

化學原理與計算法

陳國成編著

臺灣開明書店印行

農院叢書第九種

化學原理與計算法

Principles of Chemistry

and

Chemical Calculations

陳國成編著

：

臺灣開明書店印行

民國五十五年二月開明一版發行
民國六十六年二月開明六版發行

每冊基價五元
(按照同業規定倍數發售)

化學原理與計算法

*

有著作權·不准翻印

編著者 陳國成

發行人 劉甫琴

印刷者 臺灣開明書店

總發行所

臺北市中山北路一段七七號
電話 二二六六 三三六九
郵局劃撥賬號第一二五七號

臺灣開明書店

行政院新聞局登記證：局版臺業字第〇八三七號

(廣同—512J.)

謹以此書奉慰

先父在天之靈

全本書底稿甫近完成時，遭遇不幸 先父仲炯公遽然逝世，平日音容於今猶杳，慟撫遺物，哀痛欲絕，實不知何以自解，老父稚子相依在臺十二年餘，漫長歲月形影相隨， 先父倍受艱辛，晚年尤甚。多年來爲栽培爲教育竭盡心力，愛護子女無微不至，慈愛關注情逾慈母， 國成求學時期每週必奉手諭，囑咐叮嚀訓勉鼓勵，海般親情，思之深覺惆悵與愧疚。昔時每當返家，年邁雙親嘗倚閭等候，當年尚不知珍惜此無比親情。記得三年前撰就元素新週期表圖表一輯， 先父爲此輾轉託人，終日期望該書早日付梓，某暴風雨夜，手抱圖表奔波途中，因恐雨水浸濕圖稿，卸衣裹起，忘却己身冷濕，返家已週身淋漓。該圖表本蒙教育部科學教育委員會俯允出版，惟因篇幅過鉅，套色困難，未克當時付印，遂再託人寄港印刷，而今已逾三載，音訊斷續爲此無時無刻不顧念及之，邇來憂慮日增，臨終前猶不忘此。而今兒已成長，却不能悉心承志奉養 國成負荷之深，負疚之重，終生抱憾。 先父在世七十六載，於鄉梓首創師範教育，繼從事政治，歷經人事滄桑，宦海浮沉，清寒自守，以氣節爲重。追念遺志當潔身自好，勤勉向學。書成敬誌數語，用以告慰 先父在天之靈。

國成 敬誌

張 序

作爲一門基礎的科學，化學所具的條件似乎沒有其他學科那樣有利。因爲雖然牠所包含的許多事實是那樣引人入勝，但是牠的基本理論對於初學的人却是一道很高的障壁。如何幫助學者越過這一道障壁，使他們能够升堂入室，是每一個從事化學教學的人都關心的問題。誠然在最近十幾年來，大學和中學的化學教科書中一般地都對理論的闡明特別注重，但是這些理論，在本質上包含許多繁複的概念，很不容易使初學者領悟。例如原子價理論是化學中一套非常完美的基礎理論，但是原子價的本性就很不容易說明，而當牠應用於初學的學生經意力所集中的物質上的時候，更會使得他們目迷五色。其他化學理論情形也差不多一樣。要使初學的學生克服這種困難，祇有儘可能地在理論方面予以啓發，並且讓他們多作練習，以資印證。這些都不是普通教科書的篇幅所許可的。因此在入門的化學教學中，參攷書的需要比其他學科更見迫切。

在目前用本國文出版的化學參攷書，尤其是供初學者應用的參攷書，實在是寥若晨星，初讀化學的學生除了研讀教科書及聽教師講授外，別無其他的方法使他能够獲得更充實的知識，假使他對於一個論題發生疑問，他未必有機會向教師請益，至於從參攷書中尋求解答，則更力有未逮。此外，近年來學生升學考試的競爭愈見激烈，爲了應付考試，大多數學生對所習學科祇求強記一些定律的內容及術語的定義就算盡了能事，至於牠們的內在意義則不遑求解，而且也無法求解，因此很難對這一門科學發生興趣，在這種情勢的發展中，化學的教學似乎特別蒙受重大的不利的影響。

陳國成君從事化學教學有年，對於初學化學的學生所感到的困難，以及在目前情況下如何指導學生充實化學的基礎都有明確的見解。他在授課餘暇，搜集有關資料，慘淡經營，編成「化學原理與計算法」一書，供高中及大一學生參攷之用。書中羅列化學中各項重要論題，如氣體的性質，化學計量，化學元素概述，原子結構和週期表，原子價的概念，氧化還原反應，液體和固體，溶液的性質，反應速率和化學平衡，電解質的溶液，非金屬元素和金屬元素各論，有機化學簡論，光化學，熱化學，電化學，及核化學，等材料豐富，說理明晰，尤其對於普通教科書上未能充分發揮的部分，特別提供較詳盡的說明，同時儘量應用例題的解答，使讀者獲得確定的觀念。在每一章之末附都有一套習題，供學者自行解答

或演算，以增進他們對有關問題的理解。

作者編排方式的特點，是對於重要的論題都用較大的篇幅詳加說明，有些次要的則用表解，全書系統完整，脈絡分明，便於讀者找到他所尋求的問題的解答。牠的出版無疑地將使青年學子獲益匪淺，而對於國內化學教育的推進，亦將有相當的貢獻。

張 儀 尊 於國立臺灣大學

再 版 序 言

本書全冊自初版問世，未及半年既已告罄，回憶當初編印時候，因過多篇幅和耗資可觀的印刷費用，曾屢費周折，在書本發售時個人尚擔份沉重而憂慮的心情；就是以目前臺灣出版界情形，出版一部科學性書籍其前途是不容樂觀。

但是讀者們的鼓勵，同學們的熱心求知的精神是深所感動的，恩伯 鄧萃英老先生的諸多嘉勉，寄語情深，尤難忘懷。恩師 張儀尊教授，百忙之中惠賜序言，實深感激。作者感愧之餘，爰將全書再加訂正並增編索引，以期儘量減少漏誤並顧及讀者參閱之便利。關於初版之銷售，再版之發行，友好錢文照先生建議良多，復承開明書店經理劉甫琴先生多方協助，於此一併誌謝。

陳 國 成 於 臺 中

自序

任教多年，極希望能為同學們解決一些化學疑難問題，同時也感到同學對於化學上最大之問題，是如何以科學之思想和方法來接觸化學之原理，在課堂間同學們常會發問許多「為什麼」的問題，而同學們所想知道顯然不是教科書範圍內所能給予完善解答的，此種現象以高中及大學一年同學最為嚴重，一般同學常常記憶一些定律原理之內容及術語名詞之定義，却忽略內在基本觀念與定律中包含的真正思想及其產生之淵源。亦有不少同學們是在為攷試而讀書，斤斤計較得失和成績之高下，使讀書之意義起了變質作用，讀書之方法也但求捷徑，自然地便無法得到書中真實知識與學問，對於科學性之書籍，在於瞭解而非強記，單憑記憶，而缺少理解，這種記憶是短暫的，表面的，也是枯燥而乏味的，同學們對於科學智識之處理方法與態度應求深入，需要真實的體會和確切的接受，以化學而言，須明瞭化學世界裡物質之本性構造及其間之關係與結合原理，方足以進一步學習計算方法與應用。

記得前年參加中國化學年會，會中舉行關於化學教育問題座談會，有一些在大學求學同學提出一個切身而有意義的問題，就是高中化學與大學化學課程間有嚴重脫節現象，以致在觀念上，學理上以及計算上常無法銜接起來，高中化學教本裡仍存留許多陳舊的觀念和思想，與化學中新的事實及學說無法取得協調和一致，有些碍於程度與學習基礎，將許多重要理論予以刪減，主要者如理想氣體與現實氣體之歧離，氣體動力論，亞佛加多羅定律之真義及證明，元素之命名，原子構造、電子結合之理論，核之構造及安定性，同位素之含義，原子量與分子量之訂定由來及測求方法，再如氧化還原之原理及原子價之概念當量和氧值等問題，水之結構及特性介紹，關於極化現象及物質與溶解之關係，溶液之酸度，水之電離及 pH 值之計算，水解之含義，中和之理論，完全電離說，共同離子效應，溶度積與沉澱原理，催化劑之作用，錯離子之形成概念，熱化學與電化學及質能互變進一步說明，化學能與核子能之區分，輻射能之來源及種類等等，均付缺如，凡此種種均是基本化學上不可或缺之要點和菁華，失去這些化學將失去其光采，學生們也將無從看得化學原理之真相。

基於此，極思盡己所能不揣學力淺薄，擬寫這部書冊，作為一座橋樑，溝通起高中與大學中化學智識和理論，作一系統性之敘述，使高中同學能藉此獲得進一步之學習，亦使大學求學同學能利用此供作研讀時之參攷。實是本書撰寫之

最大目的，同時亦有拋磚引玉，提倡編寫科學書籍之意。

本書編寫大意，係以原理為骨幹，附以計算方法及習題，每章中之重要定律原理及學說加以適當補充，關於公式之來源均以基本數學方法（多用代數法）加以演導，並附詳例加以解說公式之計算與推廣，同時各章節之例題均依次由淺漸深，在各章後附加以練習題供同學們練習用，另對新的化學知識及重要實驗測求法作適當之說明，對於化學方程式之平衡及化合物之結構式均為同學們所最注意的，試以數年教學所見到之參攷書籍和方法，嘗試加以剖析及解釋，此外也為適應高中同學們升學學習上便利起見，將書中最為主要部分，在各章之綱要中以“*”符號註明，便於翻閱參攷。

全書共分廿二章，（本書初版分上下兩冊，現在改版成一冊）各章之編排，係參攷美國高級學校之化學教本，「新時代化學」（Chemistry for The New Age, 1954 年修訂版，美科學教師協會，R.H. Carlton F.F. Carpenter, R.W. Waline 三氏編著。）而酌予變更，全書共分十單元：第一單元物質之本性（The nature of matter）包括第二章，氣體之性質與計算，第三章，氣體性質之進一步計算，第十二章，液體與固體。第二單元元素之性質與類別（The nature and families of element），包括第五章，元素之命名含義與分類，第六章，原子構造與週期表。第三單元原子與分子（Atoms and molecules）包括第四章，原子量分子量及其有關計算，第六章，原子構造與週期表，第七章，原子價之意義與價數之鑑定，第八章，組成化學式與化合物。第四單元各種原子之作用（Atoms in action）包括第九章，化學方程式之通論，第十章，化學方程式之平衡法，第十一章，氧化還原之原理，第廿章，重要化學方程式之剖析。第五單元水與溶液（Water, solution）即第十三章，水與溶液，及其有關計算。第六單元酸類，鹽基類及鹽類（Acids, bases and salts）即第十六章，酸，鹽基，鹽及中和計算。第七單元化學重要理論（The basic theory of Chemistry）包括第十四章，反應速度與化學平衡，第十五章，電離說與離子平衡，第廿一章，光化學熱化學及電化學。第八單元，金屬與非金屬之領域（The realm of metal and nonmetals）包括第十七章，非金屬元素與金屬元素，第十九章，物質之檢驗法。第九單元碳之領域（The realm of carbon）即第十八章，有機化合物。第十單元核化學（Nuclear Chemistry）即第廿二章，放射性與核反應。全書如此編排法旨在儘量減縮記敘化學，而加強一般通論與計算法，使學生由原子和分子之結構以作比較和推論，代替個別事

項之勉強記憶，同時更求由定律公式之導出法以解決計算問題，透過原理的闡明可獲得更清晰之概念與瞭解。

各章概分爲若干節敘述之，各節之節名，用黑體字排印，詳請參閱書首之節次表，每節又分若干項，小項，綱，小綱，目，小目，順序以 1, (1), A, (A), a, (a), …等符號置其左端，以示區別，然而各節項綱目之間，甚至各章之間彼此均互有關聯，務期將化學給予一完整之觀念。

所用譯名，係以教育部化學命名原則一書爲依據，重要之名詞及人名均附註原文，全書中當有甚多漏誤處，盼望各方學者，讀者和同學們給予指正與諒解，俾於再版時加以修正，同時亦由於在目前現狀下，出版一部科學性書籍，實在是極爲艱苦困難的工作，筆者甚感激省立農學院出版委員會輔助出版及同事郭大傳林鳳山兩先生的鼎力協助，使本書得以完成及付梓，尙承恩伯鄧萃英老校長及師長羅清澤教授訓勉與鼓勵，於多年來獲益良多，由衷深致謝忱。並承在校同學游正德，李錫祺、陳弘毅、郭龍治、及蘇洽鈞諸君協助，幫同抄錄及校對等，均甚心感。最後更應感謝吾妻江瑞湖女士的協助校閱及整理，多少晨昏和深夜，窗前共讀，比肩合作、此情此景，將永難忘，謹誌數語以作紀念。

陳國成 於臺中

節次表

(括號內數字表示頁數)

序言 (preface)	ii-iv
節次表 (List of Sections)	v-vii
內容 (Content)	viii

第一章 基本運算.....1—26

§1 化學計算上常用之單位 (1) §2 溫度之換算與註釋 (2) §3 單位之換算與註釋 (3) §4 密度 (6) §5. 比重 (9) §6. 百分率 (12) §7. 密度或比重與百分率計算問題 (13) §8. 化學上重要之常數值 (14) §9. 極大數與極小數之計算法 (14) §10. 精密度之差別 (15) §11. 對數表之簡易用法 (16) §12. 開方與乘方 (24) §13. 練習題 (25)

第二章 氣體之性質與計算.....27—57

§1. 氣體性質之解釋 (27) §2. 氣體壓力與氣壓計 (27) §3. 波義耳定律 (28) §4. 查理定律 (30) §5. 簡單氣體方程式 (33) §6. 氣體常數 (36) §7. 氣體方程式之推論 (37) §8. 理想氣體與現實氣體 (40) §9. 道爾頓分壓定律 (42) §10. 蒸氣壓力與氣體壓力之校正 (45) §11. 擴散定律 (49) §12. 氣體之溶解度 (亨利定律) (53) §13. 幾種普通氣體性質之比較 (54) §14. 練習題 (55)

第三章 氣體性質之進一步計算.....58—77

§1 給呂薩克之氣體反應定律 (58) §2 亞佛加多羅定律 (60) §3. 氣體動力論及其公式之演導 (63) §4. 氣體動力方程式之推論 (65) §5 凡得瓦耳氣體方程式 (68) §6. 氣體分析 (73) §7. 練習題 (76)

第四章 原子量分子量及其有關計算.....78—117

§1. 原子量與克原子量 (78) §2. 原子說與分子說 (79) §3. 分子量與克分子量 (80) §4. 原子之大小 (81) §5. 化合量與當量 (83)

§ 6. 氣體或蒸氣之密度及其分子量 (87) § 7. 蒸氣分子量之測定 (89)
§ 8. 氣體分子量之測定 (92) § 9. 精確分子量之計算 (93) § 10. 液體分子
量之測定 (98) § 11. 分子量之測定及計算法總結 (102) § 12. 原子量測
求法之概述 (102) § 13. 原子量之測定 (103) § 14. 原子量之估計
(105) § 15. 原子量之厘正 (113) § 16 練習題 (114)

第五章 化學元素之命名含義與分類…………… 118—145

§ 1. 元素之意義 (118) § 2. 元素發現之概述 (119) § 3. 化學元素之命名
方法 (121) § 4. 化學元素符號 (124) § 5. 元素名稱之含義 (125)
§ 6. 各國元素名稱對照表 (134) § 7. 化學元素之同義字 (142) § 8. 化學
元素之簡要分類 (143) § 9. 化學元素之展望 (145) § 10. 練習題 (145)

第六章 原子構造與週期表…………… 146—193

§ 1. 早期化學元素之分類法 (146) § 2. 週期律與週期表 (148) § 3. 原子
序與新週期表 (150) § 4. 化學元素之新週期表 (153) § 5. 新週期表之概
要 (154) § 6. 週期表縱橫之關係 (156) § 7. 週期表之應用與改進
(159) § 8. 原子構造概說 (161) § 9. 原子組成基本質粒之發見 (166)
§ 10. 原子構造表解 (167) § 11. 電子層與電子副層 (168) § 12. 元素原子
之游電子排列表 (171) § 13. 原子構造之主要學說簡介 (173) § 14. 電子
層與副層表解 (179) § 15. 原子核之安定性 (180) § 16. 同位素 (185)
§ 17. 練習題 (191)

第七章 原子價之意義與價數之鑑定…………… 194—216

§ 1. 價之含義 (194) § 2. 原子價之一般概念 (194) § 3. 原子價之精確概
念 (198) § 4. 絕對原子價 (198) § 5. 電原子價 (199) § 6. 共價 (和合
原子價) (201) § 7. 配位原子價 (協合原子價) (206) § 8. 共價鍵之部
分離子性與陰電性標 (211) § 9. 電原子價與共價之成因 (213) § 10. 練習
題 (215)

第八章 組成化學式與化合物…………… 217—263

§ 1. 有關物質組成之基本定律 (217) § 2. 化學式之種類 (223)
§ 3. 實驗式之求法 (224) § 4. 分子式之求法與應用 (226) § 5. 化合物

- 之命名 (229) § 6. 無機化合物之分類 (232) § 7. 有機化合物之分類 (240)
§ 8. 有機化合物之結構 (242) § 9. 有機化合物中「基」之分類 (245)
§ 10. 物質之俗名分子式及其用途 (247) § 11. 練習題 (261)

第九章 化學方程式之通論..... 264—281

- § 1. 化學方程式之意義與作法 (264) § 2. 書寫化學方程式應注意之事項 (265)
§ 3. 化學方程式之分類：〔分類之一〕就反應物與生成物之種類而分 (268)
〔分類之二〕就化學反應中原子價之變更與否而分 (271)，〔分類之三〕就化學反應中進行方式而分 (271) 〔分類之四〕就化學反應之可逆性而分 (272)
〔分類之五〕就反應物質之本性結合方式而分 (272) § 4. 化學方程式之應用 (273) § 5. 練習題 (280)

第十章 化學方程式之平衡法..... 282—319

- § 1. 化學方程式平衡法難易之判定 (282) § 2. 化學方程式平衡法之種類及選擇 (284)
§ 3. 代數法或不定方程式法 (287) § 4. 原子價法或氧值變化法 (291) § 5. 部分方程式法 (297) § 6. 觀察法 (304) § 7. 離子電子法 (314) § 8. 其他法 (319)

第十一章 氧化還原之原理 (320—340)

- § 1. 氧化與還原之關係 (321) § 2. 氧化與還原之意義 (321)
§ 3. 氧化劑與還原劑 (323) § 4. 氧值之決定 (327) § 5. 氧化還原反應之特例解釋 (329)
§ 6. 電化反應中之氧化與還原 (330) § 7. 金屬電化序表及其應用 (332) § 8. 氧化還原之當量及其計算 (337)。
§ 9. 練習題 (339)

第十二章 液體與固體 (341—378)

- § 1. 液體通性 (341) § 2. 液體之內部及表面構造 (341) § 3. 蒸發作用 (345)
§ 4. 氣體之液化 (347) § 5. 液體之粘性 (347) § 6. 液體之膨脹 (348)
§ 7. 液體之折射 (349) § 8. 液體之旋光性 (352) § 9. 固體之通性 (358) § 10. 固體與熱之關係 (362)
§ 11. 固體之分類 (364) § 12. 結晶之形態 (367) § 13. X射線與晶體之內部構造 (370)
§ 14. 晶體之分類 (372) § 15. 練習題 (377)

第十三章 水與溶液及其有關計算..... (379-433)

§ 1. 水之組成 (379) § 2. 水之淨製 (380) § 3. 硬水軟化法 (380) § 4. 水之一般物理性質 (382) § 5. 水之化學性質 (383) § 6. 水分子之構造 (387) § 7. 再論水之性質 (389) § 8. 水之種類及其成分 (392) § 9. 溶液概說 (395) § 10. 溶液濃度之計算 (398) § 11. 溶解度 (405) § 12. 溶液之蒸氣壓力 (412) § 13. 溶質之分子量測求法總結 (416) § 14. 溶液之沸點上升與溶質之分子量 (416) § 15. 溶液之凝固點下降與溶質之分子量 (418) § 16. 滲透壓與溶質之分子量 (420) § 17. 膠體溶液 (429) § 18. 練習題 (431)

第十四章 反應速率與化學平衡 (434-471)

§ 1. 化學反應速率之意義與單位 (434) § 2. 化學反應發生之原因 (434) § 3. 影響反應速率之諸項因子 (437) § 4. 催化劑之性質種類及其作用 (439) § 5. 平衡之含義及其種類 (446) § 6. 可逆反應與化學平衡 (448) § 7. 質量作用定律 (450) § 8. 平衡常數之計算與應用 (453) § 9. 平衡之移動 (461) § 10. 反應粒子之強化 (464) § 11. 相律 (467) § 12. 練習題 (469)

第十五章 電離說與離子平衡 (472-520)

§ 1. 電解質與非電解質 (472) § 2. 電解質溶液之性質 (473) § 3. 電離說及其應用 (474) § 4. 電離度與電導度 (478) § 5. 電解質溶液之異常現象與電解度 (485) § 6. 完全電離說 (Debye-Huckel 之離子間引力說 (489) § 7. 有效濃度 (491) § 8. 溶液稀釋定律與電離常數 (492) § 9. 電解質之強弱與電離平衡 (494) § 10. 酸、鹼與鹽之電離平衡 (495) § 11. 酸、鹼、錯離子及兩性氫氧化物之電離常數 (498) § 12. 電離常數之決定及其應用 (501) § 13. 共同離子效應 (502) § 14. 溶度積 (505) § 15. 沉澱原理 (512) § 16. 練習題 (518)

第十六章 酸、鹽基、鹽與中和計算 (521-573)

§ 1. 酸之概說 (521) § 2. 鹽基之概說 (523) § 3. 再論酸與鹽基 (524) § 4. 重要酸、鹽基及酸鹼性之物質 (525) § 5. 中和作

用及其計算 (526) § 6. 水之電離 (531) § 7. 氫離子之濃度
pH 值之計算 (532) § 8. 指示劑之理論 (536) § 9. 水解汎論
(540) § 10. 再論水解作用 (546) § 11. 緩衝作用之原理 (550)
§ 12. 錯鹽之形成 (554) § 13. 兩性化合物之性質及其應用 (564)
§ 14. 練習題 (570)

第十七章 非金屬元素與金屬元素 (574-641)

§ 1. 元素之物理性質表解〔非金屬元素〕自氫至惰性氣體 (574)
〔金屬元素〕自鹼金屬至轉移元素 (577) § 2. 元素之化學反應表
解〔包括：原子價，存在，及反應式〕〔非金屬〕自氫至硼 (585)
〔金屬〕自鈉至鐵、鈷、鎳 (609) § 3. 金屬冶煉之原則 (629)
§ 4. 重要合金之簡介 (632) § 5. 重要金屬之各論 (634)

第十八章 有機化合物 (642-731)

§ 1. 有機化學概論 (642) § 2. 有機化合物研究之基本方法 (644)
§ 3. 有機化合物之範圍 (651) § 4. 有機化合物之命名概說 (658)
) § 5. 有機化合物之命名各論 (664) § 6. 重要有機化合物之結
構式 (或分子式) (683) § 7. 有機化合物之一般反應 (698)
§ 8. 有機化學重要名詞註釋 (705) § 9. 特殊化學反應註釋 (717)
) § 10. 練習題 (730)。

第十九章 物質之檢驗法 (732-753)

§ 1. 引言 (732) § 2. 非金屬元素之檢驗 (732) § 3. 氣體化合
物之檢驗 (734) § 4. 酸根之檢驗 (736) § 5. 金屬根之檢驗
(739) § 6. 有機化合物之檢驗 (743) § 7. 重要之陽離子與陰離
子之鑑別 (748)

第二十章 重要物質之結構、製造法及反應式之剖析 (754-833)

§ 1. 重要物質之結構 (754) § 2. 再論錯鹽之結構 (782) § 3.
化學工業製造之方法 (787) § 4. 重要化學方程式之剖析 (804)
§ 5. 重要非金屬之化性關係圖解 (822)

第二十一章 光化學、熱化學、與電化學 (834-886)

〔光化學〕 § 1. 光化學之概述 (834) § 2. 光化學反應之形式 (835)
) § 3. 分子與光子 (835) § 4. 分光鏡之構造 (836) § 5. 原子

結構與光譜 (837) § 6. 輻射能與波長 (840) § 7. 光化學定律 (842) [熱化學] § 8. 熱化學之意義 (844) § 9. 反應熱與熱化學方程式 (845) § 10. 反應熱之種類 (846) § 11. 熱化學重要定律 (852) § 12. 反應熱之有關計算 (855) [電化學] § 13. 電化學小史 (862) § 14. 歐姆定律與電之單位 (862) § 15. 電能與熱能之關係 (焦耳定律) (865) § 16. 法拉第電解定律 (866) § 17. 電池及其種類 (871) § 18. 電鍍和電鑄術 (873) § 19. 蓄電池之原理 (874) § 20. 電池之電動力及其計算 (876) § 21. 總練習題 (883)

第二十二章 放射性與核反應 (887-952)

§ 1. 陰極射線與陽極射線 (887) § 2 X射線 (891) § 3. 放射性元素之發現 (892) § 4. 放射性之現象 (892) § 5. 放射性元素之特性概述 (895) § 6. 放射性元素之族系 (897) § 7. 鐳之化學 (899) § 8. 釷之化學 (901) § 9. 鈾之化學 (904) § 10. 質能互變原理 (908) § 11. 質量虧與結合能 (911) § 12. 核反應概論 (914) § 13. 人工放射性 (923) § 14. 超鈾元素之各論 (925) § 15. 超鈾元素之總論 (928) § 16 放射性元素之蛻變能 (930) § 17. 放射性同位素 (932) § 18. 原子核之分裂 (942) § 19. 原子核之熔合 (947) § 20. 練習題 (951)

附 錄

- (錄附一) 國際原子量表 (1963)
- (附錄二) 放射性元素表 (1963)
- (附錄三) 最新化學元素週期表 (1965)
- (附錄四) 安定及不安定原子核之分佈
- (附錄五) 地殼中之主要化學元素表
- (附錄六) 化學之分類表
- (附錄七) 火焰之構造
- (附錄八) 希臘字母參攷表
- (附錄九) 參攷書目
- (附錄十) 圖表序

索 引

化學原理與計算法

第一章 基本運算

〔綱 要〕

- | | |
|-------------------|----------------|
| *1. 化學計算上常用之單位 | *8. 化學上重要之常數值 |
| *2. 溫度之換算與註釋 | 9. 極大數與極小數之計算法 |
| **3. 單位之換算與註釋 | 10. 精密度之差別 |
| *4. 密度 | 11. 對數表之簡易用法 |
| *5. 比重 | *12. 開方與乘方 |
| *6. 百分率 | 13. 練習題 |
| *7. 密度或比重與百分率計算問題 | |

1. 化學計算上常用之單位

(1) 公制中各種重要單位：(即厘米，克，秒制；C.G.S 制)

A. 長度

$$1 \text{ 公厘 (毫米, 耗, mm)} = \frac{1}{1000} \text{ 公尺 (米, m)} = \frac{1}{10} \text{ 公分}$$

(厘米, 厘 cm)

$$1 \text{ 公里 (仟米, km)} = 1000 \text{ 公尺}$$

1 公尺 = 自地球北極至赤道間，通過巴黎子午線 (Meridian) 之千萬分之一長度。

B. 質量：在地球上同地點處重量與質量成正比，質量 (mass) 為物質含量之多寡，為一定值，重量 (weight) 為物質之重，而受地心引力之影響，前者乃物質分子間吸力及慣性所使然。

$$1 \text{ 公絲 (毫克, mg)} = \frac{1}{1000} \text{ 公分 (克 g, gr)}$$

$$1 \text{ 公斤 (仟克, kg)} = 1000 \text{ 公分}$$

$$1 \text{ 公噸 (ton)} = 1000 \text{ 公斤}$$

$$1 \text{ 公分} = 1 \text{ 立方厘米 (cm}^3\text{) 純水在 } 4^{\circ}\text{C} \text{ 時之質量 (爲重量該值)}$$