

高等教育叢書

東北人民政府文化教育委員會主編

普通化學

(上冊)

東北教育出版社

1952

高等教育叢書

東北人民政府文化教育委員會主編

普通化學

(上册)

格 琳 卡 著

(H. J. ГЛИНКА)

殷 恭 寬 潘 秉 智 等 譯

東北教育出版社

前 言

本書係根據1949年蘇聯國營化學出版社（Государственное научно-техническое издательство химической литературы）出版的格琳卡（Н. Л. Глинка）著「普通化學」（Общая химия）第四版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為高等學校非化學系用化學教科書。

全書計二十七章，分上下兩冊出版。

參加本書翻譯和校對工作的為哈爾濱工業大學殷恭寬、潘秉智、王繼彰、呂永安、李秀珍、李忠福、周介湘、常紹淑、徐成東、徐康、徐德祥、胡宏紋、海德嚴、湯毓璠、張志炳、商燮爾、崔有信、薛祚鍾、趙伺以及其他若干同志。

讀者對本書如有批評和建議，請投函：「東北人民政府文化教育委員會」。

——編 者

目 次

第一版序言節錄.....	1
第三版序.....	3
第四版序.....	5
第一章 緒論.....	7
1. 物質(哲)與物質。 2. 物質的變化。 3. 化學的重要性。 4. 化學的基本方法。 5. 關於物質(哲)及其轉變的觀念的歷史發展。 6. 物質質量不減定律。	
第二章 原子—分子學說.....	23
7. 定比定律。 8. 倍比定律。 9. 當量定律。 10. 原子假說。 11. 氣體反應中的體積關係。 12. 亞佛加德羅定律。 13. 分子學說的勝利。 14. 分子學說和化學元素。 15. 氣體分子量的測定。 16. 氣體的克分子體積。 17. 氣體的分壓力。 18. 蒸汽分子量的測定。 19. 分子運動說。 20. 原子量的測定。 21. 化學符號。 22. 化學式的推導。 23. 依據原子價組成化學式。 24. 根據化學式的計算。 25. 化學方程式。 26. 根據化學方程式的計算。 27. 原子和分子的真實性。	
第三章 物質與能.....	76
28. 能量不減定律。 29. 化學能。 30. 能與質的關係。 31. 熱化學方程式。	
第四章 Д. И. 門德雷也夫的週期律.....	83
32. 元素分類的開端。 33. 門德雷也夫的週期律。 34. 元素的週期系。 35. 週期系的意義。	
第五章 原子構造.....	99
36. 電子的發現。 37. 鑷琴射綫的發現。 38. 放射性的發現。 39. 鐳	

及其性質。 40. 放射性物質的射綫。 41. 放射性元素的蛻變。 42. 路德福的原子核模型。 43. 原子核的電荷。 摩斯萊定律。 44. 元素的綫狀光譜。 波爾學說。 45. 原子的電子層的構造。 46. 波爾學說的缺點。 波動力學。	
第六章 分子構造	123
47. 化學鍵及原子價。 48. 極性分子與非極性分子。 49. 分子和離子的極化。	
第七章 固體物質的構造	135
50. 物質的聚集狀態。 51. 晶體和無定形物質。 52. 晶體內部的結構。 53. 原子和離子半徑的測定。 54. 類質或同晶現象。	
第八章 化學動力學與化學平衡	151
55. 化學反應速度。 56. 化學平衡。 57. 呂·查德里原理。	
第九章 氫	167
58. 自然界中的氫。 59. 氫的製法。 60. 氫的性質與用途。 61. 原子氫。 62. 金屬活潑性的順序。 63. 氧化——還原反應。	
第十章 水·溶液	180
64. 自然界中的水。 65. 水的物理性質。 66. 水的化學性質。 67. 溶液的特性。 68. 溶解過程。 69. 溶液的濃度。 70. 溶解度。 71. 溶解的熱效應。 溶劑化物及水化物的形成。 72. 過飽和溶液。	
第十一章 溶液的性質	196
73. 滲透壓力。 74. 溶液的蒸汽壓力。 75. 溶液的凝固及沸騰。	
第十二章 電離學說	208
76. 酸、鹼和鹽溶液不服從范特——荷甫和拉烏爾定律。 77. 溶液的導電度。 78. 電離學說。 79. 電流在溶液中通過的機構。 80. 離解過程。 81. 離解度。 82. 由溶液的導電度定離解度。 83. 強電解質和弱電解質。 84. 離解常數。 85. 強電解質在溶液中的狀況。 86. 從電離學說的觀點看酸、鹼和鹽的性質。 87. 兩性氫氧化物及其離解。 88. 離子平衡的移動。 89. 電解質溶液中的反應是其離子的反應。 90. 離子方程式。 91. 電解質溶液中互換作用的機構。	

92. 組成離子方程式的方法。 93. 水的離解。 94. 鹽的加水分解。

95. 對酸和鹼的性質的最新觀點。

人名對照表..... 263

下冊簡要目次

- 第十三章 空氣·惰性氣體
- 第十四章 鹵素
- 第十五章 氧族
- 第十六章 氮族
- 第十七章 碳族
- 第十八章 週期律的發展
- 第十九章 金屬通性
- 第二十章 週期系第一族
- 第二十一章 絡化物生成學說
- 第二十二章 週期系第二族
- 第二十三章 週期系第三族
- 第二十四章 週期系第四、五族的金屬
- 第二十五章 週期系第六、七族的金屬
- 第二十六章 週期系第八族
- 第二十七章 原子核

普勞烏特
普魯斯特
斯支貝爾津

Пррут
Пруст
Скобеляца

Prout
Proust

十 三 畫

俾爾諾夫
俾爾涅也夫
愛因斯坦
裘里
道爾頓·約翰
路德福
路易斯
奧斯脫華特

Чернов
Черняев
Эйнштейн
Жюлье
Дальтон, Джон
Резерфорд
Льюис
Оствальд

Einstein
Juliot
Dalton John
Rutherford
Lewis
Ostwald

十 四 畫

維申爾
維爾納
蓋·呂薩克
赫拉克利特
普朗克

Велер
Вернер
Гер-Люссак
Гераклит
Планк

Wöhler
Werner
Gay-Lussac
Heraclitus
Planck

十 五 畫

摩斯萊
德別列菲爾
德謨克利特

Мозли
Доберейнер
Демократ

Moseley
Döbereiner
Democritus

十 六 畫

鮑里

Паули

Pauli

十 七 畫

謝林斯基

Зелинский

十八畫

薩奇

Содя

Coddy

薩巴涅也夫

Сабанеев

十九畫

羅蒙諾索夫，米哈依爾，華
西里維奇

Ломоносов, Михайл, Ва-
сильевич

二十畫

蘭道爾特

Ландольт

Landolt

二十三畫

羅琴

Рентген

Röntgen

第一版序言節錄

近年來進入高等學校學生一般知識水平的顯著提高，使高等學校有可能將一年級理論課程的教學，提至較高程度。

在化學方面，這種提高不僅表現在課程理論部分的增加及深入，而且表現在課程內容敘述次序的改變。假若幾年前普通化學課程還不得不從最基本的概念開始，隨着學生實際知識的積累而逐漸擴大這些概念，那麼現在就完全可能在課程的敘述部分之前，先有系統的闡明化學的理論基礎。著者認為課程如此編排，在目前最為合理：一方面可使化學定律及學說的闡明更為嚴整，在邏輯上更為連貫；另一方面使以後事實的敘述，能與其深入的理論解釋相結合。

高等學校中化學教學情況的改變，自然需要編寫適合於新的、更高的要求教科書。

本書按材料的配置分為兩部——理論部分及敘述部分。第一部分包括化學基本理論的敘述，實質上是物理化學課程的引論；第二部分主要是系統地敘述化學元素及其化合物的性質。

一切科學史的巨大教育意義，促使著者在書中儘可能地反映化學所經過的最重要的歷史階段。如在緒論裏加入物質及物質變化觀念的發展概述，從上古時代起到拉瓦西時代為止，在隨後的幾章裏，從歷史的觀點敘述了化學理論的發展。但敘述並非盲目地拘泥於歷史主義，當課程的邏輯發展需要放棄歷史順序時，就不按照歷史順序進行敘述。

鑑於水溶液中電解質間所進行的反應的重大意義，本書第一部分特別重視電離學說；特別提到關於強電解質在溶液中的狀態的問題。我們覺得在普通化學課程中灌輸強電解質學說的基本原理，除了使課程與科學現狀接近外，並在很多地方使敘述簡化且更明顯。

在化學平衡理論及呂·查德里定律在化學平衡中的應用方面，本書也花費了不少篇幅，因為經驗證明，學生很難於掌握這些重要問題。

淺明地敘述關於化學鍵的本性及原子價的實質的現代觀點非常困難，何況這些問題在科學中還沒有公認的解答。我們認為不可能在一年級的教本中引用一切現存的觀點，所以我們只限於採用那些一年級學生容易接受，且能幫助他們很好地了解及掌握已經學過的事實的觀念。本書中講了兩種原子價的學說——科塞爾的和路易斯的。說明各種物質的性質及解釋各種化學過程時，我們多半引用科塞爾的觀念，雖然從最新理論的觀點看來，它未免簡陋，但却比較簡單明瞭。

本書理論部分終於週期律的敘述及門德雷也夫週期系的現代說明。課程敘述部分全以週期律為基礎而排列的。但從教學法的觀點看來，著者認為不可能在敘述個別的元素時，嚴格遵循它們照週期系各族排列的次序。所以先講氫，然後是非金屬（從第七族開始），最後是金屬（從第一族開始，第八族結束）。按照現行的化學教學大綱，在講碳的這一章裏，也包括有機化合物最重要族類的簡述。敘述金屬以前，先有單獨的一章——「金屬的通性」，講述金屬的電化性質，電動次序，電池的作用以及金屬的電解和生鏽。這些問題除有普通教育價值外，對許多非化學系的科系，也有很重要的實用價值。

因為非化學高等技術學校各種科系對普通化學課程的要求不同，在書中採用兩種字體是合理的。用大號字印的材料，我們認為是一切科系所必需的。用小號字印出的補充材料，目的是擴大及深入課程中所講的知識，可按分配給各科系的授課時數斟酌採用。

1940年2月

第三版序

在「普通化學」第一版裏，全書分爲兩部：前十一章闡明化學的理論基礎，其餘各章主要是敘述實際材料。促使著者採取這種編法的原因，已在第一版序言中說明，序言摘錄已引載於前。

但實踐指出：在這種編排下，學生難於掌握理論材料。本書第一版開始幾章所講的許多問題，如果學生對他在中學所獲得的化學知識不事先進行深入的研究，是不能夠領悟地掌握的。

在第二版的準備工作中，著者考慮了這種情況。在本書的編排計劃中，作了下列的重要改動。

1. 在第一版中作爲理論部分最後一章的「週期律」，現在分爲三章：「元素的週期系」、「週期律的發展」及「原子核」。三章當中的第一章，其中敘述週期律發現的歷史，講解週期系的結構及其在化學進一步發展中的意義，已移至本書開始部分，置於「原子構造」一章之前。三章中的第二章——「週期律的發展」，其中含有許多抽象材料，並最難於掌握，則移至本書敘述部分，置於金屬的敘述之前。最後把「原子核」一章列爲書中最後一章。

2. 把「氫」一章（在第一版中由此開始系統地敘述化學元素）移至理論部分。從這一章裏分出「水」及「過氧化氫」兩節。兩節中的第一節修改後列入「溶液」一章內，而第二節則列入「氧族」一章內。

3. 從「物質與能」一章中提出「熱化學」一節，將其移入「碳族」一章內。

4. 新版中敘述部分從「空氣·惰性氣體」一章開始，以前這是列在「氮族」一章裏的。接下來一章是「鹵素」。此後，實際材料的敘述大體上依照第一版的順序。

5. 「有機化合物」一章已完全從書中刪去。

這些就是第二版不同於第一版在材料編排上的主要變動。著者大大地擴充了講述金屬的部分，以副許多教師在討論本書時所提出的期望。對各地區礦藏的分佈，各國冶金及金屬鑄造規模都很重視。

在書中其他章節也作了很多補充。其中最主要的是：氣體化學，貝齊里烏斯測定原子量的研究，醱基的概念，正氫和仲氫，氣體的電氣除塵，煤的地下氣化，庫爾納可夫關於合金的研究等。新加入了幾節為：§111「氧化物及其水化物」，§121「焦磷酸」，§177「放射性元素」。其餘所有原文也仔細重看過，並且對許多問題的說明做了或多或少的修正。書中所有插圖也換了新的並稍有補充。在第一版中一部分用大號字印的材料，改成了小號字。

本書現在的第三版和1948年出的第二版沒有重大差別，只有一些改動的地方，改正了所發現出來的一些缺點，並在書的末尾新加了一節（242節）。

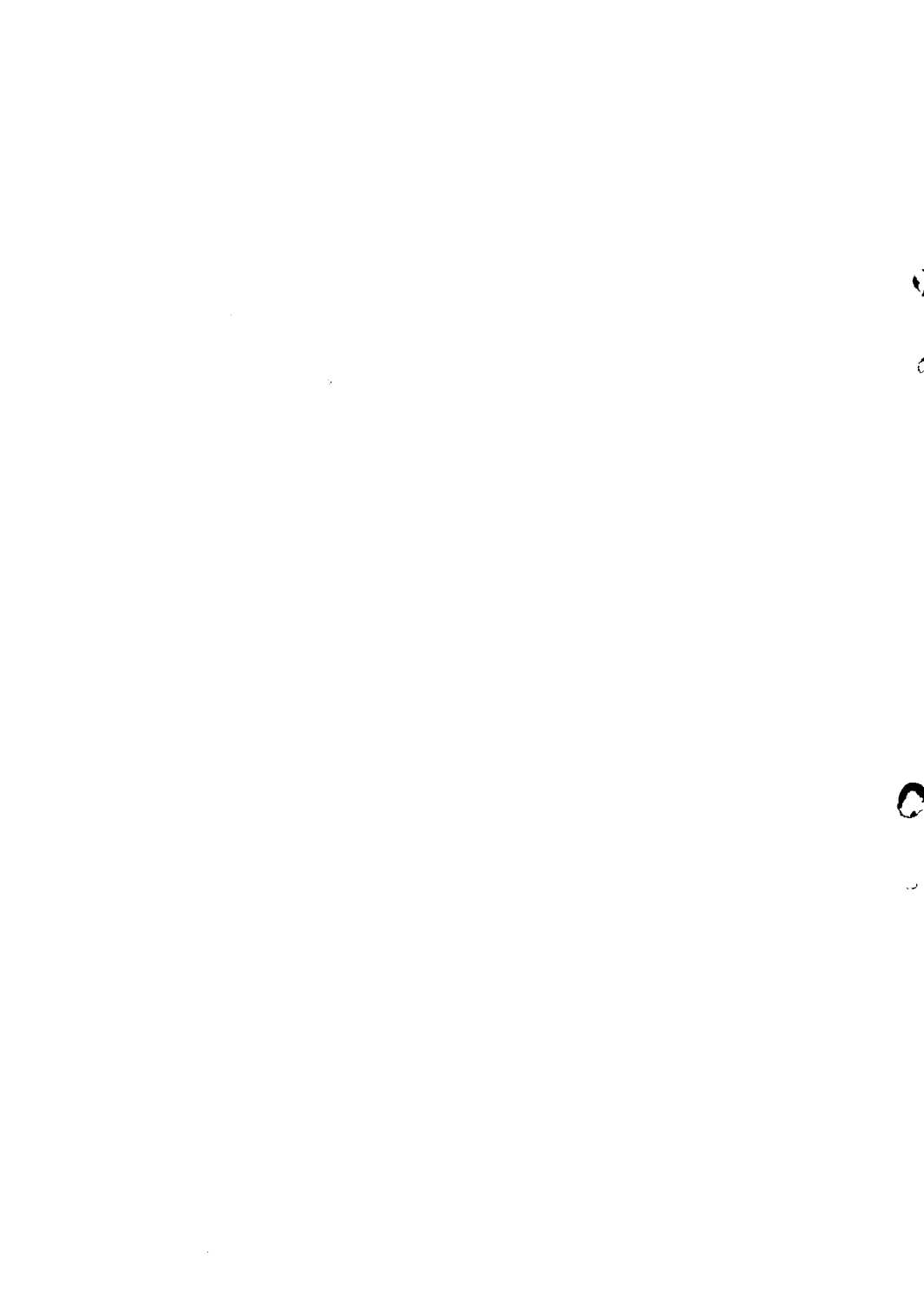
第四版序

本書第四版係用字版印刷，因此只作了技術條件所允許的一些變動和補充。其中「緒論」一章大部份作了根本上的修改，並且聯繫到超錒元素的最新材料，最後一章「原子核」幾乎是重新寫的。

新版中節和頁的號碼，仍和以前一樣（最後一章除外）。

——著者

1948年3月



第一章 緒 論

1. 物質〔哲〕與物質（註1）。我們周圍的世界包括着森羅萬象的動植物和所謂無生物以及我們所能觀察到的一切現象，是離開我們的意識而獨立存在的，我們可以用一個普遍的哲學概念來概括它，就叫做物質〔哲〕。

列寧說：「物質〔哲〕是作用於我們的感官而引起感覺的東西；物質〔哲〕就是使我們能夠感覺到的客觀現實。」（註2）

因此，當我們談到物質〔哲〕世界，談到物質〔哲〕時，我們所指的是客觀的現實，是我們意識之外的，藉我們的視覺、觸覺、嗅覺等感官的幫助，由感覺而認識的世界。

運動的概念和物質〔哲〕的概念不可分離地結合着。

「運動是物質〔哲〕存在的形式。任何時間，任何地點，從未有過，也不可能有沒有運動的物質〔哲〕……沒有運動的物質〔哲〕和沒有物質〔哲〕的運動是同樣不可思議的。」（註3）

談到物質〔哲〕的運動，我們不應該狹隘地、機械地把它了解為在空間裏的一種單純的位移。物質〔哲〕的運動形式非常紛繁。物體的變熱和冷卻，光的發射，電流，化學變化，生命過程，最後連思想在內——這些都不過是物質〔哲〕運動的不同形式。

物質〔哲〕運動的一些形式可以轉變為另一些本質不同的形式。

註1. Вещество 譯為「物質」，Материя 譯為「物質〔哲〕」，因為它是哲學上的物質的概念。以後凡出現 Материя 一字時，都一律譯為「物質〔哲〕」，以與 Вещество 相區別（譯者註）。

註2. 列寧著，唯物論與經驗批判論，曹葆華中譯本，1949年東北書店版，140頁。譯文稍有更動。

註3. 恩格斯著，反杜林論。吳理屏中譯本，1949年三聯書店版，73頁。譯文稍有更動。

如機械運動易轉變爲熱運動，熱運動轉變爲化學運動，化學運動轉變爲電運動等等。這些轉變證明各種運動形式是統一的，是具有着連續不斷的連繫的；但同時每種運動具有本身的特性，不能完全歸結於單純的機械移動。

在實際生活中，我們一般與物質〔哲〕無關，而與其具體表現、個別形態有關。在一定情況下，具有固定物理性質的物質〔哲〕的每種個別形態，例如：水、鐵、硫、石灰、氧等等，我們稱爲物質。

我們必須時時刻刻能夠把「物質〔哲〕」和「物質」這兩個概念區別清楚，「物質〔哲〕」是指客觀現實而言，「物質」是指物質〔哲〕在自然界裏面的具有一定本質的具體表現而言。

物質在空間有限的一部分，在科學上稱爲物體。因此，我們周圍世界裏的一切東西，不論是天然存在的，或是人工創造的，都是物體。例如，樹木、動物、釘子、水滴、一團泥、一塊糖等等，都是由不同物質構成的物體。由此，很明顯，研究物質時，我們只能在某種物體的形態下來研究它。

各種科學，包括化學在內，皆從事於物質之研究。

自然界中存在的物質，紛繁萬狀。當我們把沙、水、粉筆、硫黃加以比較時，我們立刻就會相信，這是一些完全相異的物質，甚至外表都彼此不同。

使一種物質區別於他種物質，並確定它即是該物質者，我們稱爲物質的本質，而本質的外在表現，稱爲性質。

我們根據性質而認識每一物質。拿一塊硫黃來做例子，我們研究它時，首先發現它是淡黃色、性脆的物質，具有結晶體的結構，不溶於水。其次，測定硫黃的比重，發現它等於2.07；加熱硫黃，確定它在 112.8° 熔化等等。硫黃的所有這些特點，就是它的物理性質。表示物質物理性質的數量，如比重、融點、溶解度等，叫做物理常數，因爲在一定情況下它們完全不變，可供精確鑑定物質之用。

只是純粹物質才具有一定不變的性質。若混入少量他種物質，就

能完全改變所研究物質的性質。因此在確定物質的性質時，必須儘可能的使其純淨。

在自然界中，我們很少遇見純粹狀態的物質。大部分的天然材料，往往都是由多數不同的物質組成的混合物。當在這種混合物裏一種物質含量較多，其餘物質只佔少量時，混合物就冠以主要物質的名稱；只須指出其中含有的雜質都是哪些物質。例如，天然水中常常含有少量的各種鹽類，泥土通常摻雜着沙等等。假如雜質含量非常微小，以致不會妨碍用該物質來作的精密實驗，這種物質就稱為「化學純粹」。我們還沒有得到過絕對純粹的物質。

一般所說「化學純粹」的鹽酸或「化學純粹」的硝酸，應了解為除酸和水外不含其他東西的溶液。和「化學純粹」的酸不同，「工業用」酸除水以外還含有其他各種雜質。

純粹的物質常為均勻的，而混合物可能是均勻的或不均勻的。

花崗岩可作為不均勻混合物的典型例子。細察一塊花崗岩，我們能夠很清楚地看出在花崗岩裏有三種不同物質（礦物）的質點：白色半透明的顆粒是石英，黑色閃光的小片是雲母；粉紅色或灰色的顆粒是長石。同樣的，渾濁的水，多灰塵的空氣，土壤也都是不均勻的混合物。

混合物的不均勻性，常非一望即知，像花崗岩、渾水那樣；在某些情形下只有藉助於顯微鏡方能察覺。例如血液，初看似為完全均勻的紅色液體，但在顯微鏡下細看，原來是由無色液體所組成，紅血球和白血球在這個液體裏面游動着。在顯微鏡下面，發現牛奶也含有着懸垂在無色液體中的小脂肪滴。

氣體混合物，許多叫做溶液的固體和液體或液體與其他液體的混合物，某些合金等，都是均勻的混合物。

2. 物質的變化。 我們每天都可以觀察到物質在經歷着各種變化：倒在地上的水，「乾涸」而變為不可見的蒸汽；電燈裏的金屬絲，灼燒而發出明亮的光；放在潮濕地方的鐵器生鏽；木柴在爐子裏