（Roger Bacon）據說是發明火藥者，不過在我國，火藥早已發明。

十六世紀瑞士的拍拉攝休（Paracelsus）一方研究鍊金術，一方又研究醫學，他認爲鍊金術的目的不是點石成金，而是製造純粹的藥，和實驗它的效應。他的主張使鍊金術脫離神祕的妄想，而走上實用的科學的途徑。

希臘的四種元素說，在十七世紀的學術界還佔着甚大的勢力，愛爾蘭的波義耳（Robert Boyle）對於這種觀念曾加以嚴重的批評。他說：『我認爲元素是基本的和絕對不混有他種物質的物體，鉛和金是這種基本物體或元素；它們沒有類似的地方，不含有他種物質，也不能由鉛變爲金，或由金變爲鉛，這些變化是非人類能力所能做到的。』

波義耳的主張雖是完全推翻鍊金術的點石成金的觀念，但是希臘的四元素說在當時的學術界具有根深蒂固的勢力，所以在波義耳後一百年中還盛行着，而最後把它推翻的是法國的大化學家（近代化學的始祖）拉瓦錫（Lavoisier）。他於一七七四年證實空氣（風）並非單純的元素，而爲二種以上氣體的混合物。在拉瓦錫之前，已經有人知道硫黃或蠟燭在密閉器內燃燒時，器內的空氣僅能用去一部分，火即熄滅，當時以爲空氣爲火內一種物質所飽和，所以不能繼續燃燒，但拉瓦錫則以爲空氣中含有兩種不同的氣體，一種

是活潑的，一種是不活潑的。當燃燒完畢後，所餘的氣體，就是那不活潑的一部分。拉瓦錫的意見雖屬正確，但是他沒有分出空氣中的活潑氣體。

和拉瓦錫同時的蒲里斯脫來 (Priestley) 於一七七四年用一個玻璃瓶 (直徑一英尺) 熱氧化汞，而發見排出的氣體能够使蠟燭的火燄格外放光，不致冒煙。如置小鼠於這氣體中，鼠能繼續相當長時間不致窒息而死。這種由熱氧化汞發出的氣體，就是拉瓦錫所說的空氣中的活潑氣體。現在我們稱爲氧氣 (Oxygen)。由這實驗，希臘的四元素中的風 (空氣)，已經不能成爲單一的元素了，而波義耳所主張的元素說漸漸成爲一般人所公認的學說。十八世紀末年拉瓦錫曾對於波義耳的元素說，加以明晰的說明。他說：『我們所說的元素，是指再不能分解爲別的物质單一物質。』所以元素僅含一種物質。在過去百餘年間，元素已經發見有八十餘種，最輕的是氫 (Hydrogen)。最重的是鈾 (Uranium)，其中有的是氣體、液體，而大多數是固體。現在的化學



除努力發見元素外，還研究二種或二種以上元素結合（稱爲化合）所成的物體（稱爲化合物）（Chemical compound）的性質。例如水是氫和氧的化合物，而澱粉、白糖、酒精、醋酸等是氫、氧和碳的化合物。二種化合物所含的元素雖同，但因各元素的成分不同，性質也隨之不同；有時成分雖同，而因各元素結合的狀態不同，性質也隨之不同。化學家非但要將各化合物的成分分析出來，並且要說明它們怎樣結合，和怎樣具備其特有的性質。

## 問題

一 鍊金術對於近代化學有何貢獻？

二 元素是甚麼？

三 近代化學的始祖拉瓦錫對於化學有何大貢獻？

四 波義耳的功績如何？

五 已經發見的元素中有多少種是氣體（參看書末原子量表）？

## 第二章 空氣

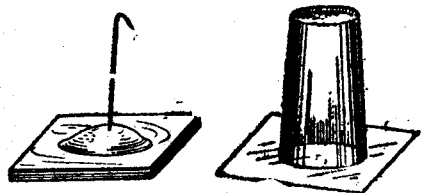
空氣的存在 我們看書的時候，書和眼的中間似乎沒有甚麼存在，但是由風的吹動我們的衣服和頭髮，或迅速地揮動兩手時，我們就知道空中也有物質存在，不過它是透明無色無臭的，不容易認識它的存在吧了。數千年前的人已經知道這種透明無色無臭的氣體圍着我們。用精密的天平能够秤出一個盛滿這種氣體的金屬球的重量，比沒有盛着氣體時的重量要多些，於是我們知道這種氣體有重量了，這種氣體稱爲空氣 (Air)。

空氣的壓力 凡是有重量的物體是會發生壓力，手掌上放着一本書，就感覺有壓力，壓力的大小是隨着密度 (Density) 和物質的量而異的。一塊鐵和同大小的木頭，所施於手掌上的壓力不同，我們說鐵的密度比木頭大；但是一塊薄的鐵片和一塊大的木頭比較，木頭所施的壓力反大。一床薄棉被蓋

在身上固然不覺得很重，但是蓋上好幾床這樣的棉被，我們就要壓得不能轉動身子了。空氣也是這樣，它雖然很輕，但包圍地球的空气層有好幾百英里厚，所以它壓在我們身體上的力量，非常的大，我們通常所以不感覺有這種壓力，是因為我們身體內外都受了同樣的壓力，故一點也感不到了。

如圖一用玻璃杯滿盛清水，上覆硬紙，紙和杯緣間不留空隙，把杯口轉向下方，水不致流出，這因為紙的外面受着空氣的壓力，比紙的內面受着杯中的水的壓力大些，所以杯中的水不致下墜。

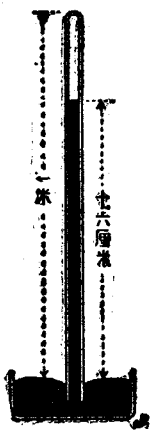
如圖二用軟的濕皮一塊，上繫一繩（繫繩時切勿把皮穿透），把皮壓在平滑的板上，使皮的邊緣和板互相密合，則非用甚大的力，不能揭起這塊皮。這因為空氣的壓力僅壓在皮的外面，皮的內都沒有空氣



(二)力壓的氣空 二圖 (一)力壓的氣空 一圖

壓力存在。若是皮的下部有空氣能跑進去，則不須多大的力量，即能揭起。

空氣壓力到底有多大呢？我們可用一根長玻璃管（一端封閉），滿盛清水，用拇指塞住開端，倒置玻璃管於水槽中，管中水不致降下，這因為水槽的水受着空氣的壓力，因而支持管中的水，不使它下降。若用水銀作同樣的實驗，而管有一米長，則管倒置後，水銀不能充滿管的全部，而降下約管長的四分之一，即水銀柱的高度約七十六釐米。管的直徑無論大小，水銀柱的高度是一樣的。意大利的托里拆利（Torricelli 1608 — 1647）利用這實驗測定空氣壓力的大小。例如管的截面積為一平方釐米，水銀柱高七十六釐米，則水銀柱的體積為七十六立方釐米，因水銀的密度為水的十三·六倍，所以管中的水銀質量為



定測的力壓氣空 三圖

$$76 \times 13.6 = 1033.6 \text{ 克.}$$

即一平方釐米上所受的空氣壓力爲一〇三三·六克。

空氣壓力並非一定不變的，一般高山的壓力較平地的爲小，而同一地方的壓力，也時時發生變化，天氣的陰、晴、雨、雪和風的方向都與氣壓有關，所以氣候觀測所，必須有一測量氣壓的氣壓計，以測定當地的氣壓，而和別處的氣壓比較，藉以豫測天氣的變化（詳細情形可參閱氣象學）。

**空氣的成分** 古時，認定空氣爲一種元素，自蒲里斯脫來發見空氣中的氧後，空氣中至少含有兩種以上的氣體：一種是氧，它能幫助燃燒；一種是不能助燃的，名爲氮氣（Nitrogen）。這兩種氣體是組成空氣的主要成分。及至一八九五年壘萊（Rayleigh）及蘭西（Ramsay）發見由空氣中得來的氮，它的密度比由其他化合物中得來的要大些，後經多少努力，方發見空氣中尚有一種不活潑的氣體稱之爲氩（Argon），以後又發見氦（Helium）、氪（Krypton）。

氦 (Neon) 和氙 (Xenon) 這些氣體因為對於其他元素不起化合作用，所以稱之為鈍氣 (Inert gas)

除了這些氣體外，空氣中還有水蒸氣和二氧化碳 (Carbon dioxide) 此外，尚有微量的氨氣 (Ammonia)、氮、硝酸 (Nitric acid)、二氧化硫 (Sulphur dioxide) 和微塵等，這些氣體不能說是組成空氣的成分，而祇能看作為不純潔物 (Impurities)。下表是空氣中各氣體所佔體積的百分率：

氮	七七·四	氫	〇·九四
氧	二〇·七	氮	〇·〇〇〇四
二氧化碳	〇·〇三一〇	四水蒸氣(變化甚大)	一·一八
氨、硝酸、臭氧、二氧化硫、硫化氫……	微量		

這些氣體所佔的體積並非一定，而是隨着地方或氣候而不同。例如多人聚集在閉着窗門的室中（如戲院、公共會所），則氧量大減而二氧化碳增加，

工廠近處的二氧化碳和二氧化硫多些，而潮濕的天氣，空氣中所含水蒸氣的量多。因為空氣的各成分所佔的比例並不一定，所以空氣是由這些氣體混合而成的混合物(Mixture)，而非組成一定不變的化合物(Chemical compound)。

### 空氣中各成分的功用

(一) 氧 前面已經說過純粹的氧較通常的空氣活潑些，已熄的火柴餘燼投入純氧中，仍可舉燄燃燒。而氮的功用，在沖淡空氣中所含的氧氣，不致過於活潑。氧不僅能幫助燃燒，動物和植物也需要氧的供給，才能維持生命。沒有空氣存在的真空(Vacuum)中，固然不能生存，但是沒有氧的氮氣或其他氣體中，生物也無法繼續活下去。因為如此，空氣中的氧必須常保持其正常狀態，而不宜過於減少。但是我們由肺部呼出來的氣體約含七九%的氮，氧減到一六%，而二氧化碳增加到四·三%，水蒸氣也增加了許多。這因為氧在人體內(其他動物也相同)和別的事物起了作用，而發生了熱(和燃燒一樣)，以

維持人體的溫度，同時產生水蒸氣和二氧化碳。

由肺中吐出來的氣體中，含的二氧化碳，可用下法試得：用小杯盛半杯澄清的石灰水，以玻璃管含在口中，吹氣在石灰水中；不久，澄清水變為混濁，混濁的發生，是因為石灰水和二氧化碳化合，而成不溶解的白色碳酸鈣（Calcium Carbonate）的緣故。

(1) 氮 當初拉瓦錫稱氮（Nitrogen）為 Azote，意思是『生命之敵』，因為僅呼吸氮氣，必致窒息。它不助燃，也不自燃，事實上它是一種鈍氣，所以它能沖淡氧的作用，使燃燒不致迅速進行，而人體內氧的作用也不過於激烈，因而能延長生命。

我們每日需要空氣的重量約為食物的七倍，不作工的成年人，每日所需的空氣約一四七〇〇〇立方釐米（七〇〇、〇〇〇立方吋），作工十二小時，休息十二小時的大人，每日約需空氣約一六三八六〇〇立方釐米。



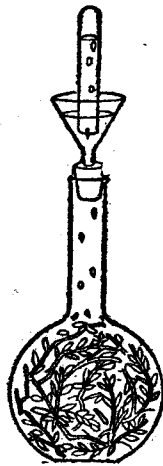
(一、〇〇〇、〇〇〇立方吋)。

我們可以想到自然界必有一種方法移去二氧化碳而放出氧氣，以保持空氣中常含有五分之一（體積）的氧。植物的綠葉，是有這樣的功用，綠葉吸收空氣中的二氧化碳後，留着內中的碳以作植物的枝葉軀幹，而放出氧氣。

(三)二氧化碳 它是植物的主要食物，不過植物的綠葉對於碳的同化作用 (Assimilation) 祇能在日光

下行之。如圖四，玻璃缸水（須含有二氧化碳，如泉水）中浸着綠葉，上插漏斗，其上倒置一試管，經

日光的照射後，行見有氣泡上昇，用火柴的餘燼可試出試管中的氣體是氧氣（它能助燃）。由此，我們可以得知動植物的最重要的關係，動物不斷地消費空氣中的氧，而放出二氧化碳，但植物在日光下，用去二氧化碳而放出氧，一種



用作化同的植物 四圖