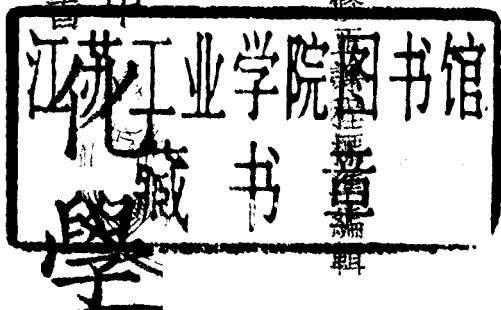


化学实验



復興高級中學
教科書

依照教育部修訂



學實驗

趙廷炳編著
商務印書館發行

中華民國政府教育部審定
 本會於二十六年一月
 頒到字第一號執照

中華民國二十六年五月審定本第一版

（57039）

高級中學用

復旦大學化學實驗

（附定價）

30

冊

周

版權所有
 印刷

編著者 趙廷炳
 編輯人 趙廷炳
 印刷所 商務印書館
 發行所 商務印書館

（本書校對者 曹鈞石 陳敬衡 林仁之 陳忠杰 朱仁寶 張和介 徐鼎銘）

01739

中華書局出版

改訂版序

本書自出版以來，~~修~~逾十載；在此十年中，~~曾~~要改訂二次；然前次之修改，~~並~~都就初版原文，略加增減，稍事潤飾而已。此次改訂則異是，所有教材之內容及章節之次序，均與前版大不相同。本書此次修改之後，雖不敢自詡為斟酌至當，但有下列數點，堪告讀者，謹為述之：

- (1) 完全遵照教育部二十五年四月新頒布之高級中學化學課程標準。
- (2) 酌加國防化學之實驗，以備國難以來國民應有之常識。
- (3) 介紹幾種最新改良之試驗手術，以示科學上各種試驗無日不在改進之途中。
- (4) 依十餘年來之教授經驗，將書中易感困難之各試驗，一一加以修改，使採用是書者絕無扞格難行之憾。
- (5) 此改訂本之內容雖與前版大異；但本書中原

有之優良教材，悉予保存並不因刪改而減色。

本書此次改訂，蒙浙江省立高級中學汪寶珊先生供給意見不少，謹此誌謝。又材料之搜集，插圖之修改，小女繼祥亦曾分任其勞，併誌於此。

民國二十五年五月一日。

趙廷炳 丹若識於中央大學化學系

初 版 序

科學之精神，在於實驗而實驗科學之中，由教育的眼光而論尤以化學之發達為最早然則化學實驗，殆一切實驗科學之權輿哉？而化學實驗之初步課程，究應如何組織，始最適宜，在戰前固實一重要之問題，廷炳教授北京大學化學實驗多年，以選用教科書，都未愜意；不得已編印講義，以補教科書之所不及，現因各處高級中學次第設立，深知化學實驗一書之需用甚切也；遂將舊有講義，略加潤飾，付梓以應當世之需。

至本書內容雖不敢稱斟酌至當；然就數年來教授經驗，或不無千慮之一得，誌略述之：——

嘗見學生之從事實驗，往往依樣葫蘆偏於機械的趨向，不獨於試驗結果，過輒忘，甚且實驗完畢，尚茫然未知此實驗之目的何在，本書對於此層，特加注意，故於每節之首，則標明實驗之題目，每一試驗，於其結果之何若，不即說明，而時加疑問，使學生自行查考，又遇簡易之化學反應，則令學生自行寫出，凡此諸端，皆所以促進學生之注意，並引起其自動研究之興味，此

著述本書之微意也。

本書組織之原則，以下列各系統為分類，蓋因初學者之從事實驗，宜由淺而入深。前年於親北大講義時，曾將原質單體、酸鹼中性鹽、分解化合試驗，但其結果，不獨繁瑣失宜，有違科學原理，且其相似之實驗，併在一起，大難學習。試舉之如：（一）按組織縱似紛雜，實則於分類精神，實有裨益。（二）按內容，深入淺出之意，尤有一層，堪足為學界所賞識。（三）按性質，實驗必間隔數章而一過之，因實驗室中，因設備不全，各學校之通病，現將需用天平之實驗，集中於一節，俾學生輪流使用，可免彼此相妨，虛耗光陰之弊。

我國新定學制，採取蘇俄劃一之精神，中學既有三三制與四二制之分，課程時間之分配，自未可刻舟以求，創本書於每章之中，亦無分節，即所以留教授伸縮之餘地。每次實驗，不必驟定做完一章，可以節為單位，以調節之。有時為時間之不便，則更宜將各節試驗之次序，酌為倒置（例如必領靜置過夜之試驗時，應將下節試驗提前之類）此則全在為教師者，隨時變通者也。

實驗之目的，不僅察其變化之現象，尤須考其變化

之內容.化學反應式爲代表化學變化內容之最簡方法.雖反應式之簡易者.已令學生自行寫出;但其較爲繁難者.即爲初學之所難能.故本書中所有之各種化學反應.特彙錄於書末附錄之中.以便讀者之參考.

海內化學家.對於本書倘賜教正.無任欣幸!

民國十三年六月三十日

趙廷炳丹若識

編 輯 大 意

(一) 本書係遵照民國二十五年四月教育部新頒布之高級中學化學課程標準編輯。

(二) 本書所用之化學名詞，悉依據民國二十一年十一月教育部公布之“化學命名原則”，化學術語，用其名稱以及少數化學名詞為該命名原則所未備者，則依據從前科學名詞審查會之所定。

(三) 本書共分三十四章，第一二兩章，述化學實驗中常用之手續；第三章至第二十二章，述非金屬各元素及其化合物之製造及試驗；第二十三章至第二十九章，述各金屬元素及其化合物之試驗；第三十章至第三十三章，先述幾種重要有機化合物之製造及試驗，繼之以與日常生活最有關係之織物及食物的試驗；第三十四章則略述定性分析之大意。

(四) 本書所取之實驗教材，大致與教育部新頒布之高中化學實驗課程標準相符合，其新課程標準內所列各項，本書無不應有盡有，其有為新課程標準所缺漏

者，如(1)質氣常法(2)由空氣中製淡氣法(3)器與砷及其鹽化物(4)銅銻鐵及錳等金屬及其化合物，(5)化學當量，(6)蛋白質與他之食物成分等等，均甚重要；本書特爲增入以略宜乎定性分析大意，雖非高中化學實驗所必需，但亦有極重要處（見該章試驗目的），並可爲將來生物學之修習，因原書有此一章，故仍保留未嘗刪去。

(五) 爲遵照新課程標準起見，此次改訂版之實驗教材，較諸前版內容改動不少，有增入金屬的試驗六章，可逆反應一章，織物及食物各一章，而刪去者亦有七章，然刪去七章中之教材大都仍分佈於其他各章之內，故原書中之優良教材仍一一保留，並不因刪改而缺色，實中際上所刪去者，僅不甚重要之舉耳。

(六) 教科書之編輯，實乎有時代性，我國自九一八戰以來，國防化學之重要，盡人所知，故本書特增入防毒面具等之試驗，以備國難以來國民應有之常識。

(七) 爲適應新改良之化學手瓶，故將原設之「通草濾紙」一節，改爲「通草濾紙」及「通草濾紙」兩節，以適應「液內指點」等之需要，故將原設之「通草濾紙」一節，改爲「液內指點」等之需要，故將原設之「通草濾紙」一節，改爲「液內指點」等之需要。

(八) 本書原係著者編北大理預科化學實驗講義改訂而成，自出版後，經多年之教授經驗，將書中易感困難之各試驗，隨時加以修改，故所有教材，均切合於實際試驗，絕非閉門造車者可比。著者六年，前因事出國，復託浙江杭州之張中孚先生，採用本書，繼續作實地之試驗，並加改訂，更採納汪先生之意見不少，所以本書雖已出版數次，書中各種試驗，絕不致有扞格難行之處。

(九) 因每一實驗，必有其實驗之目的，倘不明了其目的所在，而徒事口誦，則有能發竇益於故於每章之首，附以「本書試驗之目的」一節，使學者有所注意。

(十) 本書中每一試驗之結果，往往不即說明，而特加疑問，使學生自行實驗，及過腦筋之化學反應，則令學生自行寫出，無非欲引起學生之注意，以引起其自動研究之興趣。

(十一) 本書每章中之試驗，雖多寡不一，但每章之中，更加分節，大有有餘地，因每次實驗，不必限定做完一章，可以節節獨立，而實驗之。

(十二) 關於化學上計算之問題，雖極簡單而甚重要，又每次試驗，所製成之化合物，理論上應得結果若

干,亦有約略預知之必要.故於每章中,遇有可以計算時特附問題一二,使學者練習化學上之計算方法;同時並可使其明了欲製某物若干,所用藥品,不必過於應需之量.

(十三) 每章之末都附有本章中所需之用具及藥品名單,藉便試驗時有所預備.

(十四) 本書中,關於加熱裝置之插圖,有時用火酒燈,有時用彭生燈.係因原圖之來歷而異.凡未有煤氣設備之學校,都可用火酒燈代之;倘已有煤氣之設備者,則應一律用彭生燈.

(十五) 本書中,凡遇試驗之較不重要者;或該試驗所需之用具,在尋常化學實驗室中,未必盡能購辦者;又或祇備參考,而無須實習者;都以符號(*)標誌之.如果時間匆促,或用具未全,概可從略.

(十六) 因實驗之目的,不僅察其變化之現象,尤須考其變化之內容.化學反應式,為代表化學變化內容之最簡方法.故本書中所有之各種化學反應,特彙錄於書末附錄之中,以便讀者之參考.

(十七) 本書欲使學生練習實驗中各種手術,多多益善起見,故較複雜之儀器的用法,亦常插入書中;此

與一般教科書，以簡單設備亦能試驗為標榜者，適得其反。但是，本書中每遇需用複雜的儀器時，必同時有用具不同而原理相同的實驗數個，以便教者之自由選擇；所以設備較差之學校，仍可避繁就簡，決不因採用本書，而發生困難。

(十八) 本書未用活葉本裝成，亦未將用作筆記之白紙，附入書中，以厚篇幅；蓋教科書之價值，在乎教材之實質，而不在於形式之整齊也。

(十九) 編著本書時，所用參考書甚多；茲擇其重要者，列在下面：

- (1) McKinney: Experiments in Introductory Inorganic Chemistry.
- (2) Alexander Smith: A Laboratory Outline of College Chemistry.
- (3) Alexander Smith: A Laboratory Outline of Elementary Chemistry.
- (4) Mepherston and Henderson: Laboratory Practice in Chemistry.
- (5) Mepherston and Henderson: Laboratory Manual Arranged to Accompany "Course in General Chemistry".

- (6) Benedict: Chemical Lecture Experiments.
- (7) Brinkley and Kelsey: Laboratory Manual Arranged to Accompany "Principles of General Chemistry."
- (8) Brounlee, Fuller, Hancock, Schon, Whitsett: Laboratory Exercises to Accompany "Elementary Principles of Chemistry."
- (9) Holmes: Laboratory Manual of General Chemistry.
- (10) Boone: A Safe Course in Experimental Chemistry.
- (11) Fries and West: Chemical Warfare.
- (12) Snell: Elementary Household Chemistry.
- (13) Bailey: A Textbook of Sanitary and Applied Chemistry.
- (14) Vivian: Everyday Chemistry.
- (15) Corey and Murray: Laboratory Manual of Qualitative Analysis.
- (16) Nichols: Laboratory Manual of Introductory Quantitative Analysis.
- (17) Browne: Lecture on "Introductory Inorganic Chemistry."

mistry" (Cornell University).

- (18) Dennis: Lecture on "Advanced Inorganic Chemistry" (Cornell University).
- (19) Cavanagh: Lecture on "Introductory Agricultural Chemistry" (Cornell University).
- (20) Bailey: Lecture on "An Introductory to the Study of Practical Inorganic and Analytical Chemistry" (University College, University of London).

目 錄

導 言

頁數

實驗須知;初次試驗之預備.....	1—4
-------------------	-----

第一章 加熱裝置及玻管使用法

(1) 彭生燈,火酒燈,與噴燈;(2) 加熱時之注意點;(3) 使用玻璃管之手術;(4) 洗滌瓶之配製.....	1—7
--	-----

第二章 過濾與蒸餾

(5) 沉澱與傾瀉;(6) 過濾及洗滌;(7) 蒸發之試驗;(8) 蒸餾之試驗.....	8—15
--	------

第三章 物理變化與化學變化

(9) 物理變化之實驗;(10) 混合物之機械分離法;(11) 化學變化之實驗(其一);(12) 化學變化之實驗(其二).....	16—19
---	-------

第四章 氧氣(臭氧附)

- (13) 氧之製造; (14) 氧之試驗; (15) 接觸作用之致證; (16) 臭氧之製造及試驗; (附) 氣體製法及收集法之說明.
..... 20—31

第五章 輕氣

- (17) 氫之製造; (18) 氫之試驗..... 32—39

第六章 水

- (19) 天然水與蒸餾水; (20) 硬水與軟水; (21) 水合物之試驗..... 40—44

第七章 溶液

- (22) 溶液與混懸; (23) 溶解之試驗; (24) 液體與氣體之溶解; (25) 溶解度與溫度之關係; (26) 溶劑之選擇; (27) 溶液之沸點; (28) 電解物之試驗..... 45—61

第八章 質量不減與定比定律

- (29) 天平使用法; (30) 化學變化時質量不減之實驗; (31) (天平使用法附)..... 62—64