



156037

142973

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本

分析化學教程

上 冊

B. H. АЛЕКСЕЕВ 著
曾 廣 驥 等 譯



商 務 印 書 館

40538

中等專業學校教學用書

分析化學教程

下 冊

B. H. 阿列克謝耶夫著

商 務 印 書 館



8137 號註冊證



定價 ¥ 0.75

中央人民政府高等教育部推薦
D. 中等技術學校教材試用本



分 析 化 學 教 程

上 冊

B. H. 阿列克謝耶夫 著
曾 廣 驥 等 譯

商 務 印 書 館

中等專業學校教學用書



分 析 化 學 教 程

下 冊

B. H. 阿列克謝耶夫 著
曾 廣 驥 等 譯

商 務 印 書 館



本書係根據 1951 年蘇聯國家化學出版社 (Государственное научно—техническое издательство химической литературы) 出版的阿列克謝耶夫 (В. Н. Алексеев) 著“分析化學教程 (Курс аналитической химии)”第三版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為非化學中等技術學校用教學參考書。

參加本書翻譯工作的為東北農學院蘇聯教材翻譯室韓景慈、蔡元定、章祖同、曾廣驥等同志，參加校訂工作的為該校化學室無機及分析化學教研組吳柳凡、趙夢端、王亮基、李超同、郭維嶽等同志。

全書計十九章，分上下兩冊出版；上冊論述定性分析，下冊論述定量分析。本書除供中等技術學校非化學各系科分析化學教學參考使用外，並可供專科學校及高等學校非化學專業分析化學教學參考使用。

分 析 化 學 教 程

上 冊

曾 廣 驥 等 譯

★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 北 京 廠 印 刷

(58427)

1953 年 4 月初版 1953 年 10 月再版

印數 12,001—16,500 定價 ¥12,500

本書係根據蘇聯國營化學出版社(Государственное научно-техническое издательство химической литературы)出版的阿列克謝耶夫(В. Н. Алексеев)著“分析化學教程”(Курс аналитической химии) 1951年第三版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定為非化學中等技術學校用教學參考書。

參加本書翻譯工作的為東北農學院蘇聯教材翻譯室 韓景慈、蔡元定、章祖同、曾廣驥等同志，參加校訂工作的為該校化學室無機及分析化學教研組吳柳凡、王亮基、趙夢瑞、李超同、郭維嶽等同志。

全書計十九章，分上下兩冊出版；上冊論述定性分析，下冊論述定量分析。本書除供中等技術學校非化學各系科分析化學教學參考使用外，並可供專科學校及高等學校非化學專業分析化學教學參考使用。

分 析 化 學 教 程

下 冊

曾 廣 驥 等 譯

★版權所有★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第 二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 北 京 廠 印 刷

(58427B)

1953年6月初版

版面字數 153,000

1955年1月3版

(12月第3次印) 49,001—51,000

印張 5 3/4

定價 (7) 0.75 元

建
市

第一版序言

非化學中等技術學校分析化學教程授課時間較少，本書適供各該校學生應用。

依據這種情況，在定性分析部分中，僅研究那些在中等技術學校條件下能夠完成的重要的離子反應。研究分析過程時敘述詳細，包括發生過程的化學性的解說，及指出完成各操作的技術問題。

通常敘述都附有簡明的表解，它的功用是更顯明地闡明在分離離子時各操作的程序，而使學生更容易完全掌握整個分析的過程。編製這些表解，是爲了使學生在預習課文之後，能立刻依據表解着手進行工作。

爲了符合冶金中等技術學校教學大綱的需求，書中更詳盡地研究金屬及其合金的定性分析過程。因此乃特立一章專論鈦、鈮、鉬、鎢離子的反應。上述離子不在定性分析總論當中進行研究，而在分析特種鋼及鐵合金的情況下，也就是有第三組陽離子與銅的離子存在時，進行關於這些離子的檢查，則是比較適當的。相應的補充及一些理論問題是用小號字印出，其他中等專業技術學校在講授本課程時，可以將它們略去，因爲這些學校的教學大綱沒有規定這一部分。

在定量分析部分裏，特別詳細敘述了操作技術與計算方法。

本教科書還包括分析化學最重要的理論問題的簡要說明，這些說明著者力求簡單，使之易爲中等技術學校學生所瞭解。

本教科書內各章所列問題及練習都是爲了幫助學生更好地精通其研究對象而設。

阿列克謝耶夫 (В. Н. Алексеев)

莫斯科斯大林鋼鐵學院

第三版序言

《分析化學教程》第三版由著者重新校閱一遍，加以若干修改和增訂，主要是關於電離學說及與它有關問題。此外，增加了一些說明材料的數字的例子。

著者請求讀者函告對於本書繼續改進的願望和批評。

阿列克謝耶夫 (В. Н. Алексеев)

莫斯科斯大林鋼鐵學院

中央人民政府高等教育部推薦 中等技術學校教材試用本的說明

充分學習蘇聯的先進經驗，根據國家建設需要，設置專業，培養幹部，是全國中等技術學校調整後的一項重大工作。在我國中等技術學校裏，按照所設置的專業試用蘇聯教材，而不再使用以英美資產階級教育內容為基礎的教材，是進一步改革教學內容和提高教學質量的正確方向。

一九五二年九月二十四日人民日報社論已經指出：‘蘇聯各種專業的教學計劃和教材，基本上對我們是適用的。它是真正科學的和密切聯系實際的。至於與中國實際結合的問題，則可在今後教學實踐中逐漸求得解決。’我們現在就是本着這種認識來組織人力，依照需要的緩急，有計劃地翻譯蘇聯中等技術學校的各科教材，並將繼續向全國推薦，作為現階段我國中等技術學校教材的試用本。

我們希望：使用這一試用本及今後由我們繼續推薦的每一種試用本的教師和同學們，特別是各有關教研組的同志們，在教學過程中，對譯本的內容和譯文廣泛地認真地提出修正意見，作為該書再版時的參考。我們並希望各有關教研組在此基礎上逐步加以改進，使能結合中國實際，最後能編出完全適合我國需要的新教材來。

中央人民政府高等教育部

目 錄

第一版序言

第三版序言

定 性 分 析

第一章 引言

§ 1 分析化學的對象	1
§ 2 分析化學發展簡史	2
§ 3 乾式反應與濕式反應	6
§ 4 組合反應	10
§ 5 系統分析過程、分組試劑	11
問題和練習 (§ 1—5)	13
§ 6 電離學說	13
§ 7 原子構造、價	15
§ 8 分析化學的反應是離子反應	21
§ 9 電離度	26
§ 10 化學平衡、質量作用定律	32
§ 11 電離常數	37
問題和練習 (§ 6—11)	45

第二章 第一組陽離子

§ 12 陽離子的分類、第一組通性	47
§ 13 陽離子 K^+ 的反應	49
§ 14 陽離子 Na^+ 的反應	53
§ 15 陽離子 NH_4^+ 的反應	55

§ 16 第一組陽離子混合物的分析	57
問題和練習(§ 12—16)	59

第三章 第二組陽離子

§ 17 本組通性	61
§ 18 溶度積	61
§ 19 沉澱的生成與溶解	66
§ 20 互換反應的過程	79
問題和練習(§ 17—20)	77
§ 21 第二組分組試劑的作用	78
§ 22 分離反應的技術	81
§ 23 陽離子 Ba^{++} 的反應	85
§ 24 陽離子 Sr^{++} 的反應	86
§ 25 陽離子 Ca^{++} 的反應	87
§ 26 陽離子 Mg^{++} 的反應	87
§ 27 第二組陽離子混合物的分析	89
問題和練習(§ 21—27)	96

第四章 第三組陽離子

§ 28 本組通性	97
§ 29 硫化物的沉澱及溶解	99
§ 30 水的解離	102
§ 31 鹽類的水解	106
§ 32 氧化還原反應	112
§ 33 複鹽和雜鹽	120
§ 34 膠體溶液	126
問題和練習(§ 28—34)	132
§ 35 第三組分組試劑的作用	134
§ 36 陽離子 Al^{+++} 的反應	136
§ 37 陽離子 Cr^{+++} 的反應	139
§ 38 鐵陽離子的反應	142

§ 39 陽離子 Mn^{2+} 的反應	145
§ 40 陽離子 Zn^{2+} 的反應	148
§ 41 陽離子 Co^{2+} 的反應	149
§ 42 陽離子 Ni^{2+} 的反應	150
§ 43 第一組至第三組陽離子混合物的分析	151
問題和練習 (§ 35—43)	160

第五章 第四組陽離子

§ 44 本組通性	162
§ 45 分組試劑的作用	163
§ 46 陽離子 Ag^+ 的反應	167
§ 47 陽離子 Pb^{2+} 的反應	167
§ 48 汞陽離子的反應	169
§ 49 陽離子 Cu^{2+} 的反應	171
§ 50 陽離子 Cd^{2+} 的反應	172
§ 51 陽離子 Bi^{3+} 的反應	172
§ 52 第四組至第一組陽離子混合物的分析	175
問題和練習 (§ 44—52)	181

第六章 第五組陽離子

§ 53 本組通性	183
§ 54 分組試劑的作用	186
§ 55 砷離子的反應	190
§ 56 銻陽離子的反應	192
§ 57 錫陽離子的反應	194
§ 58 第五組至第一組陽離子混合物的分析	195
問題和練習 (§ 53—58)	202

第七章 特種元素 Ti、V、Mo、W

§ 59 本組通性	204
§ 60 Ti^{4+} 離子的反應	207

§ 61	VO_3^- 離子的反應	208
§ 62	MoO_4^{2-} 離子的反應	209
§ 63	WO_4^{2-} 離子的反應	210
§ 64	Ti^{3+} , VO_3^- , MoO_4^{2-} , WO_4^{2-} 和 Cu^{2+} 等離子與第三組陽離子混合物的分析	211
	問題和練習 (§ 59—64)	213

第八章 陰離子

§ 65	陰離子的分類	215
------	--------	-----

第一組陰離子

§ 66	硫酸根陰離子 SO_4^{2-} 的反應	216
§ 67	亞硫酸根陰離子 SO_3^{2-} 的反應	217
§ 68	硫代硫酸根陰離子 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的反應	218
§ 69	碳酸根陰離子 CO_3^{2-} 的反應	219
§ 70	正磷酸根陰離子 PO_4^{3-} 的反應	220
§ 71	矽酸根陰離子 SiO_3^{2-} 的反應	221

第二組陰離子

§ 72	鹽酸根陰離子 Cl^- 的反應	223
§ 73	氫溴酸根陰離子 Br^- 的反應	224
§ 74	氫碘酸根陰離子 I^- 的反應	225
§ 75	氫硫酸根陰離子 S^{2-} 的反應	226

第三組陰離子

§ 76	硝酸根陰離子 NO_3^- 的反應	228
§ 77	醋酸根陰離子 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$ 的反應	230
§ 78	陰離子混合物的分析	231
	問題和練習 (§ 65—78)	236

第九章 檢驗物質陰陽離子的一般分析法

§ 79	試料的溶解與陽離子的檢查	238
§ 80	陰離子的檢查	243
§ 81	金屬及其合金的分析	246
	問題和練習 (§ 79—81)	251

目 錄

定 量 分 析

第十章 緒言	253
--------------	-----

§ 82. 定量分析的方法	253
§ 83. 分析天平	257
§ 84. 稱量	262
§ 85. 物質分析前的準備	265
§ 86. 分析前器皿的準備	267
§ 87. 工作記錄簿	269

問題和練習 (§ 82—87)

第十一章 重量分析	271
-----------------	-----

§ 88. 重量分析的基本操作	272
§ 89. 沉澱劑的選擇	272
§ 90. 沉澱劑的用量	273
§ 91. 沉澱的條件	276
§ 92. 雜質的混入沉澱	279
§ 93. 過濾	280
§ 94. 沉澱的洗滌	283
§ 95. 沉澱的乾燥與燒灼	287

重 量 分 析 實 例

§ 96. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中結晶水的測定	289
§ 97. 水分的測定	292
§ 98. $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中鉍的測定	294
§ 99. $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 中氯的測定	295

§ 100. FeCl_3 溶液中鐵的測定	301
--------------------------------------	-----

§ 101. NaHPO_4 中磷酸的測定	303
--------------------------------------	-----

問題和練習 (§ 88—101)

第十二章 容量分析(I)	309
--------------------	-----

§ 102. 容量分析的原理及分類	309
-------------------------	-----

§ 103. 體積的量度	311
--------------------	-----

§ 104. 標準溶液的濃度	317
----------------------	-----

§ 105. 容量分析的計算	321
----------------------	-----

§ 106. 標準溶液的配製	324
----------------------	-----

問題和練習 (§ 102—103)

飽 和 法 (中和法)

§ 107. 飽和法的指示劑	330
----------------------	-----

§ 108. 變色範圍與指示劑解離常數間的關係	335
-------------------------------	-----

§ 109. 指示劑的選擇	338
---------------------	-----

§ 110. 加入指示劑的量 滴定程序	350
---------------------------	-----

§ 111. HCl 標準溶液的配製	351
-----------------------------------	-----

§ 112. 溶液中鹼量的測定	356
-----------------------	-----

§ 113. 工業用苛性鈉中苛性礆與蘇打的測定	357
-------------------------------	-----

§ 114. 水的暫時硬度的測定	358
------------------------	-----

§ 115. 鹼的標準溶液的配製	360
------------------------	-----

§ 116. 溶液中酸量的測定	363
-----------------------	-----

問題和練習 (§ 107—116)

第十三章 容量分析(II)	367
---------------------	-----

高 錳 酸 鹽 量 法

§ 117. 氧化劑和還原劑的克當量	368
--------------------------	-----

§ 118. KMnO_4 標準液的配製	370
-------------------------------------	-----

§ 119. 莫爾氏鹽溶液中鐵的測定	372
--------------------------	-----

§ 120. FeCl_3 溶液中鐵的測定	373
§ 121. 鐵礦中鐵的測定	377
§ 122. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液中鉻的測定	378

碘 量 法

§ 123. 本法的實質	380
§ 124. 硫代硫酸鈉標準溶液的配製	385
§ 125. 重鉻酸鉀中鉻的測定	387
§ 126. 硫酸銅中銅的測定	389
§ 127. Na_2AsO_3 溶液中砷的測定	390

沉 澱 法

§ 128. 用莫爾氏法確定 AgNO_3 溶液的滴定度	391
§ 129. 用富耳加爾特氏法確定 NH_4CNS 溶液的滴定度	393
§ 130. 用富耳加爾特氏法測定鹵素	394

問題和練習 (§ 117—130)

第十四章 比色法.....399

§ 131. 比色法的實質	399
§ 132. 比色計	402
§ 133. 溶液中鐵的測定	405

問題和練習 (§ 131—133)

附 錄

I. 各陽離子的主要分析特性與元素在門德雷也夫週期系中位置的關係	2
II. 酸、鹽及鹽於 18° 時在水溶液中的解離度	3
III. 若干難溶解的物質在室溫下的溶度和溶度積	4
IV. 若干弱電解質的解離常數	5
V. 若干絡離子的不穩定性常數	6
VI. 強酸、強碱及氨的溶液在 15° 時的比重	7
VII. 對數表	8