

大學叢書

化學史通考

上 冊

丁緒賢著

商務印書館發行

大學叢書

化學史通考

上 冊

大學叢書
化學史通考

上册

丁緒賢著

商務印書館發行

增訂版序

本“通考”自民國十四年初次出版後，因其內容總算豐富，又能引起研究化學的興趣，故頗受科學家及一般人士之歡迎。不但作為一種自修的工具者甚多，即各大學中有化學史一課者，往往作為教科書或參考書。加以原書係“國立北京大學叢書”之十一，即由北大出版部印刷發行，而該發行所限於一隅，致許多人士欲購無從！所以民國十九年時即有委託商務印書館再版之約。及再版已經排就正在校對中時，一二八事變突起，所有稿件竟“同付劫灰！”經此一番打擊，再版無形延期，實在是一件極可痛心的事。遲至今日，增訂版之需要乃更迫切。

本增訂版較之初版雖然大致相同，然有以下特點：——

I. 內容之增加，如 (a) 第十五章中有有機化學中反常的原子價；(b) 第十六章中有 Couper 的傳略；第十八章中有 Griess, von Baeyer, Victor Meyer, Ehrich, Pregl, 等等的傳略；(c) 第二十章中有 Donnan 氏的薄膜平衡，電離學說之最近進步；(d) 第二十二章中有最近原素之發現，原子構造之略史，中子之發現，雙氫之發現，陽電子之發現，等等。此外增訂之處尚多，不及備舉。

II. 化學家或與化學有密切關係之科學大家的像片，初版中只四十位；此次增訂版中竟有八十位之多，有些還是我們的同時人。

III. 初版中無名詞索引，不便檢查。此次應各方面閱者之要求，特

別加入中西名詞索引各一份。

IV. 初版因校對上之困難，誤排之字頗多。近年來承許多忠實讀者善意相告，或由作者自己逐漸發覺者，此次都一一更正。

就中尤以最後一特點為有重要關係；錯字之更正，久使此增訂本有出版之必要。惟關於中國之化學史部分及分析化學史一章，尚不及重新編訂，只好留待三版時另行發表。

所當特別聲明者，此增訂本借助於“化學教育期刊”（Journal of Chemical Education）及 L. J. Moore 教授和 M. E. Weck 女士的作品（見附錄，647頁）者頗多。友人中如任鴻雋先生，鄭貞文先生，曾昭掄先生，潘慎明先生等曾先後予作者以鼓勵或敦促。讀者中如留學比國之錢秀玲女士，如安徽大學諸同學，頗能悉心商榷，使此次校對時更加注意。最後七弟丁緒淮博士也給我一些幫助。這都是作者深為感謝的。

民國二十四年十月十日

丁緒賢自序於蘇州東吳大學

序 言

科學史的功用，自有定論，然而中國提倡科學數十年，竟連一本任何專門的或普通的科學史都沒有，何其可憐！所以科學史乃現在中國教育界需要最急之書，而化學史尤為一般習科學者所必讀。況且西文化學史一類的書籍，又多又貴，又各有各的範圍和體裁；中國的一般學子，雖想去買去讀，恐怕金錢上或時間上太不經濟。為適應那種需要和免除這種困難起見，我於是乃就我平日研究化學史的興趣，和八年來我在北京各國立學校教授化學史的經驗，先編成一部化學史講義；近來又將牠屢次修改，大加擴充，然後這部化學史通考纔算脫稿。

照以下引言中所講，近世和最近化學的歷史一共不過一百幾十年；中古的則在千年以上，上古的則在數千年以上。可是本書依輕重緩急之不同，特別注重近世化學，而中古的次之，上古的又次之。至於最近的，則只稍稍論及。除分析化學史和應用化學史另列二章，作為特史外，本書通史凡二十二章，內分上古的一章，中古的三章，近世的十七章，和最近的一章。中古本包括點金，製藥，和燃素三時期，故中古三章裏，每期各佔一章。近世化學本也分為上，中，下三期；在那十七章裏，上期和中期各佔七章，下期則佔三章。總之全書各部務求互相

銜接，互相補助而後已。通史所講的較為詳盡，特史則只是本書的附屬品；專門論列，請俟異日。

化學史這門功課，自然非專門以上學校裏不便詳細研究。要知本書內容講傳記者至少約佔六分之一乃至五分之一——包括六十以上化學名人的事略在內，這些幾乎是老嫗都解的，其餘的地方亦多從淺顯的，其實也是基本的，道理講起，務使程度低者易於了解，程度高者可以複習。所以我希望本書不但可供大學或專門學校甚至高級中學裏學生們的參考，在普通化學教材上，對於各位教員們也有一些貢獻。本書所以命名為“通考”者，正是預備普通參考的意思。

信史本不容杜撰，而許多化學上的材料在中國又不易搜集，考訂更說不上！這是作者所最感痛苦而極端抱歉的。此處我必須承認在本書所用許多參考書籍和雜誌中，Lowry的作品（參觀本書中“西文化學史書目”）要算最有幫助的。再者，本書編了數年，纔算告成，承各方面同仁們熱烈的期許，殷勤的敦促，和關於印刷上的贊助，我願表示十二分的感激！本校助教唐君春帆和葛君毓桂幫我校對，尤其特別可感！最後我還要趁著這個機會向沈兼士和胡適之兩教授道謝一下，同時并向本書讀者聲明一下。所要道謝者：沈先生嘗幫我調查中國點金術的起源，胡先生曾為這件事借些佚書給我。所要聲明者：本書對於這種問題，中國化學史的問題，因為時間，材料，和篇幅的關係，不能有所論列，但很希望將來再專

門去討論。

本書初次出版，錯誤之處必不能免，如有高明加以指正或批評，不勝歡迎之至！

民國十四年十月十日，丁緒賢自序於北大。

目 錄

引言	[1-9]
----	-------

第一編 上古時代	[11-38]
----------	---------

第一章 埃及希臘和羅馬的化學	11
----------------	----

(1) 總論

(甲) 上古的實用化學	12
-------------	----

(2) 實用化學的起源 (3) 化學史上最古的國家 (4) 上古的冶金學 (5) 上古的各種工業化學 (6) 上古化學上的原料

(乙) 上古的哲論化學	23
-------------	----

(7) 希臘人的化學 (8) 泰立司(Thales)的原素 (9) 安耐西米尼(Anaximenes), 赫雷克利他(Heraclitus), 菲利卡迪(Pherekidēs)的學說 (10) 安培度可魯(Empedocles)的學說——原素變換的問題 (11) 亞力士多德(Aristotle) (12) 亞力士多德的四原素學說 (13) 六原素和第五原素的學說 (14) 安那塞葛拉(Anaxagoras)的原素 (15) 劉西巴(Lucippus), 德謨可利他(Democritus), 和艾皮苦辣(Epicurus)的學說 (16) 德謨可利他的原子學說 (17) 結論

(丙) 羅馬時期的化學	35
-------------	----

(18) 羅馬人與理論的和實用的化學 (19) 羅馬人對於化學的功罪 (20) 蒲拉奈(Pliny)的傳略

第二編 中古時代	[39-96]
----------	---------

第二章 點金時期	39
----------	----

(21) 阿拉伯人與中古學術的關係 (22) 阿拉伯人與化學和點金術的關係 (23) 賈博(Jabir or Geber)的事略 (24) 阿拉伯人對於實習化學的知識 (25) 點金術上最早的記載 (26) 點金術的概念和其相關的事實 (27) 賈博的硫汞二原素與點金之關係 (28) 費來丁(B. Valentine)的汞硫和鹽三原素與點金之關係 (29) 什麼是智者石 (30) 智者石的製法 (31) 點金家的符號 (32) 點金術與宗教的關係 (33) 點金術與帝王的關係 (34) 十三世紀的點金家 (35) 十三世紀後點金術的命

運 (36)點金時期實際上的化學 (37)點金時期的化學工業

第三章 製藥時期.....63

(38)費來丁(Valentine)和裴雷塞耳洒(Paracelsus)以前和以後的醫藥學 (39)醫藥化學家的領袖裴雷塞耳洒 (40)其他製藥化學家 (41)製藥時代的實驗家 (42)製藥時代實際上的化學 (43)製藥時期的化學工業

第四章 燃素時期.....73

(44)1630 伍萊(Rey)對於燃燒加重的解釋 (45)1673 包宜爾(Boyle)對於燃燒加重的試驗和解釋 (46)包宜爾的生平 (47)包宜爾的工作 (48)胡克司(Hookes), 梅猷(Mayow)和斛立司(Hales)的工作 (49)柏策(Becher)和燃素學說之起首 (50)許太爾(Stahl)和燃素學說 (51)燃素學說的用處 (52)燃素派所感的困難和其辯護 (53)燃素時期德國化學家 (54)燃素時期法國化學家 (55)燃素時期瑞典化學家 (56)白格門(Bergman)的傳略 (57)許禮(Scheele)的傳略

第三編 近世時代(上期).....[97-193]

第五章 兩種氧化炭和碳酸化物.....97

(58)卜拉克(Black)的生平 (59)1754卜拉克的特別研究 (60)卜拉克對於白堊和石灰的試驗 (61)卜拉克對於鹽基性碳酸鎂和煨鎂氧的試驗 (62)卜拉克對於苛性的解釋 (63)卜拉克對於和平和苛性鹼質之成分的證明 (64)海爾孟(Van Helmont), 卜拉克, 和凱文第旭(Cavendish)對於碳酸氣的取法和試法 (65)1772 普力司列(Priestley)的取法和試法 (66)1772 賴若西埃(Lavoisier)的取法和試法 (67)1774 賴若西埃的取法和試法 (68)卜拉克, 白格門, 和凱文第旭對於重碳酸化物的研究 (69)1767 凱文第旭發現碳酸氣能使白堊和碳酸鎂消化 (70)碳酸氣能使鐵或鋅消化之發現 (71)1774 白格門證明碳酸氣水有酸性 (72)一氧化炭的發現, 取法, 和性格 (73)容量上和重量上兩種氧化炭的組成

第六章 氮和其化合物.....110

(74)氮的名稱, 發現, 和分離 (75)凱文第旭的生平 (76)凱文第旭的工作 (77)1784 凱文第旭對於“Phlogisticated air”的試驗 (78)1781 凱文第旭從氫氧二氣發現硝酸的試驗 (79)1784 凱文第旭從空氣製取硝酸的試驗 (80)硝酸分解時所生的氣體 (81)1772 普力司列對於氧化氮的取法和品性 (82)1772—74 普力司列對於氧化氮與尋常空氣或氧的化合 (83)1772 普力司列用氧化氮試驗空氣的好壞 (84)1772 普力司列的亞氧化氮的發現 (85)1776 普力司列對於過氧化氮的試驗 (86)1799 兌飛試驗亞氧化氮的品性 (87)1800 兌飛測定重量上

和容量上亞氧化氮的組成 (88) 1800 兌飛測定重量上和 1809 蓋路賽測定容量上
 氧化氮的組成 (89) 1800 兌飛測定重量上和 1816 蓋路賽測定容量上過氧化氮的
 組成 (90) 硝酸和亞硝酸的辨別 (91) 1776 賴若西埃對於硝酸的分析和合成
 (92) 1816 蓋路賽測定硝酸和亞硝酸的成分 (93) 阿莫尼亞的發現, 品性, 組成和
 合成。

第七章 氧和其學說133

(94) 普利司列的生平 (95) 普利司列的工作 (96) 1772 許禮的氧之發現和試法
 (97) 1774 普利司列的氧之發現 (98) 1774 賴若西埃的燃燒加重的試驗和解釋
 (99) 1774—75 賴若西埃的氧之分離 (100) 賴若西埃底氧化汞之定量的合成和
 分析 (101) 1777 賴若西埃的燃燒之氧學說 (102) 1777 賴若西埃的釀之氧學說
 (103) 賴若西埃的傳略

第八章 氫(輕氣)和水155

(104) 1766 凱文第旭對於氫的試驗 (105) 1781 凱文第旭用氫和空氣證明容量上
 水之組成 (106) 1781 凱文第旭用氫和氧證明容量上水之組成 (107) 賴若西埃
 關於水之組成的種種研究 (108) 用合成法測定容量上水之組成 (109) 用分析法
 測定容量上水之組成 (110) 重量上水之組成的測定

第九章 氯(綠氣)和其化合物165

(111) 1774 許禮的氯之發現 (112) 許禮所發見的氯之性格 (113) 1785 貝叟來
 (Berthollet) 認氯為氧化物 (114) 1785 貝叟來證明氯氣不是酸質 (115) 蓋路
 賽(Gay-Lussac)和戴納(Thénard)用分解法證明鹽酸氣的組成 (116) 1809 蓋
 路賽和戴納用合成法證明鹽酸氣的組成 (117) 蓋路賽和戴納當氯是一個想像基
 的氧化物 (118) 蓋路賽和戴納要分解氯氣的試驗 (119) 1810 兌飛認氯是個原
 素 (120) 1810 兌飛測定容量上鹽酸氣的成分 (121) 氯酸鉀和氯酸 (122) 次亞
 氯酸鉀和漂白粉

第十章 碘溴氟和其化合物178

(123) 碘的發現和品性 (124) 1813 氫碘酸的取法和品性 (125) 碘之化合物
 (126) 溴的發現 (127) 氟化鈣和氟化氫 (128) 毛遜(Moissan)的傳略 (129) 原
 素氟的取法

第十一章 磷硫和其化合物187

(130) 磷的取法 (131) 磷酸, 亞磷酸, 和其無水氧化物 (132) 三氯化磷的取法和
 品性 (133) 硫化氫的取法, 品性, 和組成 (134) 1774 普利司列取二氧化碳的方法

(135) 硫酸和亞硫酸的辨別 (136) 容量上和重量上亞硫酸的組成 (137) 無水亞硫酸和無水硫酸中氧之比例

第四編 近世時代第二期(中期).....[195-457]

第十二章 原子學說和化合比例之定律195

(138) 十九世紀以前關於物質組成的學說 (139) 多頓(Dalton)的傳略 (140) 多頓的原子學說之起點 (141) 多頓對於原子的概念 (142) 多頓對於化合原子數目之假定 (143) 多頓測定原子量的方法 (144) 多頓底原子量表 (145) 倍數比例定律之發現 (146) 原子學說與倍數比例定律發現之先後 (147) 原子學說與化合各定律之關係

(甲) 定比例210

(148) 定比例之定律 (149) 卜老斯(Proust)的傳略 (150) 卜老斯證明定比例定律的試驗 (151) 貝叟來和卜老斯的辯論 (152) 貝叟來對於定比例定律的抗議 (153) 卜老斯對於定比例定律的辯護 (154) 許台(Stas)的傳略 (155) 1865許台試驗定比例定律的精確

(乙) 倍數比例220

(156) 倍數比例定律之發現者 (157) 1808 湯姆生(Thomson)和鄺列斯敦(Wollaston)對於倍數比例之貢獻 (158) 1810 白則里(Berzelius)證明倍數比例的定律 (159) 倍數比例定律的精確

(丙) 交互比例和當量228

(160) 1791—1802 黎熙泰(T. B. Richter)的當量表 (161) 原素或化合物的交互比例或當量 (162) 當量和原子量 (163) 許台的當量之測定 (164) 交互比例定律之精確

第十三章 分子量原子量和當量236

(甲) 氣體容量的定律236

(165) 蓋路賽(Gay-Lussac)的傳略 (166) 1805 蓋路賽和胡寶德(Humbolt)的測定 (167) 1808 蓋路賽研究(I)化合兩氣體的容量關係 (168) 蓋氏研究(II)化合氣體與產生氣體的容量關係 (169) 蓋路賽的定律和其適用程度 (170) 容量定律與原子學說之關係 (171) 多頓對於容量的定律的態度

(乙) 阿佛蓋路的臆說246

(172) 阿佛蓋路(Avogadro)的生平 (173) 1811 阿佛蓋路的和 1814 安倍(Ampère)的臆說 (174) 分子與原子的辨別 (175) 阿氏的臆說和氣體分子的繁複 (176) 用阿氏的臆說測定分子量 (177) 克分子的容量(gram-molecular volume)

- 和阿氏的數目 (178) 近世普遍的承認阿氏臆說的理由
- (丙) 原子熱和分子熱 255
- (179) 杜朗(Dulong)和裴迪(Petit)的傳略 (180) 1819 杜朗和裴迪的定律 (181) 用杜裴二氏的定律求原子量 (182) 杜裴二氏更改白則里 1818 年的原子量 (183) 杜裴二氏定律的另外兩種用處 (184) 化合物的分子熱——考卜(Kopp)的定律 (185) 考卜氏定律的應用
- (丁) 同晶的定律 264
- (186) 結晶學與化學的關係 (187) 米學禮(Mitscherlich)的傳略 (188) 米學禮的同晶定律的發現 (189) 同晶定律的應用 (190) 米氏用同晶測定幾乎所有原素的原子量 (191) 白則里用同晶定律更改其原子量表 (192) 用同晶運算的實例 (193) 同晶定律的例外
- (戊) 白則里等對於原子量的測定,臆說,和其他 272
- (194) 白則里(Berzelius)的傳略 (195) 孚勒(Wöhler)對於白則里的紀念 (196) 白則里的原子量的測定 (197) 白則里的測定與各定律 (198) 1813 金屬氧化物和白則里第一原子量表 (199) 1818 白則里的原子量表 (200) 白則里 1826 更改 1818 的原子量 (201) 杜瑪要更改原子量的試驗 (202) 杜氏的和白氏的原子量的比較 (203) 白則里反對杜瑪的理由 (204) 鄺列斯敦(Wollaston)的傳略 (205) 各化學家對於原子量或當量的態度 (206) 格米林(L. Gmelin)和其化合重或當量 (207) 湯姆生和其原子量 (208) 卜老特(Prout)的臆說 (209) 白則里的化學名詞和符號 (210) 白則里的橫線程式

第十四章 電氣化學和其相關問題 296

- (211) 兌飛(Davy)的傳略 (212) 電流對於化學反應的應用 (213) 1807 兌飛發現原素鉀和鈉的方法 (214) 1808 兌飛發現鎂鈣鎢和鋇 (215) 兌飛考察鹼金屬和鹼土金屬的性質 (216) 鉀和鈉含氫與否的問題 (217) 發現鉀後的影響 (218) 兌飛的電化學說 (219) 白則里的電化學說 (220) 白則里對於電解的解釋 (221) 白則里的兩性系統 (222) 酸的學說和氯碘氟是否原素的問題 (223) 酸的學說和電解現象的解釋 (224) 法拉第(Faraday)的傳略 (225) 1833—34 法拉第的電解定律 (226) 法拉第電化當量之影響

第十五章 1865 年以前的有機化學 320

- (227) 百年前有機化合物的分析和程式 (228) 1828 孚勒(Wöhler)的尿素的合成 (229) 基的學說的起原 (230) 1832 孚勒和李必虛(Liebig)的安息酸基 (231) 1837—43 本生(Bunsen)對於砒臭基的研究 (232) 基的定義 (233) 1827 杜嗎和卜萊(Boullay)的Etherin學說 (234) 1834 李必虛的Ethyl基的學說

(235) 1839 李必虛的 Acetyl 基 (236) 複雜基的化學 (237) 1831—35 杜瑪的代替定律 (238) 1837 勞倫(Laurent)的代替或核仁學說 (239) 1839 杜瑪的狀態學說 (240) 一體主義 (Unitarism) 與兩性主義 (Dualism) (241) 連屬組 (Copula) 和連屬化合物 (242) 考勃 (Kolbe) 和弗蘭克倫(Frankland)的新基學說 (243) 考勃當有機酸是草酸的連屬化合物 (244) 考勃當酸是炭酸的代替物 (245) 1839 蓋哈(Gerhardt)的渣餘學說 (246) 1849 費慈 (Wurtz) 之發現第一氫化物 (247) 1850 侯夫門(Hofmann)之發現第一第二第三氮氫化物和第四氫化物 (248) 1850—52 威廉生(Williamson)之醚的合成 (249) 1856 蓋哈的四狀式學說或第二狀式學說 (250) 混合狀式和倍數狀式 (251) 1857 凱古來(Kekulé)的混合狀式 (252) 1857 凱古來的沼氣狀式 (253) 狀式與原子價的關係 (254) 1857 凱古來論原子價數 (255) 1852 弗蘭克倫的原子價的學說 (256) 1858 炭的四原子價和各炭原子的相連 (257) 凱古來的學說 (258) 庫貝 (Couper) 的學說 (259) 結構學說和其程式 (260) 1865 凱古來的輪質學說 (261) 有機化學中反常的原子價

第十六章 李必虛, 孚勒, 杜瑪等的傳略371

(262) 李必虛(Liebig)的傳略 (263) 孚勒(Wöhler)的傳略 (264) 李必虛和孚勒的個性交情和合作 (265) 杜瑪(Dumas)的傳略 (266) 勞倫 (Laurent) 和蓋哈(Gerhardt)的傳略 (267) 費慈(Wurtz)的傳略 (268) 侯夫門(Hofmann)的傳略 (269) 威廉生(Williamson)的傳略 (270) 考勃(Kolbe)的傳略 (271) 弗蘭克倫(Frankland)的傳略 (272) 凱古來(Kekulé)的傳略 (273) 庫貝(Couper)的傳略

第十七章 酸質之多價; 原子, 分子, 當量, 或程式之辨別或選擇; 蒸氣密度之測定403

(274) 多價酸質的學說 (275) 格蘭亨姆(Graham)的傳略 (276) 格蘭亨姆的磷酸研究 (277) 1837 李必虛和杜瑪對於檸檬酸的研究 (278) 1838 李必虛對於多價酸質的研究 (279) 蓋哈的鹽基價的定律 (280) 蓋哈和勞倫對於鹽基價的試法 (281) 1843 蓋哈審訂原子量並將有機化合物的程式折半 (282) 改四容標準為二容標準 (283) 1843 勞倫辨別原子分子和當量——他採用二容於元素 (284) 勞倫對於化合重的選擇的意見 (285) 1843 年以前當量的概念 (286) 1843 勞倫對於當量的見解 (287) 化含量和當量的區別 (288) 勞倫對於選擇程式的意見 (289) 1860 前五十年間的化學狀況 (290) 1860 柯爾魯 (Karlsruhe) 的會議 (291) 坎尼日婁 (Cannizzaro) 的傳略 (292) 坎尼日婁的小冊子 (293) 坎尼日婁對於蒸氣密度和分子量的測定 (294) 原子量的測定 (295) 坎尼日婁對於分子

量的測定

第十八章 同分異性和有機的合成437

(甲) 同分異性 (Isomerism)437

(296)同分異性之起源 (297)異基的同分異性和位置的同分異性 (298)巴斯德 (Pasteur)的事略 (299)晶體構造與旋極光性的關係 (300)巴斯德發現半位面,旋光性,和不稱炭原子的關係 (301)1874范韜夫 (Van't Hoff)和賴貝爾 (Le Bel)的學說 (302)變動的同分異性 (303)幾何的同分異性 (304)一些特別原素所成的同分異性 (305)關於同分異性之結論

(乙) 有機的合成 449

(306)概論 (307)貝提老 (Berthelot)的生平 (308)貝提老的工作 (309)葛列斯 (Griess)的傳略 (310)巴雅 (Baeyer)的傳略 (311)瑪雅 (Victor Meyer)的傳略 (312)斐雪 (E. Fischer)的傳略 (313)艾理治 (Ehrlich)的傳略 (314)普賴爾 (Pregl)的傳略

第五編 近世時代 (下期)[467-555]

第十九章 物理化學467

(315)概論

(甲) 愛力,平衡,質量反應之定律等 467

(316)貝叟來(1801)以前愛力的觀念 (317)貝叟來 (Berthollet)的生平 (318)貝叟來的 1801 愛力之定律和 1803 靜化學論 (319)貝叟來的(I)質量(II)揮發和(III)不溶度的例子 (320)貝叟來的學說失敗之原因 (321)1850 Wilhelmy 對於反應速度之研究 (322)1861—63 貝提老和紀爾斯的研究 (323)攪雜 (heterogeneous) 統系之研究 (324)1867 甘德藻 (Guldberg)和萬格 (Waage)的“化學愛力上的研究”——質量反應之定律 (325)甘萬二氏的活動質量 (326)甘萬二氏論反應之速度 (327)甘萬二氏論文的結論 (328)紀不思 (Gibbs)和位相規則 (329)位相規則之應用 (330) Le Chatelier-Braun 的原理等等

(乙) 氣體定律,熱力學之定律等;分解和聯合488

(331)氣體各定律和運動學說 (332)熱力學的三定律 (333)氣體之變液 (334)反常的蒸氣密度 (335)分解之各例 (336)Deville 的“熱冷管”的試驗 (337)聯合 (Association)

(丙) 稀溶液和滲壓,蒸壓,沸點,和冰點495

(338)滲透壓力 (339)范韜夫 (Van't Hoff)的傳略 (340)1885 范韜夫的稀溶液

學說 (341) 范賴夫的因子 “i” (342) 1881-84 裴爾特 (Raoult) 對於溶液之冰點和沸點之研究 (343) 冰點下降與有機化合物的分子量的關係 (344) 1887 裴爾特對於溶液的蒸氣壓力之研究

- (丁) 傳電度和游子學說 504
 (345) 1805 Grotthuss 的學說 (346) 1857 Clausius 的學說 (347) 阿希尼俄司 (Arrhenius) 的傳略 (348) 1887 阿氏的游子學說 (349) 1853-9 Hittorf 的搬運數 (350) 1876-85 Kohlrausch 的定律 (351) 滲壓與游子學說之關係 (352) 從 (I) 傳電度和 (II) 滲壓測定電離程度 (353) 敖司沃 (Ostwald) 的傳略 (354) 敖司沃和游子學說 (355) 董耐氏薄膜平衡學說 (356) 電離學說最近的進步

第二十章 原素的分類和排列 518

(357) 1789 賴若西埃的原素表 (358) 1829 兌貝拉奈 (Döbereiner) 的三原素組 (Triads) (359) 1859 杜瑪的公差 (360) 項古囊 (Chancoutois) 的螺旋圖 (361) 1865 牛倫 (Newlands) 的八音律 (362) 露沙馬雅 (Lothar Meyer) 的傳略 (363) 門德來夫 (Mendeléeff) 的傳略 (364) 1869 露沙馬雅的和 1869-71 門德來夫的週期表 (365) 門氏從週期表發現的特點 (366) 週期律與原素和化合物之性格 (367) 週期律與審訂原子量之關係 (368) 門德來夫預料的三原素和其化合物 (369) 原素排列的其他方法 (370) 1887 柯魯克司的原始元素 (Meta-elements)

第二十一章 希罕土質和希罕氣體 539

- (甲) 希罕土質 539
 (371) 本生 (Bunsen) 的傳略 (372) 光帶分析和原素之發現 (373) 希罕土質
 (乙) 希罕氣體 547
 (374) 空中各氣體之發現者 (375) 1894 氫 (A) 之發現 (376) 1895 鈾礦中氫 (He) 之發現 (377) 1898 氬 (Kr) 之發現 (378) 1898 氖 (Ne) 和氙 (Xe) 和空氣中氬之發現 (379) 雷姆賽 (Ramsay) 的傳略

第六編 最近時代 [557-602]

第二十二章 放射性; 原子構造; 最近發現的元素和其他 557

(380) 柯魯克司 (Crookes) 的傳略 (381) 頁極光線, X 光線, 和電子 (382) 1896 柏貴烈 (Becquerel) 的試驗 (383) 居利夫人 (Madam Curie) 的傳略 (384) 1898-1902 居利夫人的鈹 (Polonium) 和鐳的發現 (385) 鐳的放射 (Radiation)

和 α , β , 和 γ 光線 (386) 釷(Niton) 的發現 (387) 釷的原子量 (388) 從鐳放出的氦 (389) 半生週期(Half-life Period) (390) 原子分裂的學說 (391) 同位元素或同位體 (392) 黎查茲(Richards) 和原子量的測定 (393) 質量光帶或正光線光片 (394) X 光線光帶和原子數 (395) 最近發現的元素 (396) Hafnium 的發現 (397) Ma 和 Re 的發現 (398) Illinium 之發現 (399) Virginium 和 Alabamine 之發現 (400) 放射各系 (401) 原子構造的略史 (401) 原子構造的大綱 (403) 1919 年質子的發現 (404) 核外各層的學說 (405) 原子價的電子學說 (406) 原子核和其分裂 (407) 1932 中子的發現 (408) 1932 雙氫的發現 (409) 1932—33 陽電子的發現

第七編 特別化學史 [603—643]

第二十三章 實驗化學 603

(410) 化學器具之改良 (411) 化學方法之改良 (412) 分析方法之進步 (413) 原子量之測定

第二十四章 工業化學 617

(414) 引言

(甲) 硫酸 617

(415) 硫酸之發現和最早的製法 (416) 鉛房法 (417) 製造硫酸之理論 (418) 發煙硫酸 (419) 接觸法

(乙) 鹼質 622

(420) 賴卜耶(Leblanc) 以前的製鹼法 (421) 賴卜耶的傳略 (422) 賴卜耶程序中的副產品 (423) 氨鹼程序(Ammonia-Soda Process) (424) 蘇爾維(Solvay) 的傳略 (425) 電解程序 (426) 膈膜程序 (427) 水銀程序

(丙) 染料 628

(428) 煤氣和煤膏 (429) 煤膏較早的用途和其產物 (430) 輪質等等的發現——煤膏的蒸溜——煤膏產物的用途 (431) 裴欽(Perkin) 的傳略 (432) 茜草色精和土耳其紅 (433) 天然的和人造的靛 (434) 一些其他染料的歷史 (435) 染料工業之結論

(丁) 炸藥 638

(436) 希臘火藥 (437) 鎗藥 (438) 氯酸鉀 (439) 棉花火藥 (440) 無煙火藥 (441) 硝酸甘油 (442) 硝酸膠體 (443) 苦味酸和 T. N. T. (444) 毒氣