

職業教科書委員會審查通過

實用農藝化學

魯葆如編著



商務印書館發行

職業學校教科書

實用農藝化學

魯葆如編著



商務印書館發行

中華民國二十六年十一月初版
中華民國三十六年一月三版

3/16

印刷

職業學校
教科書

實用農藝化學一冊

◎(63754.1)

定價(國幣)柒元

印刷地點外另加運費

基價

10.50

編著者 魯葆如

發行人 朱經農
上海河南中路

印刷所 商務印書館

發行所 各地商務印書館

(本書校對者盧金聲)

編印職業教科書緣起

我國中等教育，從前側重於學生之升學，但事實上能升學者，究佔少數；大部分不能不從事職業。故現在中等教育之方針，已有漸重職業教育之趨勢。近年教育部除督促各省市教育行政機關擴充中等職教經費，並撥款補助公私立優良職業學校，以資鼓勵外，對於各類職業學校之教學，亦擬有改進辦法。其最重要者，為向各省市職業學校徵集各科自編講義，擇尤刊印教本，供各學校之採用。先後徵得講義二百餘種，委託敝館組織職業教科書委員會，以便甄選印行。敝館編印中小學各級教科書，已歷多年，近復編印大學叢書，供大學教科參考之用。關於職業學校教科書，亦曾陸續出版多種，並擬有通盤整理之計畫。自奉教育部委託，即提前積極進行。經於二十五年春，聘請全國職業教育專家及著名職業學校校長組織職業學校教科書委員會。該會成立後，一面參照教育部印行之職業學校課程表及教材大綱，釐訂簡明目錄，以便各學校之查

考；一面分科審查教育部徵集之講義及敝館已出未出之書稿。一年以來，賴各委員之熱忱贊助，初審複審工作，勉告完成。計教育部徵集之講義，經委員會選定最優者約達百種，自廿六年秋季起，陸續整理印製出版。本館已出各書，則按照審查意見徹底修訂，務臻妥善，其尚未出版者，亦設法徵求佳稿，以求完備。委員會又建議，職業學校之普通學科，內容及分量，均與普通中學不同，亟應於職業學科外，編輯普通學科教本，以應各校教學上之迫切需要。敝館謹依委員會意見，聘請富有教學及編著經驗之專家，分別擔任撰述。每一學科，並分編教本數種，俾各學校得按設科性質，自由選用。惟我國各省職業環境不同，課程科目亦復繁多，編印之教科書，如何方能適應各地需要，如何方能增進教學效率，非與各省實際從事職業教育者通力合作不為功。尚祈全國職業教育專家暨職業學校教師，賜以高見，俾敝館有所遵循，隨時改進。無任企幸之至。

中華民國二十六年七月一日 王雲五



2887111

序

農藝化學在農業中所佔的重要位置，是凡研究過農學的人都知道的。不過數千年來，農人雖日日應用農藝化學而不知有農藝化學這門科學。迨至 1840 年德國大化學家李比喜氏的名著化學與農業之關係一書出版後農藝化學的基礎，才告奠定。自此以後，經各國政府及公私機關不斷地努力與提倡，農藝化學乃在農學中佔了一極重要的地位。即在我國也因這門科學關係民生亦有相當的注意，如：孫中山先生在民生主義中研究七個加增農業生產的方法，其中屬於農藝化學範圍的，便佔了三個：就是肥料，除害，及製造。中華民國憲法第一百二十六條規定：「國家為謀農業之發展及農民之福利，應……以科學方法，提高農民耕作效能……」；農藝化學便是一種提高農人工作效能的科學方法。我國政府既深知農藝化學之重要，所以在各大學農學院內多設有農業化學系，各農業學校也把農藝化學列為必修科目之一。各書局出版的農藝化學教本，也已有了多種。不過內中有的詳於無機而略於有機，有的是偏重理論而忽於實用，有的是專重逐

譯而漠視國情：要皆不宜於學校學生之用。著者不揣譾陋，特編本書，以補其缺點而示其範疇，不僅是我國農校學生應具的農藝化學的知識已備，就是農業上的化學常識也搜羅過半了。

本書係以英國英格爾 (Herbert Ingle) 所著的初等農藝化學為藍本，復儘量參考中外書籍期刊，採摘最新最準確的資料，加以修正與補充。至關於牛乳及化學藥品等之曾經我國政府定有標準者，皆根據中華藥典及各項法令一一註明之。

本書專供中等農業學校及鄉村師範學校之用，最為適宜，即農業專科學校採為教本，亦無不可。又研究農藝化學，須先修習普通化學而農校學生及一般從事農業者，多未具有這初步的化學知識，所以著者特將本書編得適合這般人的需要。不過要將普通化學的原理，與關於農藝化學略帶專門化的知識，備於一書之中，無論如何，總難期其包羅無遺。所以學生應於讀本書之外，再參閱最新優良的普通化學教本，以為補充；再本書對於化學原理及農藝中重要的元素及化合物之性質，僅有概括的敘述，教員可於上課時詳加解釋。

著者編有「應用化學」一書（中華書局出版）內容頗多與農藝化學有關之處，用本書者再兼用是書，可收事半功倍之效。

今日編譯界所感覺到的困難，就是名詞問題。著者對於名物之學，向來極感興趣，所以本書中採用的名詞都是根據於下列各

種權威著作的：

- (1) 化學命名原則
- (2) 物理學名詞
- (3) 藥學名詞
- (4) 礦物學名詞
- (5) 細菌學名詞
- (6) 土壤名詞試譯
- (7) 植物學大辭典
- (8) 動物學大辭典
- (9) 中華藥典
- (10) 高氏醫學辭彙
- (11) 應用植物圖說
- (12) 百科名彙

著者編著本書時，深蒙本校各同仁賜予贊助。書中第一、第二、及第四三章承崔介卿教授校閱；第五章承郭礎先生校閱；第七章承園藝系主任吳耕民教授及沈學年教授校閱；第八、第九、第十及第十二四章承李林海教授校閱；第十一章承農藝組主任涂策安博士校閱；又第三章及第六章承中央農業實驗所土壤肥料系張乃鳳先生校閱。書中的照片有一部分是本校園藝組屠世濤先生所拍攝，原稿是同學柴希曾君抄錄的。著者對於上列的各

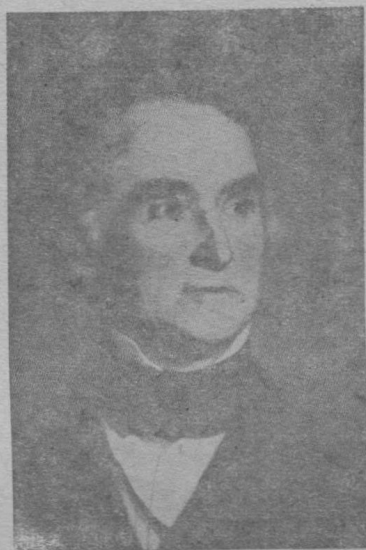
位，懷着十二分的感激，謹誌於此，以表謝悃。

著者對於本書內容，雖力求其正確詳明，但因才疎學淺，掛漏之處，在所難免。採用本書諸君，如發見資料上或編制上，有應加修改或補充之處，尙希不吝指教，幸甚。

魯葆如

中華民國二十五年八月

陝西武功國立西北農林專科學校



李比喜(Justus Liebig 1863-1873)德國大化學家及農藝化學之鼻祖



John Dalton(1766-1844)道爾頓原子說之首創者

目次

第一章 緒論	1—27
現代化學學說大綱 原子說 酸, 鹼, 鹽基之性質 氧, 氫, 碳, 氮, 硫, 磷, 鈣, 鈉, 鎂, 鐵, 氯, 及矽之性質	
第二章 大氣	28—41
空氣之物理性及化學性 氣壓計 空氣之化學成分	
第三章 土壤	42—78
土壤之定義 地殼之元素 土壤與心土 礦物與岩石 原積土與遷積土 土壤之成因及構成土壤之各種因素 土壤之成分 土壤中所發生之化學變化 水在土壤中之運動 硝化作用 脫硝作用 土壤中大氣氮之固定 土壤中之氣體 土壤水 排水所引起之損失 土壤之分析 我國之土壤	
第四章 自然水	79—95
雨水 泉水 硬水與軟水 河水 海水 水與熱之關係 比熱 潛熱	
第五章 植物	96—127

發芽 根 莖 葉 花與種子 影響植物生長之情形 植物之成分 醣類 脂肪類與蠟類 精油類與樹脂類 有機酸類及其鹽類 無機元素 蛋白質類 醯胺類與氨基酸 生物鹼類 葉綠素 植物對於水之需要

第六章 肥料…………… 128—162

廐肥 牲畜之糞便 褥草 廐肥之保藏 其他有機肥料 人糞 海鳥糞 鷄糞與鴿糞 海藻 魚肥 乾血 肉肥 毛肥 骨肥 烟灰 油餅 蝙蝠肥 鯨肥 綠肥 豆科植物之固定氮 人造肥料或化學肥料 人造肥料之檢驗 我國之人造肥料工業 肥料之分析及評價

第七章 作物…………… 163—216

分類 穀類作物 豆科植物之種子 其他種子 果實 根 菜類作物 飼料作物 乾芻之製造 青貯草 作物之輪栽

第八章 畜體之化學…………… 217—229

畜體之成分 消化 已消化的食物之歸宿 尿

第九章 牲畜飼養…………… 230—275

飼料之重要 飼料之分類 飼料之成分 飼類之消化性 蛋白質比率 飼料之熱值 飼養標準 飼料中灰之成分之機能 維他命 飼料成分之經濟的價值 飼料之肥料的價值 牲畜對水之需要 牲畜所消費之水 能毒害或傷害牲

畜之雜草 傷害牲畜之菌類

第十章 乳業…………… 276—322

飼料與生產之關係 牛乳的成分 牛乳之物理性及化學成分 環境對於牛乳產量及品質之影響 成分之差異 關於乳業的立法 中國牛乳之缺乏 人乳與牛乳之比較 他種獸類之乳 牛乳之保藏 乳製品

第十一章 農用藥劑…………… 323—366

消毒劑與防腐劑 除蟲劑 殺菌劑 除草劑

第十二章 蛋及蛋製品…………… 367—383

蛋之構造 蛋之成分及用途 產蛋雞之飼養 鷄蛋之記分 蛋之保藏 蛋製品之種類

附錄 比重溫度計讀數及度量衡…………… 384—394

比重 溫度計之讀數 百分或攝氏溫標 華氏溫標 列氏溫標 長度、面積、容積、及重量之單位 一畝穀粒之量

實用農藝化學

第一章

緒論

農藝化學是研究植物及動物的養料之成分和生命過程中所包含的化學變化的一門科學。因此，土壤、空氣、水、動植物的身體、肥料、以及其他材料，和這些物質所發生的變化，無不與農藝化學有關。

學生於開始研究農藝化學以前，對於普通化學，應有相當的知識。本書因篇幅關係，對於這種知識，不能重加敘述，學生對於普通化學若尚未修習過，應當選習一種優良的最新化學課本，以補充在本書中所學的。本章擬將現代的化學學說，及在農藝中佔重要地位的諸元素的重要特性，略加敘述，這敘述當然不能說是完全的。

根據現代的學說，凡物質（物質是指有重量且能影響吾人感覺之一切物）都是由微細質點所構成，這種質點，不能再被分

析，也不能被毀滅。自物質的電子說，和近年來關於鐳以及鐳變爲氦的發見倡導以來，這話也許須修正，不過就大多數的物質來看，牠也可認爲是真實的。譬如依化學家的想像，一切物質，不論是固態，液態或氣態的，都是成顆粒形 (granular)，好像牠們是由無數的這些不可見的質點所構成。這些質點稱爲原子 (英文 atoms 一字係由兩個希臘字所構成，是不可分的意思) 而這學說稱爲原子說 (atomic theory)。這學說起原極古，但直至十九世紀初葉，始由英化學家道爾頓 (John Dalton) 以牠的現代的意義應用於化學。原子共有九十二種，僅含有一種原子的物質，稱爲元素 (element)。

存於自然界中的物質，通常是在複雜的混合物及化合物的形式中。不過，於這複雜之中，我們知道有幾種物質，卻以元素態存在。氧氣及氮氣是以元素存於空氣之中。金剛石 (碳)、金、及鉑是以元素而被採集。有好些別種元素曾由自然的材料中，被分出。例如鐵礦經化學處理而產生鐵，水可分解而成氫、氧兩種元素。化學家曾研究過多種複雜物質，發見牠們是由藉任何尋常的化學方法不能將其分解的元素所構成。並且元素從來沒有由我們如今所知道的物質構成或合成過的。我們用『元素』二字以指鐵，氧，氫，碳，氮的物質，牠們如前面所解釋的，從未有分解成任何元素，或由任何元素構成的。現在已發見出的元素，共九十二種，我們

有理由可以相信再沒有別種元素存在。再如建築師能用磚、木、水、泥的幾種材料建築多種的屋宇，大自然也如此地用了這九十二種元素，以構成天地所覆載的有機的及無機的無限種類的物質。地球的全部，就現在所知的，是由這九十二種元素所構成。便是日、月、星、辰也曾被證明是由這些同一的元素造的。牠們雖多以痕跡的量存在，可是地面有一半以上是由氧的一種元素所構成。現將地面所含的較多的元素，列表如下：

地面(大氣在內)平均成分表(註一)

(F. W. Clarke)

元素	百分數(重量)	元素	百分數(重量)
氧	50.02	碳	0.18
矽	25.80	氟	0.20
鋁	7.30	磷	0.11
鐵	4.18	硫	0.11
鈣	3.22	鋇	0.08
鎂	2.08	錳	0.08
鈉	2.36	鋇	0.02
鉀	2.28	氮	0.03
氫	0.95	氟	0.10
鈦	0.43	其他元素	0.47

各原子輕重不一，但任何一種元素的原子，則輕重相等，且一切的其他性質，也都相同。任何物質之性質，在於其分子，而與牠的原子無關。譬如就有性質絕對不同，而所含的原子卻完全相