

大學叢書
無機化學實習

里盛翻而特著
孟心如譯

商務印書館發行

中華民國二十五年十一月初版

周

(58424.1精)

大學叢書
(教本) 無機化學實習一冊

Anorganisch-chemisches Praktikum;

Qualitative Analyse und anorganische Präparate

每冊實價國幣叁元伍角

外埠酌加運費匯費

原著者 E. H. Riesenfeld

譯述者 孟心如

發行人 王雲五

印刷所 商務印書館

發行所 商務印書館

版權所有
翻印必究

譯 序

我國學校教授派別，以現勢論，恆用美國式之教授法爲主體。但各種科學，德國在國際間，並不見遜於美國。且以化學爲尤著。而德國之化學教授法，向以李比許氏爲範典。入手卽以分析爲重。使初學者由熟諳分析後，融會於化學之知識。而美國之初步化學教授法，則以簡易之實驗及製造爲入手之門徑。初學者更易由種種簡易之反應，而灌輸化學智識。取徑不同。要各有特長之處。如能將德美化學教授法匯而通之，各採其長，所得結果必超過一切其他教授法無疑。德著名化學家哈李氏，其於化學有發明氮合成法之功，其於化學教授法，卽主張溝通德美之一人。而本書著者里盛翻而特氏，更爲溝通德美化學教授法之實行家。積數十年經驗，創試化學之德美匯合之教授法，精心結撰，而成此書。余在柏林大學就學時，卽識里氏。以是書選材精密，構造新穎，使實驗製造與分析並重，並於理論方面，講解明晰，尤合乎我國大學初步無機化學實習之引用。故特譯成中文，併將一切德文名詞，悉譯爲英文，并作華德英三種文字對照表。又分先德後英先英後德爲兩表，附列書末，以便互相參考。又書中凡表溫度之處，悉爲攝氏

度數,并揭明於此.本書既極適於大學一年級無機化學實習之用,所引反應方程式異常豐富,解釋理論非常明晰,更得爲高中參考之要籍.惟余不文,更於英文甚淺謬誤之處,是所不免,尙祈閱者有以指正之.譯成,得浙江大學教授王均豪博士之助,爲校對英德文字之對照索引,俾得竟全功.書此以誌感謝.

民國二十年一月十五日 孟心如識.

是書承商務印書館擔任印行.期旦夕可以問世.時在民國二十年間.排校未竣.而是冬工廠遭劫.圖書版片.多爲灰燼.余於此稿.意其同殉國難矣.久之公司復業.又久之整理燼遺.以函來告.此稿獨不在一炬之內.復承擔任重印.遂將排稿逐一付校.今又將竣事矣.展閱當年原序.中經變故.稽遲數年.再書數語.以識事變阻延之故.并以致慨.時二十五年七月心如又識.

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爲入手之途徑，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氏所著之實習爲德文。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。此編即爲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.以此余所最感謝者爲 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.

尤所感謝者則爲余之協作者 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 鑲製藥刀.

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 組輓木塞穿孔錐.

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
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^{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
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
鋇	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
銻	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
蘇打抽出液	261
氧化級之鑒定法	262
受灼氧化物之高温分解法	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
鎘	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
鋰	342
II. 硫化銨股	343
鈾	343
鈾素存在時之分析手續	345
釷	346
釷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
氟化物之高温分解法	390
矽之酸類	390
矽酸鹽之高温分解法	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' , $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$, $[\text{Fe}(\text{CN})_6]'''$ 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