

大學叢書

無機化學實習

上 冊

特而翻盛里
著如心孟譯

商務印書館發行

大學叢書

無機化學實習

上冊

里盛翻而特著

孟心如譯

商務印書館發行

第九版之原序

自 1903 年 F. Haber 氏往美國考察後，乃藉得察知美國教授之方法，並將其可以採取之新法攜歸德國。在彼處之初學者，其開始並非如德國所用之 Liebig 氏法，以分析反應及分析手續為入手之途徑，而係用簡單之試驗使其逐漸灌注於化學現象之關係。使是種教授法之灌輸於德國，彼即從事於翻譯 Chicago, A. Smith 氏所著之實習為德文。著者當其於二十年前在 Freiburg i. Br. 任教職時，即已竭力從事於推輸是種教授方法於我國。然直至近十年間方於數大規模大學實驗室中，稍有採用調製與分析功課並重者。

求使初學者可以省却自置一教課書，并求使教課之程序純一起見，著者故於本版中乃將“理論前提”一章更行擴充之。該章在昔本已舉有數種實習例者，茲又更變其體例，不復如往昔之僅係一種教理性之報告，而係用簡單適合於初學者之實驗啓導之。學者既已自此由簡單之試驗，熟悉諸基本物質之性質後，乃繼以第二編討論基本原則之正文。此編即為前版與最主要酸類編相銜接之原文，雖亦偏重於製造部份，然同時亦已開始分析之反應。由於本種配組既得灌輸

物理化學方面之製造實習，且又並不至阻礙基本分析之訓練。在求保持正確之平衡起見，乃將以下各編中之製造例稍行節簡。

僅於科學進步必須修改者，以及諸專家口述或函告使余注意者外，則殊少修改之處。以此余所最感謝者為 Frankfurt a. M. 之 Prof. Dr. R. Schwarz 先生及 Prof. Dr. F. L. Hahn 先生，Ludwigs-hafen 之 Dr. Fr. Vogel 先生及 Berlin 之 Dr. O. von Deines 先生及 Dr. F. Schröer 先生。最後二君則尤感其助余校對。再則更求諸專家能指示余以其他錯誤之處，及他種改良之討論。

尤所感謝者則為余之協作者 Frankfurt a. M. 之 Dr. R. Klement 先生，對於本版之編纂扶助最多，且於多項修改之處亦均出於此君之筆。

柏林 三月，一九三〇。

Riesenfeld.

無機化學實習

意外傷害之急救法

一 傷害之急救

一. 目部傷害：立即以目部在自來水下沖洗。遇必要時更得用手指將眼皮撥開，以承淨水之洗濯。

二. 烙傷：立用蘇打液洗濯，次用石灰水亞麻子油乳劑敷擦。

三. 溴之蝕傷：立用苯(Benzene)洗濯然後包紮。

四. 受鹼金物及酸之蝕傷：先用鉅量冷水洗滌然後包紮。

五. 割傷：用熱水洗滌，然後以酒精浸過之棉花包紮。如割傷過劇，血液噴激不止，則宜執行緊縛止血法。

二 中毒之急救

普通服毒之急救法：宜執行促進嘔吐工作，飲以溫熱之水，或 5—10 c. c. 稀硫酸銅加於一玻璃杯水之溶液，並用手指探入喉部，以促其嘔吐。

毒質

解毒劑

氨	飲以 1% 強度之醋酸液, 和同小冰塊吞服.
砷化氫	立即走至空曠處呼吸新鮮空氣, 約一小時後方可復原.
氫氰酸及氰化鉀	用氧氣執行人工呼吸法, 亦需一小時之久方克見效.
溴, 氯及氯化氫蒸汽	呼吸稀氨水, 酒精或醚及水蒸汽之含有鉅量重碳酸鹽霧者.
醋酸	飲以氧化鎂和水調製劑和同小冰塊吞服.
苛性鉀	同氨.
一氧化碳	同氫氰酸.
苛性鈉	同氨.
硝化氣類	呼吸含有鉅量重碳酸鹽霧之水蒸汽.
磷化氫	同砷化氫.
水銀	執行嘔吐工作及飲以鞣素溶液.
鹽, 硝及硫酸	同醋酸.
硫化氫氣	同氫氰酸.

準備之器械

2 燒瓶 1 l., 一薄一厚.

1 燒瓶 $\frac{1}{2}$ l.

2 燒瓶 100, 250 c. c.

3 Erlenmeyer 氏式瓶 50, 100, 150 c. c. (又名三角瓶).

2 Philipp 氏式燒杯 100, 200 c. c.

20 試管, 長 100 mm., 內徑 16 mm.

50 試管, 長 130 mm., 內徑 13 mm.

20 試管, 長 70 mm., 內徑 8 mm.

4 漏斗, 內徑 4, 6, 6, 8 cm.

3 錶面玻璃對徑 5 cm.

1 燒杯一套 Nr. 1—7.

1 刻度玻筒 100 c. c.

1 玻筒. 15 × 3 c. c.

1 滴液漏斗. 50 c. c.

2 具玻璃塞之玻瓶能容 50 及 100 c. c. 液體者.

2 具玻璃塞之玻瓶, 50 c. c. 以存固體物質.

3 吸濾瓶. $\frac{1}{4}$ l., $\frac{1}{2}$ l., 及 1 l.

6 接物片 6×2.5 cm.

玻棒及玻管.

4 蒸發皿. 對徑 4, 6, 8 及 12 cm.

2 結晶皿. 對徑 4 及 6 cm.

1 乳鉢. 穿徑 $8 \frac{1}{2}$ cm.

3 坩堝連蓋. 對徑 $3 \frac{1}{2}$ cm.

1 Büchner 氏式漏斗. 對徑 $6 \frac{1}{2}$ cm.

1 Jenaer 玻璃製造之吸引漏斗.

1 鎳製藥刀.

1 磁製藥刀.

1 磁匙長 12 cm.

氧化鎂幹.

1 陶製三角架即坩堝架.

1 石棉鐵絲布.

1 鑷子.

2 銼刀. 一圓, 一三角形.

1 組軟木塞穿孔錐.

1 鍍鎳坩堝夾.

1 簧夾.

1 剪刀.

1 水蒸釜. 對徑 18 cm 連附銅圈或磁蓋板.

鉑絲.

2 鈷玻璃.

1 木炭塊.

1 吹管.

1 小鉛盤. 對徑 2.5 cm.

1 m. 導煤氣橡皮管. 內徑 12 mm.

1 水注唧筒.

$\frac{1}{2}$ m. 吸氣橡皮管. 內徑 12 mm.

$\frac{1}{2}$ m. 薄橡皮管. 內徑 8 mm.

200 濾紙. 100 具 $5\frac{1}{2}$ cm 對徑, 100 具 9 cm. 對徑.

1 貯濾紙之圓紙盒.

5 張大濾紙.

石蕊試紙.

1 匣軟木塞.

1 脂肪幹.

1 洗瓶刷.

1 實驗袍.

1 手巾.

1 抹布.

(一) 目 次

意外傷害之急救法

準備之器械

第一章 執行反應試驗及分析之並行	1
第二章 化學工作法	4
秤稱	4
結晶處理	7
蒸發	13
白金坩堝之應用手續	15
混和	8
乾燥劑	11
化烟蒸發	13
熔融	14
試藥	16
第三章 試驗及理論前提	17
本生氏燈	17
機械的混和物及化學化合物	19
化學合成法及分析法	21
化學量之計算	21
氣體之分子容	22
氣體定律	23
定比定律	25
倍比定律	26
當量	27
原子量	30
價	31
多個元素之化合物	34
陽價及陰價	34
等極化合物及異極化合物	35
中和	36
規定液	36
電解質及非電解質	38
電離	39
酸	40
酸之離解	42
酸之命名	44
酸酐	44
鹽氯化物	45
鹽基	45
鹽基之離解	46
鹽之離解	47
中和性鹽	49
混鹽	51
酸性鹽	51
鹼性鹽	53

第四章	最主要之非金屬	55
	氧	55
	氮	66
	硫	73
	氫	57
	水	60
	空氣	68
	鹵素	71
第五章	最主要之酸類	76
	碳酸	76
	鹽酸	84
	硝酸	110
	硫酸	94
	H ⁺ , OH ⁻ , CO ₃ ²⁻ , Cl ⁻ , SO ₄ ²⁻ 及 NO ₃ ⁻ 混存時之檢定法	114
第六章	鹼金族元素	116
	分析陰向游子之程序	116
	鉀	119
	銻	125
	銣	129
	鹼金族元素之檢定法	132
第七章	土鹼金族元素	134
	鎂	135
	鎂與鹼金族元素之分析法	140
	鹼金族元素之測試法(重土抽出液)	142
	鈣	143
	錒	147
	銣	149
	土鹼金族元素之分析法	154
	硝酸鹽, 氯化鹽法	154
	鉻酸鹽, 硫酸鹽法	155
	鎂及鹼金族元素之檢證法	157
	土鹼金族元素硫酸鹽之高溫分解法	158
	陽向游子之測試(蘇打抽出液)	159
	光譜分析測驗法	160
第八章	硫化銨股	167
	鋅	169
	鎳	184
	鐵	190
	鉻	211
	錳	222
	鎳	228
	鈷	235
	硫化銨股金屬反應之簡表	251
	硫化銨股之分析程序	252
	硫化銨股金屬之預審試驗及確認反應	253
	一. 鹽酸, 過氧化氫分析法	254
	二. 氨分析法	258

三. 醋酸鈉分析法	260
硫化銨股之濾過液	260
蘇打抽出液	261
氧化級之鑒定法	262
受灼氧化物之高溫分解法	262
第九章 硫化氫股	265
I. 具不溶於硫化銨性硫化物之諸金屬——銅族	267
汞	267
鉛	277
鉍	283
銅	287
鎳	294
銅族各元素之分析手續	296
II. 具能溶於硫化銨性硫化物之諸金屬——砷族	300
砷	301
銻	312
錫	320
砷族各元素之分析手續	326
第十章 鹽酸股	333
銀	333
鹽酸股之分析手續	337
鹽酸股及銅族諸金屬主要反應之簡表	339
鹽酸股及硫化氫股各金屬之預審試驗及確認反應表	340
第十一章 稀有物質	342
I. 鹼金族	342
銣	342
II. 硫化銨股	343
銻	343
銻素存在時之分析手續	345
鉍	346
鉍素存在時之分析手續	347
III. 稀土類金屬	348
稀土類最主要反應之簡表	354
IV. 砷族	355
金	355
鉑	357
鉻	361
硒	362
碲	364
當金, 鉑, 鉻, 硒及碲並存時之分析手續	365
V. 鈳, 鎢族	366
鈳	366
鎢	368
鈳及鎢存在時之分析手續	368

第十二章 酸類	370
磷之酸類	370
正磷酸	376
亞磷酸	379
當磷酸存在時之分析手續	379
偏磷酸	378
焦磷酸	377
氮之酸類	385
氫氟酸之除離法	389
氟化物之高溫分解法	390
矽之酸類	390
矽酸鹽之高溫分解法	396
金屬中磷及矽之檢證法	397
氯之酸類	398
次氯酸	401
氯酸	403
過氯酸	403
Cl_2 , Cl' , ClO' , ClO_3' , ClO_4' 同時並存之檢證法	408
溴之酸類	409
氫溴酸	410
溴酸	413
碘之酸類	413
氫碘酸	415
碘酸	421
Cl' , Br' 及 I' 同時並存之檢證法	422
Cl' , Br' , I' 及 ClO_3' , BrO_3' , IO_3' 同時並存之檢證法	423
硫之酸類	423
硫化氫	426
亞硫酸	427
硫代硫酸	434
硫酸	436
高硫酸	437
S'' , SO_3'' , S_2O_3'' 及 SO_4'' 同時並存之檢證法	438
氮之酸類	439
亞硝酸	446
NO_2' 及 NO_3' 當有 Br' , I' 及 ClO_3' 同時並存之檢證法	449
硼之酸類	449
BO_2' , BO_3''' 及 B_4O_7'' 之檢定法	453
過氧酸類	453
過氧化氫	454
高硫酸	457
高硼酸	459
高矽酸	460
有機酸類——碳之酸類	460
醋酸	461
草酸	463
酒酸	464
氫氰酸(青酸)	466
亞鐵氫氰酸	469
鐵氫氰酸	469

硫氰酸	471
Cl', CN', [Fe(CN) ₆] ^{'''} , [Fe(CN) ₆] ^{'''} 及 CNS' 同時並存之 檢證法	472
分析程序中有機物質之除離法	473
第十三章 分析之程序	477
I. 預審試驗	477
II. 陰向游子之檢證	483
III. 陽向游子之檢證	489
第十四章 表	493
鹽類之溶解於水度表	494
強酸類之比重表	494
氨溶液之比重表	496
氫氧化鉀及氫氧化鈉溶液之比重表	497
分子量及當量表	498
重要試藥表	502
譯名對照表(索引)	507
德英華對譯	507
英德華對譯	529

(二) 理論補充文之目次

機械混和物及化學化合物	19	化學合成法及分析法	21
化學量之計算	21	氣體之分子容	22
定比定律	25	氣體定律	23
原子量	30	倍比定律	26
價	31	當量	27
陽價及陰價	34	多個元素之化合物	34
中和	36	等極化合物及異極化合物	35
電離	39	規定液	36
酸之命名	44	電解質及非電解質	38
鹽基	45	酸	40
中和性鹽	49	酸之離解	42
鹼性鹽	53	酸酐	44
滲透壓	64	醯氮化物	45
		鹽基之離解	46
		鹽之離解	47
		混鹽	51
		酸性鹽	51
		整數容量比例律	62
		擴散	64
		含結晶水之鹽類	65

多形及同質異相	74	膠體溶液(第一部)	75
構造式	76	Henry-Dalton 二氏定律	88
溶解度	89	分子化合物	92
錯鹽(第一部)	83	接觸反應	95
質量作用定律	96	可逆反應	97
離解之壓低法	103	弱鹽基類鹼度之壓低法	105
溶解積	106	用同類游子性電解質壓低溶解度法	108
相關鹽偶	120	轉移溫度	121
強酸類酸度及強鹽基類鹼度之壓低法	143	錯鹽(第二部)	124
電壓列	169	電親和力	169
水之離解	179	初生機	171
氧化及還原	195	電中和律	195
氧化劑及還原劑之規定溶液	195	同形	198
膠體溶液(第三部)	200	錯鹽(第三部)	208
同素異性體	241	錯鹽(第四部)	235
分級沉澱及分級結晶	418	膠體溶液(第四部)	323
互變異性	424	分配律	429
		臨界現象	429
		酯化作用	451

(三) 分析程序之組合目次

I. 預審試驗	477
II. 陰向游子之檢證	483
鹽酸股之分析手續	337
硫化氫股之分析程序	
[一] 銅族	296
[二] 砷族	326
當有金, 鉍, 錳, 錒及碲並存時之分析手續	365
鈾及錳存在時之分析手續	368
硫化鉍股之分析程序	252
有磷酸存在時之分析手續	379
鈾素存在時之分析手續	345
鈾素存在時之分析手續	347
土鹼金族元素之分析法	154

鎂與鹼金族元素之分析法	140
鹼金族元素之檢定法	132
III. 陽向游子之檢證	489
蘇打抽出液	159, 261, 300, 330
分析程序中磷酸之除離法	381
氫氟酸之除離法	389
矽酸鹽之除離法	396
Cl_2 , Cl' , ClO' , ClO_3' 及 ClO_4' 同時並存之檢證法	408
Cl' , Br' 及 I' 同時並存之檢證法	423
S'' , SO_3'' , $\text{S}_2\text{O}_3''$ 及 SO_4'' 同時並存之檢證法	438
NO_2' 及 NO_3' 當有 Br' , I' 及 ClO_3' 同時並存之檢證法	449
BO_2' , BO_3''' 及 $\text{B}_4\text{O}_7'$ 之檢定法	453
Cl' , CN' , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$ 及 SCN' 同時並存之 檢證法	472
分析程序中有機物質之除離法	473

(四) 製造品之組合目次

1. 碳酸酐	77	2. 鹽酸	85
3. 硫酸	95	4. 硝酸	110
5. 硝酸鉀	120	6. 氨	125
7. 碳酸鈉	129	8. 硝酸銀	149
9. 過氧化銀	150	10. 皓礬	172
11. 鉀明礬	185	12. 氯化鋁	185
13. Mohr 氏鹽	197	14. 鐵明礬	197
15. 膠體氫氧化鐵	199	16. 鉻明礬	213
17. 鉻酸酐	214	18. 氫鉻酸鉀	214
19. 金屬鉻	215	20. 高鉻酸鉀	216
21. 金屬錳	223	22. 四碳鹽化鎳及膠體鎳	229
23. Erdmann 氏鹽	246	24. 六錯亞硝基鈷基鈉	248
25. 金屬汞	269	26. 二氧化鉛	278
27. 鉛白	279	28. Wood 氏合金	281

29. 硫酸銅	288	30. 硫酸銅鉀	289
31. 四錯氨基硫酸銅	289	32. 氯化亞銅	289
33. 三氯化砷	302	34. 砷酸及亞硝基硫酸	304
35. 三氯化銻	313	36. 原硫酸銻鈉	315
37. 金屬銀	334	38. 硝酸銀	335
39. 二氧化鈷	351	40. 硝酸鈾鉍	352
41. 氫氯鉑酸	358	42. 鉑懸膠體	359
43. 三氯化磷	372	44. 五氯化磷	374
45. 氟矽酸鉀	386	46. 膠體矽酸	392
47. 結晶體矽	393	48. 次氯酸鈉	401
49. 氯酸鉀	403	50. 過氯酸鉀	403
51. 溴化氫	410	52. 碘廢棄料之處理	415
53. 碘化鉀	415	54. 碘化氫	417
55. 亞硫酸酞	428	56. 氯化亞硫酸鹽及氧氯化磷	430
57. 氯化硫鹽	436	58. 鹽酸脛氨	441
59. 硫酸聯氨	443	60. 氯化亞硝鹽	445
61. 過氧化氫	455	62. 高硫酸鉍	458
63. 無水青酸	467	64. 鐵氯化鉀	470