

112140

基本館藏

大學叢書

240255

普通化學

上册

王箴



商務印書館

工 院

山 東 省 立 大 學 圖 書 館



八 五 二 年 三 月 四 日



書 號 358328·1A
定 價 ￥26,000

155579

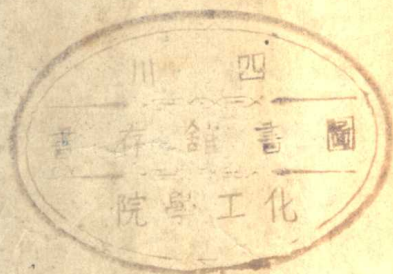
基本館藏

大學叢書

普通化學

下冊

王箴編著



商務印書館



8137號註冊證

書號58328·1B

定價 ¥22,000

340
1010

240255

1.4.17.

34
108.3

112140

大學叢書

普通化學

商務印書館出版

34

08•3

2.85

165979
17909

大學叢書



普 通 化 學

下 冊

王 箴 編 著

商 務 印 書 館





★版權所有★

編著者 王 箴

出版者 商務印書館

上海河南中路二一號

發行者 三聯書店 商務印書館 聯合發行公司

中國圖書發行公司

北京總線胡同六十六號

印刷者 商務印書館印刷廠

1952年9月初版

大學叢書
普通化學
下冊
王箴編著

★版權所有★

商務印書館出版
上海河南中路二一一號

中國圖書發行公司發行
商務印書館上海廠印刷
④(58328·1B)

1953年4月初版 印數1—4,000
定價¥22,000

國際原子量表

1949

元素名	符號	原子序	原子量	元素名	符號	原子序	原子量
銨	Actinium	Ac	89 227	釷	Neodymium	Nd	60 144.27
鋁	Aluminium	Al	13 26.97	錒	Neptunium	Np	93 [237]
銻	Americium	Am	95 [241]	氖	Neon	Ne	10 20.183
銻	Antimony	Sb	51 121.76	鎳	Nickel	Ni	28 58.69
氬	Argon	A	18 39.914	鈮	Niobium	Nb	41 92.91
砷	Arsenic	As	33 74.91	氮	Nitrogen	N	7 14.008
碲	Astatine	At	85 [211]	銻	Osmium	Os	76 190.2
鋇	Barium	Ba	56 137.36	氧	Oxygen	O	8 16.0000
鈹	Beryllium	Be	4 9.013	鈦	Palladium	Pd	46 106.7
鉍	Bismuth	Bi	83 209.00	磷	Phosphorus	P	15 30.98
硼	Boron	B	5 10.82	鉑	Platinum	Pt	78 195.23
溴	Bromine	Br	35 79.918	釷	Plutonium	Pu	94 [239]
鎘	Cadmium	Cd	48 112.41	錒	Polonium	Po	84 210
鈣	Calcium	Ca	20 40.08	鉀	Potassium	K	19 39.098
碳	Carbon	C	6 12.010	鐳	Praseodymium	Pr	59 140.92
鈰	Cerium	Ce	58 140.12	釷	Promethium	Pm	61 [147]
銻	Cesium	Cs	55 132.91	鐳	Protactinium	Pa	91 231
氯	Chlorine	Cl	17 35.457	鐳	Radium	Ra	88 226.05
鉻	Chromium	Cr	24 52.01	釷	Radon	Rn	86 222
鈷	Cobalt	Co	27 58.94	錒	Rhenium	Re	75 186.31
鈾	Columbium	Cb	(參閱銻)	鎳	Rhodium	Rh	45 102.91
銅	Copper	Cu	29 63.54	銻	Rubidium	Rb	37 85.48
鐳	Curium	Cm	96 [242]	鈳	Ruthenium	Ru	44 101.7
鐳	Dysprosium	Dy	66 162.46	釷	Samarium	Sm	62 150.43
銻	Erbium	Er	68 167.2	釷	Scandium	Sc	21 45.10
銻	Europium	Eu	63 152.0	碲	Selenium	Se	34 78.93
氟	Fluorine	F	9 19.00	矽	Silicon	Si	14 28.06
釷	Francium	Fr	87 [223]	銀	Silver	Ag	47 107.880
釷	Gadolinium	Gd	64 156.9	鈉	Sodium	Na	11 22.997
鋁	Gallium	Ga	31 69.72	鈷	Strontium	Sr	38 87.63
銻	Germanium	Ge	32 72.60	硫	Sulfur	S	16 32.066
金	Gold	Au	79 197.2	鉭	Tantalum	Ta	73 180.88
銻	Hafnium	Hf	72 178.6	錒	Technetium	Tc	43 [99]
氦	Helium	He	2 4.003	鐳	Tellurium	Te	52 127.61
銻	Holmium	Ho	67 164.94	鐳	Terbium	Tb	65 159.2
氫	Hydrogen	H	1 1.0080	銻	Thallium	Tl	81 204.39
銻	Indium	In	49 114.76	釷	Thorium	Th	90 232.12
碘	Iodine	I	53 126.92	鐳	Thulium	Tu	69 169.4
銻	Iridium	Ir	77 193.1	錒	Tin	Sn	50 118.70
鐵	Iron	Fe	26 55.85	鈦	Titanium	Ti	22 47.90
氪	Krypton	Kr	36 83.7	錒	Tungsten	(參閱鎢 Wolfram)	
銻	Lanthanum	La	57 138.92	鈾	Uranium	U	92 238.70
鉛	Lead	Pb	82 207.21	銻	Vanadium	V	23 50.95
鋰	Lithium	Li	3 6.94	鎢	Wolfram	W	74 183.92
鐳	Lutetium	Lu	71 174.99	氙	Xenon	Xe	54 131.3
鎂	Magnesium	Mg	12 24.32	鐳	Ytterbium	Yb	70 173.04
錳	Manganese	Mn	25 54.93	釷	Yttrium	Y	39 88.92
汞	Mercury	Hg	80 200.61	鋅	Zinc	Zn	30 65.38
鉬	Molybdenum	Mo	42 95.95	鈷	Zirconium	Zr	40 91.22

袁 序

舊中國的高等教育帶有濃厚的殖民地色彩，瀰漫着崇拜美帝國主義的氣氛；即就各項課程所用的教科書而言，尤其是理、工、農、醫四方面的，絕大部分都是原封不動地用美國大學的英文教本，不但充滿了唯心的、資產階級的、甚至於法西斯的思想，在科學技術內容方面也是脫離了中國的實際需要。中國人民大革命的勝利造成了中國社會性質的翻天覆地的變革，這種買辦式的高等教育決不容許再繼續下去了。隨着高等學校教師思想改造的初步完成和院系調整工作的逐步進行，各科所用的新教本的編譯和出版成了迫切要做的工作。

自從商務印書館的編審機構於一九五一年春改組以後，並且規定了以出版自然科學和工程技術書籍為專業方向，一年多來，我們經常在注意徵求大學教授從事教本的編譯工作。可是一本大學用書的編著往往需要幾年的時間，而課程標準也還在商討修訂的階段，所以形成了高等學校教科書荒的現象，對於教師和學生都增加了許多困難。

最近中央教育部對於解決高等學校教科書的問題，已經指出了重要的方針，就是太力地從速地進行成套的蘇聯教本的翻譯，以這些譯本在第一階段解決大學用書的問題。這一方針是完全正確的，我們今天的高等教育需要全面向蘇聯學習。可是這一翻譯工作的進行也需要相當期間和動員不少人力才能逐步完成。同時，我們還應當鼓勵大學教授對於各門專科自行編寫教本，既符合我們的課程標準，又能聯繫中國當前的實際。儘管這是一個長期的工作，而現在就應當着手準備。

就我所知道的，高等學校教師中在編寫講義的人是不不少的，而準備費兩三年的時間，寫成一本比較系統完備的教本的人還很有限。因此，我們對於肯在這方面努力嘗試的學者，應予以熱烈的歡迎與幫助。這是我們所以出版王箴教授所著普通化學的主要動機。

王箴教授的普通化學是中國人自行編寫的第一本大學化學基礎課的教本，過去只有過幾種美國教本的中文譯本，一般地譯得很粗糙，自

行編著的普通化學教本應以此書為濫觴。作為一個化學工作者，我對於王先生這本書的出版是感到興奮的。

這本書所包括的材料基本上與一九五一年八月間中央教育部所召開的大學普通化學教材討論會所擬的標準草案是符合的。全書的進程是以原子構造和元素週期表為中心，從物質的構造來說明它們的性質和變化，再由它們的性質和變化來敘述到工業製法和用途。王先生編這一本書費了兩年多的時間，他是在盡力設法將理論和實際聯繫起來。這是一本值得推薦試用的教科書。

化學現象都是自然界辯證地發展的現象，所以學習化學對於一個人掌握辯證唯物論，從而運用來認識矛盾，解決問題是很好的訓練。王先生在這本書裏，曾企圖用化學來說明辯證唯物論，可是僅在緒論裏作了一些條目性的討論，全書裏貫徹這一精神是不夠的。例如在化學平衡一章裏，雖然引證了恩格斯的幾句話，並沒有將矛盾的兩方面與以透徹的闡明，這說明著者在這方面的努力是不夠的。

在結合愛國主義的這一方面，王先生也盡了些力，例如關於礦物的寶藏，本書已多少介紹了些中國的富源。可是在化學史的敘述方面，只有極簡單的一段談到中國古代的應用化學知識，對於近代中國化學家的成就幾乎沒有提到，這也是不夠的。

就本書的取材而言，究竟是否適合大學一年級學生的學習，這須待幾個學校試教以後才能加以結論的，不過就我主觀看來，有些地方還可以寫得更深入些，例如關於強電解質的德拜·休克爾學說已是化學裏極重要的基本理論，因為我們經常接觸到的是強電解質，這一學說成為瞭解溶液性質的常識了。可是本書裏關於這方面只有極簡單的一節。本書關於強電解質凍點降低的解釋不適當地提到阿倫尼斯學說，明明知道這一學說是只能應用於弱電解質的。

王篤教授編著的普通化學不是沒有缺點的，當然有待於不斷的補充和修正，可是作為國人自寫的第一本大學化學教本而言，是值得化學界的歡迎與推薦的。

袁翰青 一九五二年九月，北京。

自序

我在大學任教以外，曾經有過幾次機會，與中等學校教師討論化學教學問題，因而對於化學教育發生了興趣。我認為初中化學宜注重實用，高中化學宜原理與實用並重，普通化學則宜注重原理。基於這種認識，我在一九三五年到一九三七年編了一部高中化學，就是商務印書館出版的更新高中化學。商務在接受我的高中化學稿後，請我再編一部初中化學。這書在一九三九年編成，在一九四一年排好。（後來大概因為更新中學教科書的整個計劃作罷，所以並未出版。）我接着又想編一本普通化學，曾經在一九四二年寫成初稿，但是我自己覺得不很滿意。抗戰勝利以後，我看到幾本新出的外文普通化學，很多新穎的教材，於是鼓足勇氣，重新編著。本書原定在一九五一年夏季排印，因為等待「化學物質命名原則」的公佈與普通化學大綱的擬訂，所以直到現在才能完成。

普通化學似乎應該是一種理解化學，學者不但要知其然，還要知其所以然。本書化學原理部分，以原子學說及化學平衡為中心；無機化學部分，以週期表為綱領，以結構為基礎，從結構來說明性質與變化，再從性質與變化來說明製法與應用。這樣可把教材合理地、充分地聯繫起來。

為使本書能適合一般的應用起見，所擬定的章節，大體上根據普通化學甲組大綱，同時也參照乙組大綱。因為這些大綱還是草案，並且祇有最低項目，所以我增加了些內容，更改了些次序。但是目次與索引都很詳細，便於檢查，可供靈活運用，以定教學程序。

本書對於大綱中所指出的重點，都已經特別注意。關於辯證唯物

主義與愛國主義的教材，也已經酌量加入，因為限於篇幅，或許還是不夠，希望用者結合實際，儘量補充。

本書所用的化學物質名詞，完全遵照中央人民政府政務院文化教育委員會學術名詞統一工作委員會公佈的「化學物質命名原則」。術語等則大多採用「化學名詞草案」的名詞。外文人名的譯名，除了「物理學名詞」所有的以外，都採取現在所比較通用的，並且在書末附載譯名對照表，以便檢查。

本書每章後都有習題，以能引起思維力的為主。至於綱要性的問題，因為可由教師與同學隨時提出討論，大多並未列入。

我在編著本書時雖然始終注意觀念的正確、意義的清晰與文字的簡明，但是偏差、錯誤一定還是很多，請用者以及其他化學界同志多多提供意見，提出批評，我將儘量地吸取，虛心地接受，作為將來修訂的標準。

商務印書館編審部對於本書的編著，曾經幾次指示，我特在此聲明，並且表示謝意。

王 箴

一九五二年四月

上册目次

袁序

自序

第一章 緒論..... 1

1-1. 化學的簡史 1-2. 辯證唯物論與化學 1-3. 化學的研究對象 1-4. 化學是一種工藝 1-5. 化學是一種科學 1-6. 科學方法 1-7. 化學與它種科學的關係 1-8. 化學的目的 1-9. 化學的分類

第二章 物質的性質.....18

2-1. 物質的兩大類的性質 2-2. 物質的純度 2-3. 化合物 2-4. 元素 2-5. 混合物 2-6. 物質的分離與淨化 2-7. 物質的單位 2-8. 物質的重量 2-9. 原子量 2-10. 分子量 2-11. 物質的符號 2-12. 物質的狀態 2-13. 物質微粒間的引力 2-14. 物質微粒的運動

第三章 物質的變化.....30

3-1. 永遠不停的變化 3-2. 化學變化不改變質量 3-3. 化合物有一定的組成 3-4. 元素互起反應的重量 3-5. 化學變化不改變能量 3-6. 物質的活性 3-7. 原子起化學變化的力量 3-8. 化學變化的符號 3-9. 主要的化學變化 3-10. 化學中的分與合 3-11. 化學的基本觀點 3-12. 化學計算

第四章 無機物質命名法.....43

4-1. 科學命名法 4-2. 定名總則 4-3. 元素的命名 4-4. 二元化合物的命名 4-5. 酸的命名 4-6. 鹼的命名 4-7. 鹽的命名 4-8. 化合物的命名

第五章 氣體.....51

5-1. 氣體的特性 5-2. 氣體定律的重要性 5-3. 氣體體積與壓力的關係——波義耳定律 5-4. 減小氣體壓力的應用 5-5. 氣體體積與溫度的關係——查理定律 5-6. 氣體體積與壓力溫度的關係 5-7. 氣體壓力與溫度的關係 5-8. 標準情況 5-9. 克分子體積 5-10. 理想氣體的行為——理想氣體方程式 5-11. 氣體分子運動說 5-12. 分子運動方程式 5-13. 實在氣體的行為——凡得瓦爾方程式 5-14. 亞佛加德羅定律 5-15. 氣體的擴散——葛蘭哈定律 5-16. 氣體混合物的壓力——道爾頓定律 5-17. 氣體的化合——化合體積定律 5-18. 氣體的液化 5-19. 氣體及揮發物的分子量的測定法

第六章 固體.....74

6-1. 晶體與無定形物 6-2. 晶體的特徵 6-3. 晶形與晶系 6-4. 類質同晶與同質多晶現象 6-5. 晶體為什麼有一定的晶形 6-6. 用X-射線考查晶體的結構 6-7. 晶體的各種結構 6-8. 強度 6-9. 可塑性 6-10. 固體的利用

第七章 液體.....86

7-1. 液體的特徵 7-2. 蒸氣與蒸氣壓 7-3. 從晶體到液體或氣體 7-4. 從液體到氣體 7-5. 鉅鍵對於熔點與沸點的意義 7-6. 從氣體到液體 7-7. 從液體到晶體 7-8. 蒸餾 7-9. 液體混合物的蒸氣壓 7-10. 分餾 7-11. 熱蒸氣蒸餾 7-12. 粘滯性 7-13. 表面張力 7-14. 潤濕

第八章 溶體(溶液).....104

8-1. 溶體的意義與重要性 8-2. 溶體的種類 8-3. 飽和溶液 8-4. 結晶 8-5. 溶液的濃度 8-6. 溶質的本性與溶度的關係 8-7. 溶劑的本性與溶度的關係 8-8. 溫度與溶度的關係 8-9. 壓力與溶度的關係 8-10. 稀溶液的通性 8-11. 蒸氣壓降低 8-12. 沸點升高 8-13. 凍點降低 8-14. 滲透壓 8-15. 不揮發非電解質的分子量測定法 8-16. 電解質溶液的超常現象

第九章 膠體.....122

9-1. 膠體的觀念 9-2. 分散 9-3. 膠體的種類 9-4. 膠體的製法 9-5. 膠體的淨化 9-6. 膠體的通性 9-7. 膠體的安定性與沈澱 9-8. 等電點 9-9. 保護膠體 9-10. 吸附 9-11. 凝膠 9-12. 膠體的重要性

第十章 原子結構與分子結構.....134

10-1. 概說 10-2. 週期律與原子結構 10-3. 原子的觀念 10-4. 組成原子的單位 10-5. 原子與太陽系 10-6. 原子序 10-7. 電子的排佈 10-8. 各種元素的原子的電子結構 10-9. 原子的失去或得到電子 10-10. 週期性的解釋 10-11. 極性分子 10-12. 非極性分子 10-13. 部分極性分子 10-14. 半極性分子 10-15. 分子的偶極矩 10-16. 元素的陰電性標 10-17. 波特列洛夫的化學結構說

第十一章 原子核化學.....159

11-1. 概說 11-2. 天然放射 11-3. 放射性的試驗 11-4. 放射線的種類 11-5. 同位素 11-6. 物理標度原子量與化學標度原子量 11-7. 原子核的組成 11-8. 基本微粒 11-9. 人工放射 11-10. 高速微粒的新來源 11-11. 原子核反應 11-12. 顯

跡元素 11-13. 質與能的互變——聚束分數 11-14. 原子核分裂與電子核融合
11-15. 原子能

第十二章 氧化與還原178

12-1. 氧化與還原的廣義 12-2. 氧化與還原的最簡單的場合 12-3. 氧化數的改變 12-4. 電子方程式的作法 12-5. 氧化·還原方程式的配平法 12-6. 電化學的氧化與還原 12-7. 若干種重要的氧化劑及還原劑 12-8. 氧化劑及還原劑的活度 12-9. 當量氧化溶液與還原溶液 12-10. 氧化·還原指示劑

第十三章 反應速率193

13-1. 一相反應與多相反應 13-2. 反應速率 13-3. 影響反應速率的因素 13-4. 分子的活化 13-5. 反應的分類 13-6. 鏈式反應 13-7. 反應速率測定法 13-8. 自燃 13-9. 爆炸 13-10. 火焰 13-11. 酶 13-12. 催化作用 13-13 光化學

第十四章 熱化學209

14-1. 熱化學的重要性 14-2. 熱單位 14-3. 反應熱 熱化學公式 14-4. 恆壓反應熱與恆體積反應熱 14-5. 生成熱與分解熱 14-6. 反應物的狀態對於反應熱的效應 14-7. 生成熱與元素的陰電性標 14-8. 燃燒熱——燃料的熱值 14-9. 食物的燃燒值 14-10. 溶解熱 14-11. 中和熱 14-12. 熱容量 14-13. 轉變熱 14-14. 熱化學定律 14-15. 反應熱測定法

第十五章 化學平衡222

15-1. 平衡的意義 15-2. 平衡的種類 15-3. 平衡方程式 15-4. 平衡常數的重要性 15-5. 平衡的特徵 15-6. 溫度對於平衡的影響 15-7. 濃度對於平衡的影響 15-8. 壓力對於平衡的影響 15-9. 催化劑對於平衡的影響 15-10. 勒沙特利爾定理 15-11. 氣體反應的化學平衡 15-12. 氣體的解離與綜合 15-13. 氣體平衡常數的測定法 15-14. 氣體平衡常數的計算與應用 15-15. 溶液中反應的化學平衡 15-16. 一種物質在兩相間的分配 15-17. 反應速率與化學平衡的連合應用 15-18. 製造硫酸的接觸法 15-19. 氨的合成 15-20. 水煤氣的製造與應用 15-21. 石油的熱裂

第十六章 電離 酸、鹼、鹽250

16-1. 酸鹼在水溶液中的行為 16-2. 阿倫尼斯電離學說 16-3. 離子上的電性 16-4. 離子上的電荷數 16-5. 溶劑對於電離的影響 16-6. 電離度的意義

16-7. 電離度的改變 16-8. 電離度的測定 16-9. 強電解質溶液的特徵 16-10. 德拜·休克爾學說 16-11. 電離常數 16-12. 稀溶液的離子性質 16-13. 稀鹽的電離 16-14. 酸的特徵 16-15. 酸的普通製法 16-16. 酸與水的反應 16-17. 酸的活度 16-18. 鹼的特徵 16-19. 鹼的普通製法 16-20. 鹼的活度 16-21. 酸與鹼的更廣泛的觀念 16-22. 中和——酸與鹼的滴定 16-23. 酸鹼滴定中的計算題 16-24. 鹽的普通製法 16-25. 鹽的溶度

第十七章 電離平衡283

17-1. 總酸度對氫離子濃度 17-2. 水的電離 17-3. 氫離子指數——pH 17-4. 指示劑 17-5. 電離常數的計算 17-6. 從電離常數計算氫離子濃度 17-7. 鹽的水解 17-8. 水解常數 17-9. 滴定曲線 17-10. 緩衝溶液 17-11. 一種電解質對於另一種電解質的溶度的影響 17-12. 溶度積 17-13. 沈澱的生成 17-14. 沈澱的典型 17-15. 同離子效應 17-16. 分沈澱 17-17. 沈澱的溶解 17-18. 絡離子的典型 17-19. 絡離子的解離常數 17-20. 兩性物 17-21. 絡離子的結構

第十八章 電化學317

18-1. 兩種不同典型的電導 18-2. 比電導與當量電導 18-3. 不同電解質的電導 18-4. 離子遷移 18-5. 用電導法測定電離度 18-6. 電解 18-7. 法拉第定律 18-8. 電解製備 18-9. 電解精煉 18-10. 電鍍 18-11. 電池的原理 18-12. 原電池 18-13. 氧化電勢與電動勢 18-14. 電池表示法 18-15. 蓄電池 18-16. 電解整流器 18-17. 電偶 18-18. 氫電極 18-19. 標準氧化電勢 18-20. 電動序 18-21. 濃度對於電動勢的影響 18-22. 濃度對於電極勢的影響 18-23. 氧化·還原反應 18-24. 分解電壓 18-25. 極化 18-26. 金屬的腐蝕與防護

附錄357

- 一 若干種氣體的臨界常數
- 二 水蒸氣壓力表
- 三 燃料的近似平均熱值
- 四 電離常數(在 25°C.)
- 五 溶度積常數
- 六 不安定性常數

對數表362