

中國與科學

編 續 庫 文 方 東

學 科 與 國 中

編 主 五 雲 王
五 聖 李

念 年 十 社 雜 東
刊 紀 週 三 誌 方

行 發 館 書 印 務 商

中國與科學

目次

- 一 化學與中國建設 一
- 二 國內生物科學近年來之進展 二六
- 三 中國科學的前途 六四

化學與中國建設

姚萬年

一 化學淺解

通常人對於化學的解釋，大都談虎色變，大驚小怪。他們以為化學的範圍，不是炸藥，便是毒氣。這種見解，不是盲人摸象，便是井蛙窺天。

原來化學一門，包羅萬象，巧奪天工。因其範圍太廣，變化無窮，所以分門別類，乃特多：有機化學，無機化學，工業化學，農業化學，生理化學，物理化學，分析化學，藥

物化學，電氣化學，顏料化學，軍事化學，油類化學，膠質化學，接觸化學，照相化學，化妝品及香料化學等等，五花八門，各無際涯。在歐美科學先進的國家，對於上述各科，都有專門學者，用畢生精力，指導高級生徒，去做精益求精的研究。

吾人既略述化學的門徑，今進而談化學淺史。

自然科學的產生，原來是由於觀察環境現象的結晶。上古時期(Tertiaryzeit)，人類茹毛飲血，逐水草而居，衣食住的問題，隨時隨地，都可解決。及後冰期(Ice-age)降臨，歐亞美三洲遍地皆冰。因為飢寒交迫，逃生困難，於是窮極乃通，造火方法，應時而生。這個方法，是人類在自然科學界第一次最大的發明。

古人火源，係取自雷電焚燒的樹林。其後從經驗所得，方知磨擦硬木和軟木，又從打擊火石所生的火花，皆可獲得火源。只有火源的發明，才能使古時人類逐漸繁生，使古時人類懂得鎔銅與打鐵。

上古時代對於化學的成績如何，雖無可考；不過古時埃及人便知從礦物以製造銅、鐵與鋅。有機的和無機的顏料，亦於此時發明。同時用食鹽及明礬保藏人屍與獸屍，使不致腐朽，亦經試用。即毒物及藥物，都在四千年前發見。上述種種，是可考的事實。

繼埃及人之後者，爲亞拉伯人。他們發明採金術；又發明從硝酸化鈉，明礬及硫酸化銅，製造硝酸；從食鹽及硫酸化鐵，製造鹽酸；從硫酸化鐵，製造硫酸等。等等方法。而吾國人所發明的造紙法，以及從硝酸化鈉，硫黃及木炭所製成的火藥，（在歐洲又名中國鹽 *Chinasalz*）亦極有貢獻。這種火藥，在十三世紀間，逐漸發展，遂成炸藥。

希臘本亦文明古國之一，哲學家盛極一時，但化學一門，他們卻無多大貢獻。不獨沒有貢獻，他們還是化學界的勁敵。希臘哲學家，高談闊論，目空一切，視工人

爲賤業，視化學爲無用，當日學者，盲然景從，遂使化學事業，至十九世紀初葉止，故步自封，少人研究。

理論化學始自波內 (Boyle 1627-1691) 的發明氣體定律。一六六〇至一

七三四年史太 (Stahl) 創燃燒理論 (Phlogistontheorie)，以爲凡物品燃燒或生鏽，則該物品中所含的燃燒素逃散。就是說：燃燒後所存的餘燼，便無燃燒素雜其中。但是事實與理論，卻不相符。照史太的理論，那麼，燃燒素逃散後的餘燼，其重量應較輕於原來的物品。例如有菓一枚，重一斤，若削去多少，則餘菓的重量，自然應輕於一斤。但是事實上的證明，燃燒後餘燼的重量，反較重於物品未燃燒以前。就是說：從一斤削減後餘菓的重量，反在一斤以上。如此，實於道理上和事實上都說不通。當時的人無法，便硬說燃燒素帶有反重量 (Negativ Gewicht)。就是說：反重量的燃燒素逃散後，自然餘燼較重。這種解說，本來是削足適履，以求適合於

史太的燃燒理論

拉衛時 (Lavoisier 1752-1794) 以史太的燃燒理論強詞奪理，乃將其根本推翻。他證明凡物質燃燒或生銹，並不是反重量的燃燒素逃散，卻是有重量的氧氣從空氣中加入於餘燼之中。一七七四年，他從不列斯利 (Priestley) 研究所得的成績，指明由汞及氧氣化合成的氧化汞，其重量係等於未變化的汞和氧氣二原質重量的總數。

道爾通 (Dalton 1766-1844) 始創原子論，與阿烏加得羅 (Avogadro 1811) 的氣體中分子學說，相因並進，同為今人所公認。此後亞令尼士 (Arrhenius) 之游子論，以及最近的電子論，雖然日新月異，但與原子論仍無牴觸，仍各有存在價值。

昔人嘗試用人工製造有機物品，都無結果，便以為有機物是由於一種不可

思議的神力所謂生活力 (Lebenskraft) 所造成，絕非常人所能假借。其後烏拉 (Wöhler 1828) 從無機化合物 ($2\text{KNO}_3 + (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) 製成有機物的尿素 (Harnstoff $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$)，然當時化學家尙少加注意。他們以爲尿素係位於有機物與無機物兩範圍之間，猶之乎兩棲動物，可生水中，也可居陸地。那麼，尿素可以人造，亦不希奇。這種見解互數十年，及十九世紀中葉，醋酸及油類等等有機物的製法，先後出世，世人始知有機物與無機物的化學反應，並無分別，都在同等定理之下。所以現在包含了二十餘萬的有機化學物品，是指炭化物而言，打破了從前有生命的界說。

理論是成功之源。沒有學理的研究，那麼，墨守成法，千載不變，學術與工藝如何能夠進步？我們的火藥，如何比得上棉花炸藥的猛烈？我們鑄銅打鐵的故技，如何比得上鑄鐵爐 (Hochofen) 的便捷？通常人一聞學理，大都搖頭頓足，都以爲

理論不切實用，這種見解是錯的。試看在距今一百四十年間，內不蘭（Leblance

1791）蘇打方法發明未久時，世人依此方法，從食鹽、硫酸、煤炭、碳酸化鈣，製成蘇打，鹽酸、硫化鈣、二氧化碳種種化合物。當時人以為除了蘇打之外，都是廢物。許多鹽酸，因為沒有銷路，乃從烟突放之於空，令其飛散。賴有得空（Descon）的研究，把鹽酸製成漂白粉。此外無用的硫化鈣，還可提出硫黃。每年七萬噸的硫黃，是從所謂廢物中製成的！因此內不蘭的蘇打製造法，乃成完美無廢物的良法。雖然方法完美，無廢物，但是科學仍是日日進步。完美的內不蘭製造蘇打法，近今反不及蘇威（Solvay）方法的經濟和簡易了！德國工業所以特別發達，特別精良，就是工廠和學術界通力合作的成效。他們的化學教授，都各有發明，各有專利。

近百年來，化學的進步，賴學理的根據，專門家的研究，理論上的發明，固日新月异，即人類的貢獻，亦無有限量。我們化學家來日的責任，是欲把沙漠變成沃

野，可稼可穡；樹木變成食糧，可烹可調。

二 化學與建設

振興工業，發達農業，鞏固國防，都是建設上最要的要務。尤其是貧弱的中國，更應格外努力。農工國防，都與化學有密切的關係。茲特分述如次，以爲國人之談建設者借鏡。

(一) 化學與工業問題 天產的原料，通常須經人工的改造，才成可用品。例如粗大的樹木，如果沒有人工的工作，不能變成可坐可臥的牀椅；充塞塞港的沙石，如果沒有人工的努力，也不能變成透光有用的種種玻璃。前者改變物體的形態，而不易其本來的性質，是爲機械工業；後者把沙石經過化學變化，變成玻璃，是爲化學工業。在工廠裏，通常化學工業與機械工業相因並用。即如上述製造玻璃，

本是化學工業；但是吾人欲製成凹玻璃，凸玻璃，平玻璃等等，便是機械工業。製糖一業，本來是把含於甘蔗或糖蘿蔔中的糖質，搾出壓出，然後將水分蒸乾，本來是機械工業；但是欲除去由甘蔗或糖蘿蔔製成的糖的許多什物，以及欲使製成品成分較佳，就不能不有化學反應的助力，不能不請教於化學家。還有一層，如果沒有機器，那麼，化學工業便無從進行。反之，如果沒有化學工業，那麼，許多機器也找不到銷路，便成廢物。

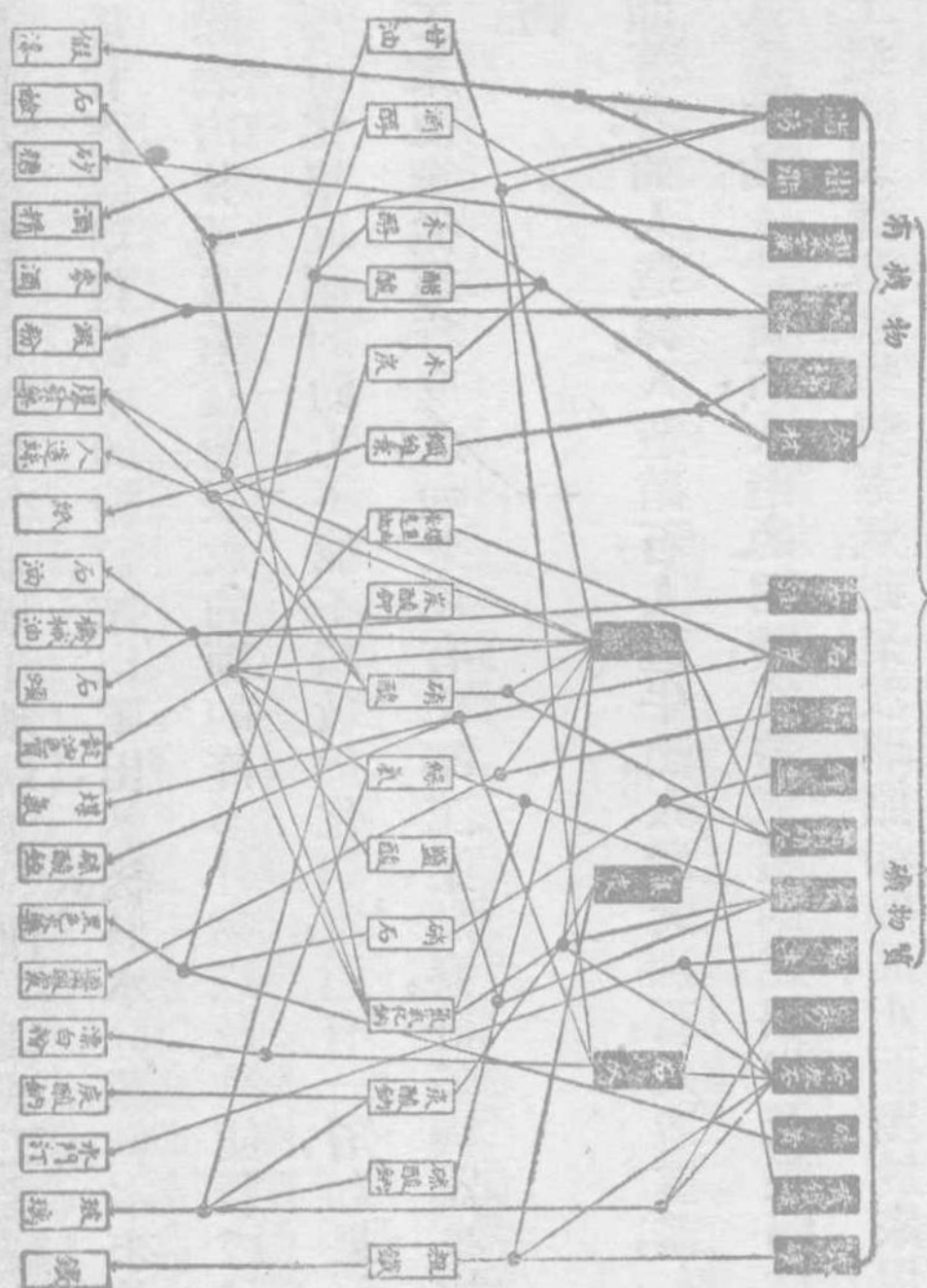
化學工業最顯著者：如人造絲，人造硝石，人造牛油，人造大理石，人造雲霧，人造香料，人造樹膠，人造地油，人造寶石，人造的固體，液體，氣體，燃料，以及製藥材，煉煤，造顏料，士敏土，造酒，製糖，造紙，炸藥，毒氣，磁業，玻璃，照相藥品，小而至於家用化妝品等等。豈獨如此，即冶金，鍊鋼，也無在不需化學人才。德國的工廠裏，無在不有化學家主持製造的大任。茲爲便利讀者起見，將化學工業擇其要者，舉其根幹

枝葉的關連，列表如下：

下表第一

段是原料品，第二段是補助品，第三段是粗製品，第四段才是精製品，化學工業範圍的廣大，可見一斑。所以奪造物之功者，厥惟化學。

化學工業品一覽表



(二)化學與農業問題 五穀的滋長，草木的向榮，也是化學反應作用。原來

植物賴根和葉吸收滋養料，才能長大，結果植物由葉吸收空氣中的二氧化碳，水，氣，氧氣（間亦有吸收氮氣的植物）從根吸土地中的水，鉀，鈣，鎂，鐵，以及硫酸，磷酸，矽酸等等化合物。空中滋養料，有動植物的循環作用，取之不竭，無須吾人代勞補助。只有土地中的滋養料，如果令植物予取予求，候植物長大結果後，或採其果，或伐其枝，又不加調濟。那麼，久而久之，沃野便變成瘠地了！調濟方法，只有將植物長大結果所需要的所吸收的物品償還。這種償還的物品，便是肥田料。

據吾人的調查，土地中的矽，鐵，及鎂三種化合物，分量充足。即植物對此三種化合物的需求也較少，所以無需補助。只有鉀，鈣，硫酸，硝酸，磷酸數種化合物，植物對之，需求既殷，故告荒亦最易，土地肥瘠，亦關乎此。茲將各種植物每次收穫，從土地中吸收的鉀，氮，磷酸量數，擇其要者，列表如下：

鉀	酸 磷	氮	類種物植
20-65 kg.	15-50 kg.	35-125kg.	……麥
25-85 ,,	15-50 ,,	25-100,,	……麥小
30-70 ,,	15-40 ,,	30-90 ,,	……麥大
45-105,,	15-40 ,,	30-100,,	……麥燕
45-195,,	15-75 ,,	35-165,,	…黍蜀玉
35-80 ,,	20-45 ,,	70-175,,	……豆豌豆
85-190,,	30-75 ,,	125-285,,	……豆馬
90-220,,	25-60 ,,	60-130,,	…薯鈴馬
95-225,,	20-50 ,,	45-110,,	…蔔蘿糖
170-580,,	10-140,,	70-20 ,,	……菜白
40-220,,	20-105,,	30-160,,	……瓜竹
55-110,,	25-55 ,,	50-110,,	……葱洋

土地面積，以一黑太（Hektar）計算，約等於吾國十五畝有零。重量用公斤爲單位。吸收物品，視收穫的好壞而別。

植物需上述種種化合物以生長，缺少不行，太多亦無益。例如有田一塊，土地中所含的鈣，已達二百分之一，已是十分充足，若再加入鈣化物，決無格外良果。就是說：植物的生長或結果，決不因此加增。這種徒勞無補的原因，大部係缺乏他項化合物的影響。

肥田料總分爲天然的與人造的二種：天然的肥田料，如糞，如家常廢物，灰燼等，可惜構成甚少，供不敷求。故人造肥田料，乃爲農人所必需，所歡迎。據一九一三年的調查，德國是年用了人造肥田料八百四十萬噸，計值五萬三千五百萬馬克云。（約值二萬七千萬元。）

近百年間，德國人賴人造肥田料之力，農人收穫，約倍往昔。今試比較近百年

來德人收穫的成績，列表如次：

（注意：這種加倍收穫的成績，人造肥田料，固有大功，但是種子的改良，以及耕耘的進步，亦有多少關係。）

麥	麥 小	紀年
2,060 kg.	1,720 kg.	1820
3,020 ,,	2,360 ,,	1885
3,540 ,,	2,840 ,,	1895
3,900 ,,	3,340 ,,	1905
4,600 ,,	3,800 ,,	1913