

大學叢書

無機化學實習

上 冊

特而翻盛里
著譯
心如孟

商務印書館發行

大學叢書
無機化學實習

上 冊

里孟

江苏工业学院图书馆
藏 书 章

商務印書館發行

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. 灼傷：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.

玻棒及玻璃管.

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 鍍製藥刀.

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普通規則.....	1
-------------------------	---

第二章 化學工作法	4
-----------------	---

秤稱	4	蒸溜	5	分級精溜	6
結晶處理	7	清濾	8	乾燥劑	11
蒸發	13	化烟蒸發	13	熔融	14
白金坩堝之應用手續	15	試藥	16		

第三章 試驗及理論前提	17
-------------------	----

本生氏燈	 17	吹玻璃法	 18		
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	鹽氮化物	 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
氫	57
水	60
氮	66
空氣	68
鹵素	71
硫	73
第五章 最主要之酸類	76
碳酸	76
鹽酸	84
硫酸	94
硝酸	110
H^+ , OH^- , CO_3^{--} , Cl^- , SO_4^{--} 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
焰色試驗	117
鉀	119
銨	125
鈉	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
鋇	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
鋁	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
蘇打油出液	261
氧化銨之鑒定法	262
受灼氧化物之高溫分解法	262
 第九章 硫化銨股	265
I. 具不溶於硫化銨性硫化物之諸金屬——銅族	267
汞	267
鉛	277
銻	283
銅	287
鋅	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
鹽酸股及硫化銨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. 鹼金屬	342
鋰	342
II. 硫化銨股	343
銻	343
銻素存在時之分析手續	345
銻	346
銻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
銻	362
銻	364
當金, 鉑, 鉻, 銻及銻並存時之分析手續	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 焦磷酸.....377 偏磷酸.....378	
亞磷酸379 當磷酸存在時之分析手續	379
氟之酸類	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'' , $\text{S}_2\text{O}_3''$ 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 $\text{B}_4\text{O}_7''$ 之檢定法	453
過氧酸類	453
過氧化氫...454 高硫酸.....457 高碳酸.....459	
高硼酸	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
氫溶液之比重表	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
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
整數容量比例律	62	擴散	64
滲透壓	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)	93	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 ..	146	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	膠體溶液(第二部)	176
氧化劑及還原劑之規定溶液	195	加水分解	179
膠體溶液(第三部)	200	老變現象	182
同素異性體	241	電中和律	195
分級沉澱及分級結晶	418	同形	198
互變異性	424	錯鹽(第三部)	208
		錯鹽(第四部)	235
		膠體溶液(第四部)	323
		分配律	420
		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, 鉬, 碲及碲並存時之分析手續	365
釷及鎢存在時之分析手續	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	452
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. 氯鉻酸鉀	214
19. 金屬鉻	215	20. 高鉻酸鉀	216
21. 金屬鉗	223	22. 四碳磺化鎳及膠體鎳	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. 原硫銻酸鈉	315
37. 金屬銀	334	38. 硝酸銀	335
39. 二氧化鈦	351	40. 硝酸銻銨	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. 亞硫酸酐	428	56. 氯化亞硫醚及氧氯化磷	430
57. 氯化硫醚	436	58. 鹽酸羥氨	441
59. 硫酸聯氨	443	60. 氯化亞硝醚	445
61. 過氧化氫	455	62. 高硫酸銨	458
63. 無水青酸	467	64. 鐵氰化鉀	470

無機化學實習

第一章

執行反應試驗及分析之普通規則

一. 舉凡本書所述一切反應試驗,其無特殊聲明者,均宜於小試管,錶面玻璃或玻片上執行之.一切應用之器皿於應用完畢後務必立即洗滌清潔.

二. 實習者宜習慣應用小量物質以執行反應試驗.故於任何反應,最多僅宜取 1 c.c. 陳列之溶液以供應用.如遇固體物質則宜取 0.1 g 貯於試管和以 1 c.c. 水,溫熱之,待冷然後應用.如遇物質之不能悉量溶解者,則可執行傾注(Decantation)或清濾法分離之.

三. 已經傾出之試劑不得重行和入規定的試劑瓶.一切玻箸,藥刀及匙等物絕對不能伸入試劑瓶.且諸試劑瓶塞之底面亦絕對不宜與試驗桌相接觸.

四. 加入試劑,宜緩緩滴和於受試物,至達反應終止為度,不宜一次以鉅量試劑加入.

遇能燃燒性或自分解性試劑,則宜先自基本瓶傾注數 c.c. 於試管,然後再由此注加於受試物.按此乃可防免偶或

不慎的基本瓶發生發火及爆炸等災害。

五. 凡諸預先指明之酸性或鹽基性反應不得再以酸或鹽基類加和。宜取該項溶液一滴，用玻箸沾於石蕊試紙，以測驗之。或則亦可用他種指示劑 (Indicator) 滴入受試液，經根本攪透而後測定之。

關於後述分析方面之工作又具次列之各項注意點：

六. 當取需分析物質執行沉澱處理之前，宜先取小量在試管中預試其是否確有沉澱之產生。如並無沉澱發生則可將該項分離手續免去。

七. 一切普通沉澱及清濾處理如無特殊之註明，均於溫熱時執行之。因當溫熱時產生之沉澱粒大易於濾過，而得澄清之濾集液故也。^{1.)}

八. 凡當沉澱已產生後，宜另取小量沉澱試劑注加於濾集液中，以測其是否尚有沉澱之生出。如仍有沉澱則宜更添注試劑使一切沉澱悉量分出，重由第一次所用濾紙濾過使二次沉澱集於一處。於是再試濾集液至其完全澄清不變為止。

九. 在濾紙上集獲之沉澱普通均用熱蒸溜水洗滌。至洗落之水中不復能證得沉澱試劑之存在為度。洗滌更宜分多次，每次用少量水，實較一次用鉅量水為優。^{2.)} 所用噴洗瓶

1.) Ostwald, Analytische Chemie. 7. Aufl. Leipzig 1920. S. 16.

2.) a. a. O. S. 11