



中等專業學校教學用書

普通無機化學

上 冊

A. Γ. 庫里曼著

高等教育出版社



中等專業學校教學用書



普 通 無 機 化 學
上 冊

A. Γ. 庫 里 曼 著

張 祖 慶 張 永 平 譯

吳 柳 凡 趙 夢 瑞 校

高 等 教 育 出 版 社

中等專業學校教學用書



普通無機化學

中 冊

A. Γ. 庫里曼 著
張祖慶 張永平 譯
吳柳凡 趙夢瑞 校

高等教育出版社

中等專業學校教學用書



普 通 無 機 化 學

下 冊

A. Γ. 庫里曼 著

張祖慶 張永平 譯

吳 柳 凡 校

高等教育出版社

本書系根据苏联国立农業書籍出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的庫里曼(А. Г. Кузьман)著“普通無机化学”(Общая и неорганическая химия)1952年第五版(修正版)譯出的。原書是苏联的农業、林業、畜牧与兽医等中等技术学校的教科書和一般农業工作者的参考書。

本書中譯本分三册出版。

参加本書翻譯工作的为东北农学院苏联教材翻譯室張祖庆、張永平兩同志；校閱者是該院化学教研組吳柳凡和趙夢瑞。

本書原由商务印書館出版,从1958年8月起改由我社出版。

普 通 無 机 化 学

上 册

А. Г. 庫里曼著

張祖庆等譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第064号)

京華印書局印刷 新华書店發行

統一書号13010·484 開本850×1168¹/₃₂ 印張4⁸/₁₆ 字數121,000 印數78,501—98,500
1954年2月初版 1956年8月第4版 1958年9月北京第4次印刷 定價(5)¥0.50

本書系根据苏联国立農業書籍出版社(Государственное издательство сельскохозяйственной литературы)出版的庫里曼(А. Г. Кульман)著“普通無机化学”(Общая и неорганическая химия)1952年第五版(修正版)譯出的。原書是苏联的農業、林業、畜牧与兽医等中等技术学校的教科書和一般農業工作者的参考書。

本書中譯本分三册出版。

参加本書翻譯工作的为东北农学院苏联教材翻譯室張祖庆、張永平兩同志;校閱者是該院化学教研組吳柳凡和趙夢瑞。

普 通 無 机 化 学

中 册

А. Г. 庫 里 曼 著

張 祖 庆 張 永 平 譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7号

(北京市書刊出版業營業許可證出字第054号)

京華印書局印刷 新华書店發行

統一書号 13010·156 開本 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 6 $\frac{12}{16}$ 字數 179,000 印數 71,501—83,500
1954年7月第1版 1958年9月北京第12次印刷 定價(8) 0.72

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 出版的庫里曼 (А. Г. Кульман) 著 “普通無機化學” (Общая и неорганическая химия) 1952 年第五版 (修訂版) 譯出的。原書是蘇聯的農業、林業、畜牧與獸醫等中等技術學校的教科書和一般農業工作者的參考書。

本書中譯本分三冊出版。

參加本書翻譯工作的爲東北農學院蘇聯教材翻譯室張祖慶、張永平兩同志；校閱者是該院化學教研組吳柳凡同志。

普 通 無 機 化 學

下 冊

А. Г. 庫里曼著

張祖慶 張永平譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺7號

(北京市書刊出版業營業許可証出字第054號)

京華印書局印刷 新華書店發行

統一書號13010·157 開本850×1168 1/32 印張7 2/16 字數206,000 印數61,501—75,500
1954年12月第1版 1958年9月北京第9次印刷 定價(8)¥0.9

作者的話

“普通無機化學”這一教本是供農業中等技術學校的學生用的，並根據蘇聯高等教育部批准的教學大綱編寫的。

在刊行本書的第五版時，曾做了很大的修改，而這次修改的基礎則是作者要闡明化學中唯物觀點底歷史發展的這一意圖。從唯一正確的馬克思列寧辯證方法的原理出發，作者認為自己的任務是：循序漸進地解釋化學所研究的基本概念與過程。

因此在這一版中指出了先進的蘇聯科學以及俄國和蘇聯科學家在化學底近代知識的發展上所起的進步作用。在本書中，加入了關於原子核作用的知識；膠體化學，金屬的腐蝕等章節修改也很大。門德雷也夫（Д. И. Менделеев）底化學元素週期律與週期系在本版中比以前各版提前講授。化學教學的經驗證明了，材料的這樣排列是恰當的。

在本書中還附有最重要的化合物名稱的簡明檢索表。這樣的檢索表是化學方面的教學工作和生產工作所迫切需要的。

作者非常感謝所有在本書的改進上給予了幫助的人。

本書所採用的符號與縮寫

- μ —微米 = 0.001 毫米 = 10^{-3} 毫米;
 $m\mu$ —毫微米 = 0.000001 毫米 = 10^{-6} 毫米;
 $\text{\AA}$ —埃 = 10^{-8} 厘米;
 d —物質的密度(克/立方厘米);物質對水的比重;
 D —氣體對氫的比重;
 D' —氣體對空氣的比重;
 t —攝氏溫度($^{\circ}\text{C}$);
 T —絕對溫度($^{\circ}\text{K}$);
 N —亞佛加德羅常數 = 6×10^{23} (更準確些為 6.0228×10^{23});
 K.e. —氧單位(1 克 = 6×10^{23} K.e.;更準確些為 6.0228×10^{23} K.e.);
 M —分子量(以 K.e. 計算的一個分子重量);
 rM —克分子;
 μ —溶液的克分子濃度;
 n —溶液的當量濃度;
 e —電子及其電荷。
 F —法拉第 = 96500 庫倫;
 R —氣體克分子的氣體常數;
 α —電離度;
 P —壓力;
 v —體積; V —氣體克分子體積;
 π —滲透壓力;
 atm —物理大氣壓(1.0333 千克/平方厘米);
 at —工程大氣壓(1 千克/平方厘米);
 mm Hg —以水銀柱的毫米計算的壓力。

序 言

蘇聯科學是世界上最先進的，因為它為蘇聯人民與全體進步人類的切身利益服務。它的崇高任務在於認識我們周圍的自然和掌握自然的規律性，目的在於利用它們為我們偉大祖國的幸福和繁榮服務。黨與政府對科學發展的無限關懷與對所有創舉與科學發現的大力支持，是推動蘇聯科學向前邁進的强大動力。

蘇聯科學是最先進的，因為它的基礎是唯一正確的、能使其最準確地和深刻地反映實際情況的馬克思列寧辯證方法。我們的科學吸取了人類在許多世紀中在文化和生產的領域方面所創造的一切最美好的東西。

我們的先進科學的成就是偉大的。在與工業、農業、交通等崗位上的工作者的創造性合作中，蘇聯科學家為完成和超額完成斯大林五年計劃而忘我地工作着，他們建造規模宏大的水電站、通航運河，造林，灌溉乾旱的草原，鞏固沙地，在沼地進行排水等。自蘇維埃政權成立以來，我們的所有科學部門都獲得了巨大的發展。

在蘇聯，化學達到了空前繁榮的境地。蘇聯化學家成功地完成着斯大林同志所給予的任務：在最近的時間內超過外國科學的成就。他們以許多非常重要的發現豐富了科學。在我國，新型的化學生產已被掌握，如合成橡膠、可塑性物質，鉀、氮工業，合成的馬達燃料等。我們底很多科學家由於在化學上的卓越功績已榮膺斯大林獎金獲得者的光榮稱號，在他們中間，我們可以驕傲地舉出下列諸人的光榮名字：澤林斯基(Н. Д. Зелинский)，巴赫(А. Н. Бах)，庫爾納可夫(Н. С. Курнаков)，涅斯米揚諾夫(А. Н. Несмеянов)，杜比寧(М. М. Дубинин)，法涅爾斯基(А. Е. Фаворский)，納米特金(С. С. Наметкин)等。

忠於偉大的俄國科學家門德雷也夫底遺言的蘇聯化學家在推動着科學前進，因為他們並沒有成為阻礙科學進步的腐朽傳統底俘虜，而是只要這些傳統在較深刻地認識實際情況的道路上成為一種障礙時，便大膽地去粉碎他們。

⑤ 在與一切資產階級反動的唯心主義學派進行不懈的鬥爭當中，先進的蘇聯唯物科學得到了發展與鍛鍊。

資本主義在死亡中。先進的唯物科學證明了：資本主義不可避免地要被社會主義所代替，並且這一點已被歷史的整個過程所證實；力量日益壯大的社會主義思想已掌握了全世界的羣衆。但帝國主義強盜在拚命地反抗，他們企圖延長自己的壽命，掩蓋自己底剝削本質。為此，他們便竭力誹謗真科學，並且用反科學和唯心的捏造來扼殺勞動人民的創造。如所週知，與唯物論相反，反動的唯心論歪曲事實，並斷言祇有精神是第一性的，物質* (Материя) ① 本身並不存在，它僅是精神的產物。

賣身求榮的資產階級科學家已成了帝國主義反動陣營的忠實走狗。在唯命是從地執行他們底主子——資本家底吩咐的同時，他們力圖偽造先進科學。

在我們本國化學底發展中，先進的唯物思想經常佔統治地位。最偉大的俄國化學家羅蒙諾索夫 (М. В. Ломоносов)、門德雷也夫、布特雷洛夫 (А. М. Бутлеров) 之所以能完成其偉大的發現，都是因為他們的科學研究是以辯證方法為基礎的。

早在外國學者之前，羅蒙諾索夫便應用這種方法奠定了在現代化學中具有巨大意義的原子分子學說的基礎。在他天才地構成的物質與運動不滅的一般定律中就已含有關於物質與運動不可分的觀念。

下一事實明顯地說明了俄國科學思想底先進的與領導的作用，

① 在本書中，вещество 譯作“物質”，материя 則譯作“物質*”，加 * 號以示區別，因為 материя 是哲學上的物質概念。

即是：在羅蒙諾索夫的天才發現的 150 多年之後，德國的反動化學家奧斯特瓦里特 (В. Оствальт) 及其信徒還否認原子與分子的真正存在，並且將物質 * 的概念與能的概念分離開來。列寧在其名著“唯物主義與經驗批判主義”中致命地打擊了那斷言“能”不需要物質 * 的攜帶者的奧斯特瓦里特及其信徒們的偽學說。

門德雷也夫的化學元素週期律與週期系徹底粉碎了對原子分子學說所抱的形式主義的和唯心的觀點。在這個學說中，辯證唯物的觀點取得了決定性的勝利，因之就大大地促進了對膠體化學範圍內的現象的研究。

在 1861 年，偉大的俄國科學家布特雷洛夫創立了關於有機分子的化學構造學說，這個學說已成為近代有機化學的基礎。這個學說是十分唯物的，同時在其本質上是辯證的。但近來在外國，有一種偽科學的、即所謂共振論的學說非常流行，此種學說與布特雷洛夫的學說相反，以機械的圖式來代替科學研究，將科學家們導向顯然是錯誤的道路；這樣就使他們無法解決有機化學範圍內的最重要的問題。雖然共振論具有很明顯的缺點和唯心的實質，但當它從我國的某些化學家方面獲得了支持之後，它還是侵入了我們蘇聯的科學。在 1951 年於莫斯科召開的科學會議上，這學說已被徹底摧毀，並且被蘇聯科學家宣佈為在有機化學發展上的巨大障礙。

在我們祖國的科學中，一切虛假的東西都已被清洗出去，蘇聯科學拋棄了所有唯心的空想並且奠基在唯一正確的唯物辯證方法上。在自己的創造性活動中，我們的科學遵循着斯大林的天才著作及其關於先進科學在社會發展上的作用與意義的指示。

擺在我們科學家與化學工業工作者面前的任務是很重大的。這些任務正在成功地被解決着並且將得到解決，因為科學工作者在任何地方都不能得到像在我國一樣的關懷與支持。

上册目次

作者的話

本書所採用的符號與縮寫

序言

第一章 化學的基本概念與定律 1

§ 1. 化學的對象 § 2. 化學與化學工業 § 3. 俄國科學家在化學發展中的作用 § 4. 化學的基本方法 § 5. 機械混合物與化合物 § 6. 分解反應 § 7. 置換反應 § 8. 發生化學反應的條件 § 9. 單質與複雜物質 § 10. 元素的概念 § 11. 合成與分析的方法 元素的分佈 § 12. 物質不滅定律 § 13. 能量不滅與轉變定律 § 14. 化合物組成不變定律 § 15. 對化學純粹物質的概念

實驗室作業

作業 № 1. 機械混合物與化合物 26
作業 № 2. 分解反應 28
作業 № 3. 置換反應 29

第二章 原子分子學說 30

§ 1. 物質的不連續性和連續性 § 2. 分子運動學說 § 3. 分子和原子 § 4. 從原子分子學說觀點看化學現象 § 5. 原子的質量和克原子 § 6. 分子的質量和克分子 § 7. 體積關係定律 § 8. 亞佛加德羅定律 § 9. 氣體的克分子體積 § 10. 氣體狀態的方程式(門德雷也夫方程式)

第三章 化學式、方程式與計算 52

§ 1. 元素的化學符號 § 2. 化學式(分子式) § 3. 按化學式的計算 § 4. 按物質的重量組成而推出它的化學式 § 5. 化學反應方程式 § 6. 按照化學方程式來進行的計算

第四章 氧與氫 62

氧 62

§ 1. 氧的分佈 § 2. 氧的製備 § 3. 氧的性質 § 4. 氧的重要性 § 5. 燃燒與氧化 § 6. 火焰 § 7. 燃點 § 8. 熱化學反應方程式 § 9. 臭氧

氫	72
§ 10. 氫的分佈 § 11. 氫的製備 § 12. 氫的物理性質 § 13. 氫的化學性質 § 14. 氫的應用	
實驗室作業	
作業 № 4. 氧的製備及對氧的試驗	77
作業 № 5. 氫的製備及對氫的試驗	79
第五章 空氣	81
§ 1. 空氣是氣態的混合物 § 2. 空氣的物理性質和重要性 § 3. 空氣在工業上的應用 § 4. 惰性氣體族	
第六章 水	87
§ 1. 水在自然界中的分佈 § 2. 吸着水 § 3. 水的意義 § 4. 水在自然界中的種類 § 5. 飲水 § 6. 水的淨化 § 7. 水的物理性質 § 8. 水的化學組成 § 9. 爆鳴氣 § 10. 以金屬和非金屬分解水 § 11. 過氧化氫 § 12. 簡單倍比定律	
實驗室作業	
作業 № 6. 對吸着水的觀察	98
作業 № 7. 金屬鈣對水的作用	98
作業 № 8. 檢查飲水中的乾殘留物	99
第七章 溶液(第一部份)	100
§ 1. 溶液的意義 § 2. 水是溶劑 § 3. 溫度對固體物質溶度的影響 § 4. 結晶作用 § 5. 物質溶於水中時所發生的現象 § 6. 溶液的某些性質 § 7. 溶液濃度在工業上的表示法 § 8. 氣體混合物 § 9. 分壓定律 § 10. 氣體的溶度	
實驗室作業	
作業 № 9. 用再結晶法精製硝石	114
作業 № 10. 觀察硫酸銅中的結晶水	115
作業 № 11. 溶於水中的空氣的放出	115
第八章 原子價	117
§ 1. 原子價的概念 § 2. 原子構造的核學說 § 3. 離子的形成 § 4. 從原子構造的理論觀點看元素的原子價 § 5. 可變原子價 § 6. “八角”法則 § 7. 由元素形成複雜物質 § 8. 結構式 § 9. 最簡單分子的類型	

中 冊 目 次

第九章 無機化合物最重要的種類165

- § 1. 氧化物類 § 2. 氧化還原是電子作用 § 3. 金屬和非金屬的氧化次序
§ 4. 鹼類 § 5. 酸類 § 6. 指示劑 § 7. 鹽類 § 8. 鹽類的命名法 § 9.
酸根 § 10. 組成鹽類化學式的方法 § 11. 形成鹽的最重要方法 § 12. 反
應的可逆性 § 13. 組成化學方程式的方法 § 14. 各類含氧化合物的關係
§ 15. 過氧化物

實驗室作業

- 作業 № 12. 酸和鹼對指示劑的作用170
作業 № 13. 石灰的熱化171
作業 № 14. 中和作用反應172
作業 № 15. 氫氧化鋁的兩性172
作業 № 16. 反應的可逆性173
作業 № 17. 某些不溶性的鹼和鹽的製備174

第十章 溶液(第二部分)176

- § 1. 化學當量 § 2. 實驗室溶液的特種濃度 § 3. 滴定度·標準溶液 § 4.
滴定 § 5. 滲透作用·滲透壓 § 6. 范特荷甫定律 § 7. 擴散作用與滲透作
用的意義 § 8. 拉烏爾定律 § 9. 冰點下降測定 § 10. 沸點上升測定
§ 11. 違反范特荷甫定律與拉烏爾定律的現象

實驗室作業

- 作業 № 18. 用鹼滴定法測定酸的濃度183

第十一章 電化學的基本知識195

- § 1. 導電性 § 2. 電解質和非電解質 § 3. 電解時的一次和二次反應 § 4.
電解的實際應用 § 5. 電離 § 6. 離化過程 § 7. 導電性和電解的本質 § 8.
法拉第定律 § 9. 電流的氧化還原作用 § 10. 離子的命名和符號 § 11. 電
離度 § 12. 酸、鹼和鹽的解離 § 13. 酸和鹼的強度 § 14. 從電離學說的觀
點來理解兩性 § 15. 氫氧化物及其解離 § 16. 離子反應和離子方程式 § 17.

水的解離和介質的反應 § 18. 鹽類的溶度

實驗室作業

作業 № 19. 導電性試驗	230
作業 № 20. 水的解離作用	231
作業 № 21. 離子反應	231

第十二章 鹵素 233

§ 1. 鹵素的概念	§ 2. 氟及其化合物	§ 3. 氯	§ 4. 氯化氫與鹽酸	§ 5. 氯的含氧化合物	§ 6. 溴及其化合物	§ 7. 碘及其化合物	§ 8. 鹵素族總論
------------	-------------	--------	-------------	--------------	-------------	-------------	------------

實驗室作業

作業 № 22. 氯的氧化性質	252
作業 № 23. 氯化氫的製備	253
作業 № 24. 溴與碘的實驗	255

第十三章 門德雷也夫的化學元素週期律與週期系 257

§ 1. 化學元素分類的必要性	§ 2. 週期律	§ 3. 門德雷也夫的元素週期系
§ 4. 週期系的意義	§ 5. 週期系的進一步發展	§ 6. 放射性現象
§ 7. 放射性蛻變	§ 8. 原子核	§ 9. 同位素和同量素
§ 10. 重水	§ 11. 基本微粒	§ 12. 核反應
§ 13. 人工放射性	§ 14. 分裂的(分解的)核反應	

第十四章 硫及其化合物 289

§ 1. 硫在自然界中的分佈	§ 2. 硫的製備	§ 3. 硫的同素異形體	§ 4. 硫的物理性質與化學性質
§ 5. 硫的用途	§ 6. 硫化氫與硫化物	§ 7. 亞硫酐與亞硫酸	§ 8. 硫酐
§ 9. 硫酸的製備	§ 10. 硫酸的種類	§ 11. 硫酸的性質	§ 12. 硫酸鹽
§ 13. 硫酸的價值	§ 14. 氧副族		

實驗室作業

作業 № 25. 硫化氫的製備及其實驗	307
作業 № 26. 硫酸的性質	308

第十五章 氮及其化合物 310

§ 1. 氮副族	§ 2. 自然界中的氮	§ 3. 氮的製備	§ 4. 氮的物理性質和化學性質
§ 5. 氨	§ 6. 氮的性質	§ 7. 氮的工業製法	§ 8. 銨的化合物
§ 9. 氨和銨化合物的用途	§ 10. 氮的含氧化合物	§ 11. 亞硝酸酐和亞硝酸	

§ 12. 硝酞	§ 13. 硝酸	§ 14. 硝酸的性質	§ 15. 最重要的硝酸鹽	§ 16. 氮在農業方面的作用	§ 17. 無機肥料	§ 18. 氮工業的意義	§ 19. 組成氧化還原反應方程式的方法	§ 20. 最重要的氧化劑	§ 21. 最重要的還原劑
----------	----------	-------------	---------------	-----------------	------------	--------------	----------------------	---------------	---------------

實驗室作業

作業 № 27. 氮的製備及其實驗	338
作業 № 28. 硝酸的製備	339
作業 № 29. 對硝酸鹽的定性反應	341

附錄 1 放射系

附錄 2 化學元素原子中各層電子的分佈