

普通化學課堂實驗

В. А. ПОЛОСИН 著

李 培 森 譯

高等教育出版社

普通化學課堂實驗

B. A. 波洛西恩著
李 培 森 譯

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立化學科技書籍出版社 (Госхимиздат) 波洛西恩 (В. А. Полосин) 著“普通化學課堂實驗” (Лекционные опыты по общей химии) 1950年版一書譯出。

內容包括約三百個關於普通化學理論部分的和高等學校普通化學教程中非金屬部分課堂實驗，並對於這些實驗的準備與操作方面，都作了詳盡的說明。

本書係供指導高等學校的助教進行課堂實驗之用，但也可作為中等技術學校和一般中等學校化學教員的參考書。

普通化學課堂實驗

書號146(科3)

波 洛 西 恩 著

李 培 森 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑛 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本 850×1168—1/32 印張 9 5/16 字數 236,000

一九五四年十一月北京第一版 印數 1—5,500

一九五四年十一月北京第一次印刷 定價 洋 14.500

原 書 前 言

本書包括大約三百個課堂實驗，在實驗的安排和操作方面有着詳盡的敘述，這些實驗是關於普通化學的理論部分以及適合於高等學校普通化學教程中非金屬部分的。

本書係供指導高等學校的助教進行課堂實驗之用，但中等技術學校及中學教員採用此書，亦可收到良好的效果。

原 序

在斯大林五年計劃的年代裏，高等學校和中等技術學校的數量已大大增加，並且很多年青的幹部已走上了教育工作的崗位。

普通化學的講授，向教師提出了一些特殊要求：每一位化學教師，自然是不僅力求將教學大綱中所預定的全部知識，教給青年學生，而且還須引起他們對化學的濃厚興趣。挑選適宜和操作成功的課堂實驗，在這裏隨着教師的技巧起着決定性的作用，這種說法將不是誇大。大家知道，教師在教學業務方面，不僅需要豐富的知識和教課經驗，而且還需要特殊的素養。

這本書的目的是幫助初擔任課堂實驗的助教，使他容易掌握課堂實驗的技術。因此，在本書的實驗敘述中，關於操作實驗的技術，均有詳盡的指示，連那些初看起來似乎不關緊要，而事實上具有重要意義的細節，也同時包括在內。

B. B. 費奧菲拉克托夫教授

作 者 的 話

本書是以曾榮獲列寧勳章的莫斯科契米雅捷夫農學院無機及分析化學教研室幾十年來所積累的材料為基礎編寫而成的。

該無機及分析化學教研室自成立時起（一八六五年成立於彼得農林學院）就在下列著名學者和教育家的領導下：Н. Ө. 略斯科夫斯基，И. А. 伊勒恩科夫，Ө. В. 舍涅，М. И. 科諾瓦洛夫和 И. А. 卡布盧科夫，他們經常很注意課堂實驗的表演。在學院工作了三十年（1866—1896）的 Ө. В. 舍涅以及領導教研室達四十三年之久（1899—1942）的 И. А. 卡布盧科夫在這方面作了特別多的工作。

本書包括有關普通化學理論部分及非金屬化學部分實驗的敘述。至於金屬化學部分的實驗，作者擬另寫一書。

對於每一實驗都列舉了必要的儀器及試劑，實驗的預備和操作也都作了詳盡的敘述。至於操作實驗時可能遇到的困難和危險，在有關的地方都提醒大家的注意。大部分所敘述的實驗還有插圖幫助說明。

本書的所有實驗都多次並且仔細地操作過，然而，這並不是說它們已無進一步改善的可能，因此，作者將帶着感激的心情來接受讀者的批評和指示。

本書承 В. В. 費奧菲拉克托夫和 И. И. 扎奧捷爾斯科姆教授提供了許多好的意見，承本書評閱者蘇聯科學院通訊員 В. В. 列別季恩斯科夫教授及蘇聯科學院通訊員 В. В. 涅克拉索夫教授提出了許多寶貴的指示，並承 А. И. 傑尼索娃在檢查實驗時給予幫助。作者謹在此致以誠摯的感謝。

В. А. 波洛西恩

目 錄

	頁
原序	ii
作者的話	iii
緒論	1

I. 重量不滅定律

1. 在天秤上將鐵氧化	5
2. 蠟燭在盛有燃燒產物吸收劑的燒瓶中燃燒	6
3. 蠟燭在放有燃燒產物吸收劑的天平上燃燒	7
4. 蠟燭在天秤上的密閉瓶中燃燒	8
5. 在封閉系統中反應時重量不變	9

II. 原子-分子學說

6. 溴蒸氣在空氣與氫中的擴散	11
7. 氫氣經過多孔筒的擴散	12
8. 溶液中的擴散	14
9. 動物膠中的擴散	16

III. 水

10. 水的不規則膨脹	18
11. 水的蒸氣壓與溫度的關係	20
12. 水在減小壓力時的沸騰現象	22
13. 降低溫度時蒸氣壓力的減小	23
14. 水的減壓蒸餾	24
15. 水的熱分解	25
16. 水的電解	26
17. 製取爆鳴氣體	28

18. 有鉕存在時氫與氧的相互作用	29
-------------------	----

IV. 溶 液

19. 水中空氣溶解度與溫度的關係	31
20. 壓力對於水中氣體溶解度的影響	32
21. 硫酸在水中的溶解	33
22. 乙醚在水中的溶解	34
23. 水與酚的相互溶解	34
24. 兩種液體的不相溶性	35
25. 乙醇與水的混合	36
26. 苛性鈉的溶解熱	36
27. 硫氰化鉍的溶解熱	37
28. 硫酸與冰相互作用時的熱效應	37
29. 飽和溶液	38
30. 過飽和溶液	38
31. 純溶劑及溶液的蒸氣壓	40
32. 用溶液吸收溶劑蒸氣	41
33. 結晶體上方的蒸氣壓	42
34. 鹽的潮解與風化	42
35. 內滲與外滲	43
36. 滲透器	43
37. “人造海草”	44

V. 電 離

38. 非電解質溶液	47
39. 電解質溶液	47
40. 氯化氫溶液的導電性	48
41. 氯化銅在丙酮及水中的電離	48
42. 氯化鈷在乙醇及水中的電離	49
43. 鹽酸與醋酸溶液的導電性	49
44. 比較鋅與醋酸同鹽酸作用時發出氫氣的速度	49
45. 苛性鈉與氨溶液的導電性	50

46. 鹽溶液的導電性	51
47. 醋酸溶液的導電性	51
48. 氨溶液的導電性	51
49. 溶液的濃度對鹽電離度的影響	52
50. 中和熱	52
51. 電解硫酸鈉溶液	53
52. 電解硫酸銅溶液	53
53. 電解時離子的移動	53

VI. 化學反應速度

54. 化學反應速度與反應物濃度的依賴關係	55
55. 化學反應速度與反應物濃度的依賴關係	56
56. 化學反應速度與溫度的依賴關係	57
57. 化學平衡	58
58. 催化劑對於化學反應速度的影響	58

VII. 氫

59. 用鈉與水作用製取氫	60
60. 用鐵與水在高溫作用的方法製取氫	61
61. 用金屬與酸作用製取氫	62
62. 氫的密度	65
63. 氫氣的傾倒	66
64. 氫的燃燒	66
65. 用氫還原金屬氧化物	68
66. 用氫還原硝酸銀	70
67. 原子氫與分子氫的還原性	70

VIII. 液態空氣

68. 液態空氣的顏色	75
69. 液態空氣的噴霧現象	75
70. 液態空氣在蒸發壓力下的噴泉	75
71. 在水面上的液態空氣	76

72. 液態空氣的組成	76
73. 用液態空氣使氣體液化	77
74. 用液態空氣使液體凝固	78
75. 橡皮在液態空氣溫度下的性質	79
76. 用液態空氣使水銀凝固	79
77. 金屬在液態空氣溫度下的性質	80
73. 物質在液態空氣溫度下發射熒光	80
79. 物質在液態空氣溫度下顏色的變化	81
80. 物質在液態空氣中燃燒	82

IX. 氧

81. 從氧化汞製取氧	84
82. 從氯酸鉀製取氧	85
83. 從高錳酸鉀製取氧	87
84. 用二氧化錳與硫酸相互作用製取氧	88
85. 從過氧化氫製取氧	90
86. 液態氧的磁性	90
87. 在氧中燃燒	91
88. 氫在氧中燃燒	93
89. 氧在氫中燃燒	94
90. 爆鳴氣的火苗	95

臭 氧

91. 利用氧氣製備臭氧	96
92. 磷緩慢氧化時產生臭氧	98
93. 用硫酸與過氧化鉍作用製備臭氧	98
94. 臭氧的氧化性	99
95. 用臭氧破壞橡皮	99
96. 用臭氧氧化金屬銀	100

過氧化氫

97. 氫燃燒時生成過氧化氫	100
----------------	-----

98. 用稀硫酸與過氧化銀作用製取過氧化氫	101
99. 過氧化氫加熱時的分解反應	102
100. 過氧化氫在催化劑作用下的分解反應	102
101. 用過氧化氫氧化靛紅	103
102. 用過氧化氫氧化氫碘酸	103
103. 用過氧化氫氧化硫化鉛	103
104. 用過氧化氫氧化甲醛	104
105. 用過氧化氫同時氧化甲醛及焦性沒食子	105
106. 過氧化氫與氧化銀的相互作用	105
107. 過氧化氫與高錳酸鉀的相互作用	106
108. 過氧化氫與重鉻酸鉀的相互作用	106

X. 氯

109. 用鹽酸與二氧化錳作用製取氯氣	107
110. 用硫酸作用於食鹽和二氧化錳的混合物以製取氯氣	108
111. 用鹽酸與高錳酸鉀作用製取氯氣	109
112. 電解食鹽溶液	109
113. 製備氯水	110
114. 製備氯的水合晶體	111
115. 用法拉第方法液化氯氣	111
116. 用冷卻法液化氯氣	112
117. 氯在氯中燃燒	113
118. 氯在氯中燃燒	113
119. 氯與氯混合物的爆炸	114
120. 煤氣在氯中燃燒	115
121. 在氯中的燃燒	115
122. 氯同金屬的作用	116
123. 氯同金屬氧化物的作用	117
124. 氯同氨的相互作用	118
125. 在光影響下氯水的分解	119
126. 氯的漂白性質	119

氯化氫

127. 氯化氫的合成	120
128. 從濃鹽酸製取氯化氫	121
129. 用濃硫酸與食鹽作用製取氯化氫	121
130. 在紀普發生器中製取氯化氫	123
131. 用炭吸附氯化氫	123
132. 氯化氫在水中的溶解	124
133. 氯化氫的溶解熱	125
134. 用氯化氫沉澱出純氯化鈉	125

氯的各種含氧化合物

135. 製取次氯酸鉀和氯酸鉀	126
136. 有催化劑存在時氯與苛性鹼的相互作用	127
137. 次氯酸與次氯酸鹽的氧化作用	128
138. 炭在熔化的氯酸鉀中燃燒	129
139. 氯酸鉀同硫混合物的爆炸	129
140. 氯酸鉀同紅磷混合物的爆炸	129
141. 白磷在水下燃燒	130
142. 氯酸鉀同蔗糖混合物的着火	131
143. 氯酸鉀在煤氣中燃燒	131

XI. 溴

144. 用硫酸作用於二氧化錳及溴化鉀混合物的方法製取溴	132
145. 用氯作用於溴化鉀的方法製取溴	133
146. 溴的揮發	134
147. 溴的凝固	134
148. 磷在溴中燃燒	134
149. 溴同金屬的相互作用	135
150. 溴同氫的相互作用	136

溴化氫

151. 溴化氫的合成	137
-------------------	-----

152. 用硫酸與溴化鉀作用製取溴化氫	139
153. 用溴、紅磷與水的相互作用製取溴化氫	140
154. 用溴化萘(或蒽)的方法製取溴化氫	140
155. 溴化氫同氯的相互作用	140
156. 溴化氫在水中的溶解	141
157. 溴化氫的溶解熱	141

XII. 碘及碘化氫

158. 由碘化鉀製取碘	142
159. 碘的昇華	142
160. 碘與金屬作用	143
161. 用碘、磷同水作用製取碘化氫	143
162. 碘化氫的氧化	144
163. 碘化氫在水中的溶解	145
164. 碘化氫的溶解熱	145
165. 鹵化物的相對穩定性	145

XIII. 硫

166. 製備斜方晶硫	147
167. 製備單斜晶硫	147
168. 製備彈性硫	148
169. 硫黃的蒸餾	149
170. 製備硫黃華	150
171. 硫黃的熔化及液態硫的轉變	150
172. 製備硫的溶膠	151
173. 硫黃與金屬的相互作用	151

硫化氫

174. 硫化氫的合成	153
175. 硫化氫的水溶液	154
176. 硫化氫的燃燒	154
177. 硫化氫與氧化劑的相互作用	155

178. 硫化氫與二氧化硫氣體的相互作用	156
179. 硫化氫與硝酸的相互作用	158
180. 氫硫酸鹽	158

硫的各種含氧化合物

181. 用濃硫酸與銅作用製取二氧化硫	158
182. 用濃硫酸與亞硫酸鈉作用製取二氧化硫	159
183. 二氧化硫氣體的液化	160
184. 液態亞硫酸的性質	160
185. 二氧化硫在水中的溶解	161
186. 二氧化硫及亞硫酸與氧化劑的相互作用	161
187. 用接觸法製備硫酸	162
188. 硫酸與水的相互作用	163
189. 用鉛室法製備硫酸	164
190. 用硫酸使有機物質碳化	165

XIV. 氮

191. 從空氣製取氮	167
192. 測定空氣中氧和氮的含量	168
193. 從硝石製取氮	169
194. 用氧化銅與氮作用製取氮	170
195. 用溴與氮作用製取氮	172
196. 氯化銨與亞硝酸鈉溶液的相互作用	173
197. 用氯化銨與亞硝酸鈉製取氮	174

氨

198. 從氯化銨製取氨	175
199. 從氨的濃溶液製取氨	176
200. 氨的合成	177
201. 氨在水中的溶解	179
202. 氨與氯化氫的相互作用	179
203. 氨溶液與各種酸的相互作用	180

204. 製備銨汞齊	181
205. 氯化銨的昇華現象	182
206. 氯化銨的熱離解	182
207. 氮在氧中燃燒	183
208. 氧在氮中燃燒	184
209. 在鉑存在下氮在氧中的燃燒	184
210. 在鉑存在下用氧氣氧化氮	185

氮的各種含氧化合物

211. 分解硝酸銨以製取氧化亞氮	186
212. 氧化亞氮的性質	187
213. 在電弧焰中合成氧化氮	188
214. 在放電作用下製取氧化氮	190
215. 用硝酸與銅作用製取氧化氮	191
216. 用還原亞硝酸方法製取氧化氮	192
217. 氧化氮的性質	193
218. 氧化氮與二硫化碳蒸氣混合氣體的燃燒	194
219. 氧化氮與氫混合氣體的爆炸	195
220. 氧化氮與空氣中氧的相互作用	195
221. 有水存在時氧化氮與氧的相互作用	196
222. 製取亞硝酸	197
223. 亞硝酸的性質	198
224. 製取二氧化氮	199
225. 四氧化二氮的性質	200
226. 四氧化二氮的熱離解	201
227. 由硝石製取硝酸	202
228. 在鉑存在下用氧化氮的方法製取硝酸	203
229. 在銅存在下用氧化氮的方法製取硝酸	205
230. 用硝酸使靛紅及石蕊褪色	206
231. 硝酸與炭的相互作用	206
232. 硝酸與松節油及乙醇的相互作用	207
233. 硝酸的加熱分解	207

234. 炭與硫在溶化硝石中燃燒	209
235. 黑色火藥的燃燒	209
236. 溶化的硝酸銀對於濾紙的作用	210

XV. 磷

237. 白磷的比重	213
238. 磷的冷焰	214
239. 白磷的易燃性	215
240. 氧的濃度對於白磷着火的影響	215
241. 白磷在水下燃燒	216
242. 製備白磷的溶膠	217
243. 使白磷轉變成紅磷	217
244. 白磷與紅磷的着火性	218
245. 製取各種磷化氫的混合物	219
246. 製取磷化氫	221
247. 製取磷酐	222
248. 磷酐與水的相互作用	223

XVI. 砷

249. 製取砷化氫	224
250. 砷在氧氣流中燃燒	225

XVII. 碳

251. 木材的乾餾	227
252. 煤炭的乾餾	228
253. 從石油製取煤氣	230
254. 在煤氣火焰中製備雪	231
255. 用液態空氣冷卻煤氣	331
256. 煤氣同空氣混合物的爆炸	232
257. 用煤氣還原金屬氧化物	233
258. 用活性炭吸收溴蒸氣	233
259. 用活性炭使着色的水去色	233

260. 用炭還原氧化銅	234
261. 氫焰的加碳作用	235
262. 二硫化碳的易燃性	236

甲烷

263. 製取甲烷	236
264. 甲烷的燃燒	237
265. 甲烷與空氣混合物的爆炸	237
266. 甲烷與氧混合物的爆炸	238
267. 甲烷在氯中燃燒	238
268. 甲烷在溴蒸氣中燃燒	238

乙炔

269. 製取乙炔	239
270. 乙炔的燃燒	240
271. 製取固態乙炔	240
272. 乙炔同氯的相互作用	241
273. 乙炔同溴的相互作用	241

一氧化碳

274. 製取一氧化碳	242
275. 使水蒸氣與紅熱的碳作用製取水煤氣	243
276. 用在電弧中分解水的方法製取水煤氣	244
277. 一氧化碳同氧混合物的爆炸	245
278. 一氧化碳的還原性	245

二氧化碳

279. 用加熱分解碳酸鹽的方法製取碳酸氣	246
280. 用鹽酸與大理石作用製取碳酸氣	247
281. 傾倒碳酸氣	247
282. 用碳酸氣熄滅蠟燭	248
283. 鎂在碳酸氣中燃燒	248