

高等學校教學用書

# 定性分析

第二冊

В. И. ПЕТРАШЕНЬ 著  
哈爾濱工業大學化學教研室譯

商務印書館



高等學校教學用書



# 定 性 分 析

第 二 冊

B. II. 別 特 拉 申 著  
哈爾濱工業大學化學教研室譯



商 務 印 書 館



|         |
|---------|
| 电子学研究所图 |
| 54.62   |
| 270     |
| 3 (1)   |

高等學校教學用書



# 定 性 分 析

第 三 冊

В. И. 别 特 拉 申 著  
哈爾濱工業大學化學教研室譯



商 務 印 書 館



本書係根據蘇聯化學出版社 (Государственное научно-техническое издательство химической литературы) 出版的別特拉申 (В. И. Петрашеч) 著 “定性分析” (Качественный химический анализ) 1948 年第六版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等學校化學系用教科書。中譯本分三冊出版。

參加本書翻譯和校訂工作的為哈爾濱工業大學化學教研室員有為、利建強、陸建培、趙明瑜、蕭滌凡、常紹淑、周定、石桐、羅懿、商熨爾、余健、于元甫、盧國琦等同志。

## 定 性 分 析

### 第 二 冊

哈爾濱工業大學化學教研室譯

★ 版權所有 ★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上海天通基路一九〇號

(53986B)

1953年9月初版 1955年1月3版  
版面字數 301,000 (4月第5次印) 12,501—14,500

定價一元六角



本書係根據蘇聯化學出版社 (Государственное научно—техническое издательство химической литературы) 出版的別特拉申 (В. И. Петрашень) 著 “定性分析” (Качественный химический анализ) 1948 年第六版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為高等學校化學系用教科書。中譯本分三冊出版。

參加本書翻譯和校訂工作的為哈爾濱工業大學化學教研室具有為、利建強、陸建培、趙明瑜、蕭滌凡、常紹淑、周定、石桐、羅懿、商煥爾、余健、于元甫、盧國琦等同志。

## 定 性 分 析

### 第 三 冊

哈爾濱工業大學化學教研室譯

★ 版權所有 ★

商 務 印 書 館 出 版

上海河南中路二一一號

(上海市書刊出版業營業許可證出字第〇二五號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 印 刷 廠 印 刷

上海天通菴路一九〇號

(E3936C)

1953年11月初版 1955年6月3版

版面字數 170,000 印數 12,501—13,500

印張 7

定價 ¥ 0.91

## 第二冊目次

### 第二部份 陽離子

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 陽離子第一組 $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $NH_4^+$ .....                     | 180 |
| 酒石酸鹽 .....                                                 | 182 |
| 沉澱的性質 .....                                                | 182 |
| 酒石酸鹽在分析中的應用 .....                                          | 183 |
| 焦銻酸鹽 .....                                                 | 186 |
| 與碱的作用 .....                                                | 188 |
| 煅燒的作用 .....                                                | 189 |
| 無色火焰的着色 .....                                              | 191 |
| 第一組陽離子較不常用的反應 .....                                        | 193 |
| 陽離子 $K^+$ 的檢驗反應 .....                                      | 193 |
| 陽離子 $Na^+$ 的檢驗反應 .....                                     | 195 |
| 第一組陽離子的系統分析步驟 .....                                        | 195 |
| 陽離子第二組 $Ba^{++}$ 、 $Sr^{++}$ 、 $Ca^{++}$ 、 $Mg^{++}$ ..... | 198 |
| 碳酸鹽 .....                                                  | 198 |
| 碳酸鹽的性質 .....                                               | 200 |
| 碳酸鹽在分析中的應用 .....                                           | 201 |
| 與碳酸銨反應的條件 .....                                            | 202 |
| 鉻酸鹽 .....                                                  | 204 |
| 鉻酸鹽的性質 .....                                               | 204 |
| 鉻酸鹽在分析中的應用 .....                                           | 205 |
| 硫酸鹽 .....                                                  | 207 |
| 硫酸鹽的性質 .....                                               | 207 |
| 硫酸鹽在分析中的應用 .....                                           | 208 |
| 草酸鹽 .....                                                  | 211 |
| 草酸鹽的性質 .....                                               | 211 |

|                                                                                                               |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 草酸鹽在分析中的應用 .....                                                                                              | 212 |
| 磷酸鹽 .....                                                                                                     | 213 |
| 磷酸鹽的性質 .....                                                                                                  | 214 |
| 磷酸鹽在分析中的應用 .....                                                                                              | 214 |
| 氫氧化物 .....                                                                                                    | 215 |
| 氫氧化物的性質 .....                                                                                                 | 216 |
| 氫氧化物在分析中的應用 .....                                                                                             | 217 |
| 鹽在酒精中的可溶性 .....                                                                                               | 218 |
| 無色火焰的着色 .....                                                                                                 | 218 |
| 第二組陽離子較不常用的反應 .....                                                                                           | 219 |
| 鎂的顏色反應 .....                                                                                                  | 220 |
| 第二組陽離子的系統分析步驟 .....                                                                                           | 224 |
| 溶液的分析 .....                                                                                                   | 228 |
| 沉澱的分析 .....                                                                                                   | 228 |
| 陽離子第三組 $Al^{+++}$ 、 $Cr^{+++}$ 、 $Fe^{+++}$ 、 $Fe^{++}$ 、 $Mn^{++}$ 、 $Zn^{++}$ 、 $Ni^{++}$ 、 $Co^{++}$ ..... | 234 |
| 硫化鉍的作用 .....                                                                                                  | 238 |
| 沉澱的性質 .....                                                                                                   | 239 |
| 硫化鉍在分析中的應用 .....                                                                                              | 242 |
| 氫氧化物 .....                                                                                                    | 246 |
| 氫氧化物的性質 .....                                                                                                 | 247 |
| 氫氧化物在分析中的應用 .....                                                                                             | 252 |
| 以碱( $NaOH$ 或 $KOH$ )分離陽離子 .....                                                                               | 253 |
| 以氫氧化鉍分離陽離子 .....                                                                                              | 255 |
| 醋酸鹽 .....                                                                                                     | 257 |
| 沉澱的性質 .....                                                                                                   | 258 |
| 生成碱式醋酸鹽反應的條件 .....                                                                                            | 259 |
| 碳酸鹽 .....                                                                                                     | 260 |
| 沉澱的性質 .....                                                                                                   | 262 |
| 生成碳酸鹽的試劑在分析中的應用 .....                                                                                         | 263 |
| $Na_2CO_3$ 和 $K_2CO_3$ 的應用 .....                                                                              | 263 |
| $(NH_4)_2CO_3$ 的應用 .....                                                                                      | 264 |
| $BaCO_3$ 的應用 .....                                                                                            | 265 |

|                                                   |     |
|---------------------------------------------------|-----|
| 氧化反應 .....                                        | 268 |
| 鋅的氧化反應 .....                                      | 268 |
| 錳的氧化反應 .....                                      | 273 |
| 鐵的氧化反應 .....                                      | 283 |
| 鎳的氧化反應 .....                                      | 291 |
| 鈷的氧化反應 .....                                      | 291 |
| 氰化物 .....                                         | 295 |
| 氰化物的性質 .....                                      | 296 |
| 氰化物在分析中的應用 .....                                  | 300 |
| 亞鐵氰化物與鐵氰化物 .....                                  | 302 |
| 亞鐵氰化物與鐵氰化物的性質 .....                               | 303 |
| 亞鐵氰化物與鐵氰化物在分析中的應用 .....                           | 306 |
| 硫氰化物 .....                                        | 308 |
| 硫氰化物的性質 .....                                     | 308 |
| 硫氰化物在分析中的應用 .....                                 | 309 |
| 檢驗 $\text{Fe}^{3+}$ 的反應條件 .....                   | 309 |
| 檢驗 $\text{Co}^{2+}$ 的反應條件 .....                   | 310 |
| 磷酸鹽 .....                                         | 311 |
| 磷酸鹽的性質 .....                                      | 312 |
| 有 $\text{PO}_4^{3-}$ 存在時第二、三組陽離子的分析 .....         | 313 |
| 以 $\text{FeCl}_3$ 分離 $\text{PO}_4^{3-}$ 陰離子 ..... | 314 |
| 第二、三組陽離子不除去 $\text{PO}_4^{3-}$ 時的系統分析步驟 .....     | 317 |
| $\text{PO}_4^{3-}$ 陰離子的檢驗 .....                   | 321 |
| 乾法反應 .....                                        | 324 |
| 熔化與煅燒 .....                                       | 324 |
| 硼砂珠及磷酸鹽珠的着色 .....                                 | 326 |
| 用吹管在木炭上的加熱 .....                                  | 329 |
| 個別反應 .....                                        | 330 |
| $\text{Ni}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                    | 330 |
| $\text{Co}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                    | 332 |
| $\text{Al}^{3+}$ 離子的檢驗反應 .....                    | 333 |
| $\text{Cr}^{3+}$ 離子的檢驗反應 .....                    | 336 |
| $\text{Mn}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                    | 337 |

|                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Zn <sup>2+</sup> 離子的檢驗反應 .....                                                                                                          | 339 |
| 第三組陽離子的系統分析步驟 .....                                                                                                                     | 352 |
| 陽離子第四組 Ag <sup>+</sup> 、Hg <sup>+</sup> 、Hg <sup>2+</sup> 、Pb <sup>2+</sup> 、Bi <sup>3+</sup> 、Cu <sup>2+</sup> 、Cd <sup>2+</sup> ..... | 366 |
| 硫化物 .....                                                                                                                               | 369 |
| 硫化物的性質 .....                                                                                                                            | 370 |
| 硫化物在分析中的應用 .....                                                                                                                        | 373 |
| 用 H <sub>2</sub> S 以外的試劑作用以生成硫化物 .....                                                                                                  | 376 |
| 氯化物 .....                                                                                                                               | 377 |
| 氯化物的性質 .....                                                                                                                            | 377 |
| 氯化物在分析中的應用 .....                                                                                                                        | 382 |
| 硫酸鹽 .....                                                                                                                               | 384 |
| 硫酸鹽的性質 .....                                                                                                                            | 385 |
| 硫酸鹽在分析中的應用 .....                                                                                                                        | 386 |
| 碱的作用 .....                                                                                                                              | 387 |
| 沉澱的性質 .....                                                                                                                             | 388 |
| 氨化合物 .....                                                                                                                              | 390 |
| 沉澱及氨化合物的性質 .....                                                                                                                        | 393 |
| 氨化合物在分析中的應用 .....                                                                                                                       | 394 |
| 碳酸鹽 .....                                                                                                                               | 395 |
| 碳酸鹽的性質 .....                                                                                                                            | 396 |
| 碳酸鹽在分析中的應用 .....                                                                                                                        | 396 |
| 氰化物 .....                                                                                                                               | 398 |
| 氰化物的性質 .....                                                                                                                            | 400 |
| 氰化物在分析中的應用 .....                                                                                                                        | 401 |
| 碘化物 .....                                                                                                                               | 402 |
| 碘化物的性質 .....                                                                                                                            | 402 |
| 磷酸鹽 .....                                                                                                                               | 405 |
| 磷酸鹽的性質 .....                                                                                                                            | 406 |
| 還原反應 .....                                                                                                                              | 406 |
| 汞的還原 .....                                                                                                                              | 406 |
| 鉍的還原 .....                                                                                                                              | 409 |
| 銅的還原 .....                                                                                                                              | 410 |

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 乾法反應 .....                                                                                                                   | 412 |
| 個別反應 .....                                                                                                                   | 413 |
| $\text{Ag}^+$ 離子的檢驗反應 .....                                                                                                  | 413 |
| $\text{Hg}^+$ 與 $\text{Hg}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                                                                               | 416 |
| $\text{Pb}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                                                                                               | 418 |
| $\text{Bi}^{3+}$ 離子的檢驗反應 .....                                                                                               | 419 |
| $\text{Cu}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                                                                                               | 422 |
| $\text{Cd}^{2+}$ 離子的檢驗反應 .....                                                                                               | 434 |
| 第四組陽離子的系統分析步驟 .....                                                                                                          | 435 |
| 陽離子第五組 $\text{As}^{5+}$ 、 $\text{As}^{3+}$ 、 $\text{Sb}^{5+}$ 、 $\text{Sb}^{3+}$ 、 $\text{Sn}^{4+}$ 、 $\text{Sn}^{2+}$ ..... | 437 |
| 硫化物 .....                                                                                                                    | 444 |
| 硫化物的性質 .....                                                                                                                 | 446 |
| 硫化物在分析中的應用 .....                                                                                                             | 453 |
| 碱性試劑的作用 .....                                                                                                                | 462 |
| 沉澱的性質 .....                                                                                                                  | 463 |
| 還原反應 .....                                                                                                                   | 466 |
| 用一金屬從溶液中置換另一金屬 .....                                                                                                         | 466 |
| 砷化氫和錫化氫的生成(馬氏試法) .....                                                                                                       | 469 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                   | 472 |
| 用熔化法將不溶的化合物轉變成可溶的化合物 .....                                                                                                   | 472 |
| 用吹管在木炭上的加熱 .....                                                                                                             | 474 |
| 無色火焰和硼砂珠或磷酸鹽珠的着色 .....                                                                                                       | 474 |
| 個別反應 .....                                                                                                                   | 475 |
| 砷的檢驗反應 .....                                                                                                                 | 475 |
| 錫的檢驗反應 .....                                                                                                                 | 479 |
| 錫的檢驗反應 .....                                                                                                                 | 482 |
| $\beta$ -錫酸鹽的反應 .....                                                                                                        | 486 |
| 第五組陽離子的系統分析步驟 .....                                                                                                          | 487 |
| 陽離子分析 .....                                                                                                                  | 497 |
| 預備反應 .....                                                                                                                   | 497 |
| 無色火焰的着色 .....                                                                                                                | 497 |
| 硼砂珠或磷酸鹽珠的製得 .....                                                                                                            | 497 |

---

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| 用吹管在木炭上的加熱 .....              | 498 |
| 分析物質的準備工作 .....               | 499 |
| 試驗物質為溶液 .....                 | 499 |
| 試驗物質是固體,但不是單體金屬,也不是金屬合金 ..... | 499 |
| 試驗物質為單體金屬或金屬合金 .....          | 502 |
| 金和鉑的分析 .....                  | 503 |

# 第三冊目次

## 第三部份 陰離子

|                                                                                                                           |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 陰離子第一組 $\text{SO}_4^{''}$ 、 $\text{SO}_3^{''}$ 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{''}$ 、 $\text{S}^{''}$ 、 $\text{CO}_3^{''}$ ..... | 510 |
| 硫酸及 $\text{SO}_4^{''}$ 陰離子 .....                                                                                          | 510 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                | 511 |
| 還原反應 .....                                                                                                                | 512 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                | 513 |
| 不溶性硫酸鹽中 $\text{SO}_4^{''}$ 離子的檢驗 .....                                                                                    | 514 |
| 亞硫酸及 $\text{SO}_3^{''}$ 陰離子 .....                                                                                         | 515 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                | 515 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                | 518 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                | 519 |
| 還原反應 .....                                                                                                                | 522 |
| 個別反應 .....                                                                                                                | 525 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                | 525 |
| 不溶性亞硫酸鹽中 $\text{SO}_3^{''}$ 離子的檢驗 .....                                                                                   | 526 |
| 硫代硫酸及 $\text{S}_2\text{O}_3^{''}$ 陰離子 .....                                                                               | 527 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                | 528 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                | 529 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                | 530 |
| 還原反應 .....                                                                                                                | 533 |
| 個別反應 .....                                                                                                                | 534 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                | 534 |
| 不溶性硫代硫酸鹽中 $\text{S}_2\text{O}_3^{''}$ 離子的檢驗 .....                                                                         | 535 |
| 當 $\text{SO}_3^{''}$ 及 $\text{S}_2\text{O}_3^{''}$ 共同存在時對這些離子的檢驗 .....                                                    | 535 |
| 氫硫酸及 $\text{S}^{''}$ 陰離子 .....                                                                                            | 537 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                | 537 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                | 539 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                | 541 |
| 個別反應 .....                                                                                                                | 542 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                | 542 |

|                                                                                                                            |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 不溶性硫化物中 $S^{2-}$ 離子的檢驗 .....                                                                                               | 543 |
| 當 $SO_4^{2-}$ 、 $SO_3^{2-}$ 、 $S_2O_3^{2-}$ 及 $S^{2-}$ 共同存在溶液中時對這些離子的檢驗 .....                                              | 544 |
| 碳酸及 $CO_3^{2-}$ 陰離子 .....                                                                                                  | 545 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                 | 545 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                 | 551 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                 | 551 |
| 不溶性碳酸鹽中 $CO_3^{2-}$ 離子的檢驗 .....                                                                                            | 551 |
| 陰離子第二組 $PO_4^{3-}$ 、 $AsO_4^{3-}$ 、 $AsO_3^{3-}$ 、 $AsO_2^-$ .....                                                         | 552 |
| 正磷酸及 $PO_4^{3-}$ 陰離子 .....                                                                                                 | 552 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                 | 552 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                 | 554 |
| 不溶性磷酸鹽中 $PO_4^{3-}$ 離子的檢驗 .....                                                                                            | 555 |
| 正砷酸及 $AsO_4^{3-}$ 陰離子 .....                                                                                                | 555 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                 | 556 |
| 還原反應 .....                                                                                                                 | 557 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                 | 560 |
| 不溶性砷酸鹽中 $AsO_4^{3-}$ 離子的檢驗 .....                                                                                           | 560 |
| 亞砷酸及 $AsO_3^{3-}$ 和 $AsO_2^-$ 陰離子 .....                                                                                    | 561 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                 | 561 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                 | 562 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                 | 563 |
| 不溶性亞砷酸鹽中 $AsO_2^-$ 離子的檢驗 .....                                                                                             | 565 |
| 當 $PO_4^{3-}$ 、 $AsO_4^{3-}$ 及 $AsO_2^-$ 共同存在溶液中時對這些離子的檢驗 .....                                                            | 568 |
| 陰離子第三組 $CrO_4^{2-}$ 、 $Cr_2O_7^{2-}$ 、 $MnO_4^-$ 、 $NO_3^-$ 、 $NO_2^-$ 、 $ClO_3^-$ 、 $BrO_3^-$<br>$JO_3^-$ 、 $ClO^-$ ..... | 569 |
| 鉻酸與重鉻酸及 $CrO_4^{2-}$ 與 $Cr_2O_7^{2-}$ 陰離子 .....                                                                            | 569 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                 | 569 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                 | 570 |
| 還原反應 .....                                                                                                                 | 571 |
| 個別反應 .....                                                                                                                 | 574 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                 | 574 |
| 不溶性鉻酸鹽及重鉻酸鹽中 $CrO_4^{2-}$ 和 $Cr_2O_7^{2-}$ 離子的檢驗 .....                                                                     | 575 |
| 高錳酸及 $MnO_4^-$ 陰離子 .....                                                                                                   | 576 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                 | 576 |

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 還原反應 .....                                                                                                          | 577 |
| 乾法反應 .....                                                                                                          | 581 |
| 硝酸及 $\text{NO}_3^-$ 陰離子 .....                                                                                       | 581 |
| 酸的作用 .....                                                                                                          | 582 |
| 還原反應 .....                                                                                                          | 583 |
| 個別反應 .....                                                                                                          | 588 |
| 乾法反應 .....                                                                                                          | 589 |
| 亞硝酸及 $\text{NO}_2^-$ 陰離子 .....                                                                                      | 589 |
| 酸的作用 .....                                                                                                          | 590 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                          | 590 |
| 氧化反應 .....                                                                                                          | 591 |
| 還原反應 .....                                                                                                          | 592 |
| 個別反應 .....                                                                                                          | 597 |
| 乾法反應 .....                                                                                                          | 598 |
| 當 $\text{NO}_3^-$ 與 $\text{NO}_2^-$ 共同存在時對這些離子的檢驗 .....                                                             | 599 |
| 氯酸及 $\text{ClO}_3^-$ 陰離子 .....                                                                                      | 600 |
| 酸的作用 .....                                                                                                          | 600 |
| 還原反應 .....                                                                                                          | 601 |
| 個別反應 .....                                                                                                          | 605 |
| 乾法反應 .....                                                                                                          | 605 |
| 當 $\text{CrO}_4^{2-}$ 、 $\text{MnO}_4^-$ 、 $\text{NO}_3^-$ 及 $\text{ClO}_3^-$ 共同存在時對這些離子的檢驗 .....                   | 605 |
| 溴酸及 $\text{BrO}_3^-$ 陰離子 .....                                                                                      | 606 |
| 碘酸及 $\text{JO}_3^-$ 陰離子 .....                                                                                       | 607 |
| 次氯酸及 $\text{ClO}^-$ 陰離子 .....                                                                                       | 608 |
| 酸的作用 .....                                                                                                          | 608 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                          | 609 |
| 還原反應 .....                                                                                                          | 609 |
| 個別反應 .....                                                                                                          | 616 |
| 陰離子第四組 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{Br}^-$ 、 $\text{J}^-$ 、 $\text{F}^-$ 、 $\text{BO}_3^{3-}$ 、 $\text{SiO}_3^{2-}$ ..... | 617 |
| 鹽酸及 $\text{Cl}^-$ 陰離子 .....                                                                                         | 617 |
| 酸的作用 .....                                                                                                          | 617 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                          | 618 |
| 氧化反應 .....                                                                                                          | 619 |
| 乾法反應 .....                                                                                                          | 624 |

|                                                                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 不溶性氯化物中 $\text{Cl}'$ 離子的檢驗 .....                                                                          | 624 |
| 氫溴酸及 $\text{Br}'$ 陰離子 .....                                                                               | 625 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 625 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                | 627 |
| 氧化反應 .....                                                                                                | 628 |
| 個別反應 .....                                                                                                | 630 |
| 乾法反應 .....                                                                                                | 631 |
| 不溶性溴化物中 $\text{Br}'$ 離子的檢驗 .....                                                                          | 631 |
| 氫碘酸及 $\text{I}'$ 陰離子 .....                                                                                | 631 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 632 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                | 633 |
| 氧化反應 .....                                                                                                | 635 |
| 乾法反應 .....                                                                                                | 637 |
| 不溶性碘化物中 $\text{I}'$ 離子的檢驗 .....                                                                           | 638 |
| 當 $\text{Cl}'$ 、 $\text{Br}'$ 及 $\text{I}'$ 同時存在溶液中時對這些離子的檢驗 .....                                        | 638 |
| 氫氟酸及 $\text{F}'$ 陰離子 .....                                                                                | 640 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 640 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                | 642 |
| 乾法反應 .....                                                                                                | 643 |
| 不溶性氟化物中 $\text{F}'$ 離子的檢驗 .....                                                                           | 643 |
| 硼酸及 $\text{B}_4\text{O}_7''$ 與 $\text{BO}_2'$ 陰離子 .....                                                   | 644 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 645 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                | 647 |
| 個別反應 .....                                                                                                | 648 |
| 乾法反應 .....                                                                                                | 648 |
| 不溶性硼酸鹽的檢驗 .....                                                                                           | 649 |
| 矽酸 ( $\text{H}_4\text{SiO}_4$ 、 $\text{H}_2\text{SiO}_3$ 等) .....                                         | 649 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 649 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                | 652 |
| 乾法反應 .....                                                                                                | 653 |
| 不溶性矽酸鹽的分析 .....                                                                                           | 653 |
| 陰離子第五組 $\text{CN}'$ 、 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$ 、 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$ 、 $\text{CNS}'$ ..... | 659 |
| 氫氰酸及 $\text{CN}'$ 陰離子 .....                                                                               | 659 |
| 酸的作用 .....                                                                                                | 659 |

|                                                                                                                                |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 沉澱反應 .....                                                                                                                     | 660 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                     | 661 |
| 個別反應 .....                                                                                                                     | 662 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                     | 664 |
| 不溶性氰化物及非電解質中 $\text{CN}^{\text{I}}$ 離子的檢驗 .....                                                                                | 664 |
| 氰絡離子的分解 .....                                                                                                                  | 665 |
| 亞鐵氰酸及 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 陰離子 .....                                                                                | 666 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                     | 667 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                     | 667 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                     | 668 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                     | 668 |
| 不溶性亞鐵氰化物中 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 離子的檢驗 .....                                                                          | 669 |
| 亞鐵氰絡離子的分解 .....                                                                                                                | 669 |
| 鐵氰酸及 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 陰離子 .....                                                                                 | 670 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                     | 670 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                     | 670 |
| 還原反應 .....                                                                                                                     | 671 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                     | 672 |
| 不溶性鐵氰化物中 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 離子的檢驗 .....                                                                           | 673 |
| 鐵氰絡離子的分解 .....                                                                                                                 | 673 |
| 當 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 及 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 共同存在時對這些離子的檢驗 .....                                        | 673 |
| 有 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{4-}$ 和 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 存在時 $\text{CN}^{\text{I}}$ 離子的檢驗 .....                     | 674 |
| 有 $\text{CN}^{\text{I}}$ 和 $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-}$ 存在時 $\text{Cl}^{\text{I}}$ 離子的檢驗 .....                              | 674 |
| 硫氰酸及 $\text{CNS}^{\text{I}}$ 陰離子 .....                                                                                         | 675 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                     | 675 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                     | 675 |
| 氧化反應 .....                                                                                                                     | 676 |
| 個別反應 .....                                                                                                                     | 677 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                     | 677 |
| 有硫氰化物存在時 $\text{Cl}^{\text{I}}$ 離子的檢驗 .....                                                                                    | 677 |
| 陰離子第六組 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^{\text{I}}$ 、 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 、 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ ..... | 682 |
| 醋酸及 $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^{\text{I}}$ 陰離子 .....                                                                      | 682 |
| 酸的作用 .....                                                                                                                     | 682 |
| 沉澱反應 .....                                                                                                                     | 683 |
| 乾法反應 .....                                                                                                                     | 684 |

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| 草酸及 $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ 陰離子 .....                  | 684 |
| 酸的作用 .....                                                 | 685 |
| 沉澱反應 .....                                                 | 685 |
| 氧化反應 .....                                                 | 686 |
| 乾法反應 .....                                                 | 687 |
| 酒石酸及 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ 陰離子 .....       | 687 |
| 酸的作用 .....                                                 | 688 |
| 沉澱反應 .....                                                 | 688 |
| 氧化反應 .....                                                 | 689 |
| 個別反應 .....                                                 | 689 |
| 乾法反應 .....                                                 | 692 |
| 不溶性酒石酸鹽中 $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}_6^{2-}$ 離子的檢驗 ..... | 692 |
| 陰離子分析 .....                                                | 692 |
| 預先的推斷 .....                                                | 694 |
| 由陽離子分析結果得出的結論 .....                                        | 694 |
| 由物理性質得出的結論 .....                                           | 695 |
| 預備反應 .....                                                 | 695 |
| 硫酸的作用 .....                                                | 695 |
| 氧化劑和還原劑的檢驗 .....                                           | 698 |
| 用氯化鋇和硝酸銀試驗 .....                                           | 700 |
| 分析物質的準備工作 .....                                            | 703 |
| 附 錄 .....                                                  | 705 |
| 試劑的配製 .....                                                | 705 |
| 用特殊方法配製的試劑 .....                                           | 708 |
| 門德雷也夫元素週期系 .....                                           | 710 |
| 元素的原子量 .....                                               | 711 |
| 某些電解質水溶液的離解度 .....                                         | 712 |
| 某些酸的離解常數 .....                                             | 713 |
| 某些碱的離解常數 .....                                             | 714 |
| 在不同溫度下水的離子積 .....                                          | 714 |
| 某些難溶電解質的溶解度和溶度積 .....                                      | 715 |
| 某些氧化——還原系的標準電勢( $E_0$ ) .....                              | 717 |
| 某些絡離子的分解常數 .....                                           | 719 |
| 在定性化學分析方面最重要的俄文教科書 .....                                   | 719 |