

有機化學實驗

L. C. Anderson · W. E. Bachmann 著

周 文 譯

上海新科學書店出版

有機化學實驗

L. C. Anderson • W. E. Bachmann 著

周 文 譯

上海新科學書店出版

有機化學實驗

原書名	A Manual for the Organic Chemistry Laboratory
原著者	L. C. Anderson W. E. Bachmann
原本版次	1953年第一版
原出版者	John Wiley & Sons
譯述者	周文
出版者	新科學書店 上海福州路606號電話93223
印刷者	中和印刷廠 上海淮安路727弄30號
經售者	上海圖書發行公司 上海山東中路128號

開本 762×1067 $\frac{1}{25}$ 印張 11 $\frac{19}{25}$ 字數 218千
1955年8月第一版第一次印 印數 0001-2000
定價一元八角

內 容 提 要

本書係根據安得松和巴克曼 (L. C. Anderson • M. E. Bachmann) 所著“有機化學實驗”(A Manual of Organic Chemistry Laboratory) 1953 年版本譯述的。

本書主要敘述了有機化合物製備、提純、離析、檢驗的實際方法；例示了主要化學反應的方程式，和儀器裝置的圖解；在每個實驗的“註釋”和“討論”中指出了實驗上的關鍵問題，反應的基本原理、操作的進行程序、藥品的使用規格，試劑的配製方法，以及有機化學實驗在工業生產上的應用等；同時，還有實驗進度、化學文獻、應用儀器、和英漢漢英索引等資料。全書共計 60 個實驗，脂族與芳族的化合物各佔一半。

本書可作為大專學生和化學工廠技術員在學習與工作上的參考。

譯者前言

本書是依照安得松和巴克曼 (L. C. Anaderson·W. E. Bachmann) 所著“有機化學實驗”(A. Manual of Organic Chemistry Laboratory) 1953年版本譯述的。

全書共計 60 個實驗，原著者根據二十餘年的教學經驗，具體地敘述了各種類型的有機化合物的製備、提純、離析、檢驗的實際方法；例示了主要化學反應的方程式，和儀器裝置的圖解；在每個實驗的“註譯”和“討論”中，又指出了實驗上的關鍵問題，有重點地說明了操作的進行程序、反應的基本原理、藥品的使用規格、試劑的配製方法、以及有機化學實驗在工業生產上的應用等。同時，還有實驗進度、化學文獻、應用儀器、試劑強度，實驗須知、事故處理、英漢和漢英索引等資料。這本書是根據理論與實際結合在一起的原則上寫成的，所以對於讀者在掌握實驗技術和提高產品質量方面，可能會有著一定的幫助。

本書可以作為大專學生及化學工廠技術員學習與工作上的參考。

本書內化學名詞的譯述，係根據中國科學院編譯局編訂的化學化工術語 (1955 年 1 月第 1 版) 和化學物質命名原則修訂本 (1954 年 4 月第 3 版)。關於人名及其他一小部分名詞，例如 Crisco (117 面)、Perchloron、HTH (197 面) 等譯名係由譯者暫擬。同時，學名與俗名往往在一起並列，索引編製了英漢和漢英兩種，以便對照比較、檢查參考之用。

由於譯者能力的限制，本書可能存在著一些缺點和錯誤，因此誠懇地希望專家和讀者同志們，多多給予批評與指教，以便在再版時改正。

1955 年 8 月上海

原 序

有機化學是着重實驗的科學。根據了這個觀點編寫這一本書，實驗方法與實際操作是結合在一起的。有機化學實驗室工作中必須遵守的規則，學習以後，學生立即開始做實驗。從實驗中學生知道：製取有機化合物的操作方法、產生的化學反應及副反應、淨化的理論與實踐、檢驗純度的方法、製取其他化合物的應用等等。普通的操作方法是不加以討論的，除非真正需要的時候。

本書大部分實驗是好幾年來在米歇根大學實驗室內有機化學初級課程中採用的。這些實驗曾經由教師和同學們仔細的校核過，作者很感激同事們對於改進這本書提出了積極性的建議。

本書開首有一個實驗進度表。一學年的有機化學課程必須修畢 50 個左右實驗，脂肪族的與芳香族的化合物各佔一半。藥科學生及非化學專業的學生一學期約做 25 個實驗(二個學分)。

實驗時間以前，希望每個學生認真地讀一下所要做的實驗，熟悉了有關的理論與方法。瞭解理論的基礎和製取的方法以後，才能完全掌握實驗的技術。

目 錄

原序	1
實驗進度表	8
化學文獻	11
有機化學應用儀器	16
有機液體的沸點和比重	17
台上試劑的強度	18
原子量	18
實驗須知	19
實驗 1. 元素的定性檢驗法 (Qualitative tests for Elements) ..	21
實驗 2. 熔點 (Melting Points)	25
實驗 3. 固體的提純;再結晶 (Purification of a Solid; Recry- stallization)	29
實驗 4. 分餾 (Fractional Distillation)	34
液體的蒸氣壓 (Vapor pressure of Liquids); 來烏爾定律 (Raoult's law)	
實驗 5. 無水酒精 (Absolute Alcohol)	42
恆沸混合物 (Constant-Boiling Mixture)	
實驗 6. 烯 (Alkenes)	47
A. 環己烯 (Cyclohexene);	
B. 烴的反應 (Reaction of hydrocarbon);	
C. 乙烯 (Ethylene) 和二溴乙烯 (Ethylene Bromide);	
產量的計算 (Calculation of yield);	

實驗報告 (Report of Experiment)

實驗 7. 正溴丁烷 (n-Butyl Bromide)	55
實驗 8. 乙醛氨 (Acetaldehyde Ammonia)	58
實驗 9. 醛和酮的反應 (Reactions of Aldehydes and Ketones) ...	64
苯肼 (Phenylhydrazine ;	
斐林溶液 (Fehling's Solution);	
銀鏡試驗 (Silver Mirror Test);	
許夫試驗 (Schiff Test);	
亞硫酸氫鈉 (Sodium Bisulfite);	
三鹵甲烷反應 (Haloform Reaction)	
實驗 10. 酮肟 (Ketoximes)	69
A. 丙酮肟 (Acetoxime ;	
B. 環己酮肟 (Cyclohexanone Oxime)	
實驗 11. 三碘甲烷 (碘仿) (Iodoform)	71
實驗 12. 乙酐氯 (Acetyl Chloride)	73
實驗 13. 乙酐 (Acetic Anhydride)	76
實驗 14. 酯 (Esters)	78
A. 乙酸乙酯 (Ethyl Acetate ;	
B. 丁酸乙酯 (Ethyl Butyrate);	
質量作用定律 (Law of Mass Action)	
實驗 15. 乙醯胺 (Acetamide)	83
實驗 16. 氫氯化甲胺 (Methylamine Hydrochloride)	86
蘇氏提取器的使用 (Use of Soxhlet Extractor);	
何夫曼反應 (Hofmann Reaction)	
實驗 17. 叔戊醇 (<i>tert.</i> -Amyl Alcohol)	91
格里那德反應 (the Grignard Reaction)	
實驗 18. 丙二酸二乙酯 (Malonic Ester)	97
真空蒸餾 (Vacuum Distillation);	
用不溶混溶劑的提取 (Extraction by Immiscible Solvent) .	

實驗 19. 正丁基丙二酸二乙酯(<i>n</i> -Butylmalonic Ester)	103
丙二酸二乙酯的合成法(Malonic Ester Synthesis)	
實驗 20. 正己酸(<i>n</i> -Caproic Acid)	107
實驗 21. 正丁基乙醯乙酸乙酯(<i>n</i> -Butylaetoacetic Ester)	110
乙醯乙酸乙酯合成法(The Acetoacetic Ester Synthesis)	
實驗 22. 庚酮-[2] (Heptanone-[2])	115
實驗 23. 肥皂(Soap)	117
鹽析(Salting Out)	
實驗 24. 乙氨酸(甘氨酸)(Glycine)	120
實驗 25. α -氨基苯乙酸(α -Aminophenylacetic Acid)	122
實驗 26. α -葡萄糖脎(α -phenylglucosazone)	124
醣(碳水化合物)(Carbohydrates)的反應的討論	
實驗 27. 乙醯纖維素(Cellulose acetate)	129
纖維素衍生物(Cellulose derivative)的討論	
實驗 28. 乙酸異茨酯(Isobornyl Acetate)	133
實驗 29. 樟腦(Camphor)	136
乙酸異茨酯水解為異茨醇(Hydrolysis of Isobornyl Acetate to Isoborneol);	
異茨醇的氧化為樟腦(Oxidation of Isoborneol to Campher);	
昇華(Sublimation)	
實驗 30. 溴苯(Bromobenzene)和對-二溴苯(<i>p</i> -Dibromobenzene)	139
芳族化合物的鹵化作用(Halogenation of Aromatic Compounds)	
實驗 31. 硝基苯(Nitrobenzene)	143
芳香族化合物的硝化(Nitration of Aromatic Compounds)	
實驗 32. 間-二硝基苯(<i>m</i> -Dinitrobenzene)	146
實驗 33. 苯胺(Aniline)	147
硝基化合物的還原(Reduction of Nitro Compounds);	

蒸汽蒸餾(Steam Distillation)

實驗 34. A. 乙醯苯胺(Acetanilide).....152

B. 乙醯基對甲苯胺(Acetyl-*p*-Toluidine).....153

實驗 35. 對硝基苯胺(*p*-Nitroaniline).....156

氨基的封鎖(Blocking Amino group)

實驗 36. 氧化偶氮苯(Azoxybenzene).....159

實驗 37. 二苯肼(Hydrazobenzene).....161

實驗 38. A. 偶氮苯(Azobenzene).....163

B. 硫酸聯苯胺(Benzidine Sulfate).....164

分子內重排列(Intermolecular Rearrangement)

實驗 39. A. 二苯甲酮(Benzophenone).....166

B. 對-甲苯乙酮(Methyl *p*-Tolyl Ketone).....169

弗立得爾和克拉夫脫氏反應(Friedel-Crafts Reaction)

實驗 40. 三苯甲醇(Triphenylcarbinol).....173

實驗 41. 三苯氯甲烷(Triphenylchloromethane).....177

實驗 42. 過氧化二三苯甲基(Triphenylmethylperoxide).....182

把液體密閉管內(Sealing Liquids in Tubes):

游離基(Free Radicals)

實驗 43. A. 氯苯(Chlorobenzene).....188

B. 苯甲腈(氮基苯)(Benzonitrile).....190

重氮化反應(The Diazonium Reaction);

取代反應(Replacement Reaction)

實驗 44. A. 苯甲酸(安息香酸)(Benzoic Acid).....196

B. 對-甲苯甲酸(*p*-Toluic Acid).....197

實驗 45. 對-氨基苯磺酸(Sulfanilic Acid).....200

實驗 46. A. 甲基橙(Methyl Orange).....203

B. 酸性二號橙 (Orange II)	205
偶聯反應 (Coupling Reaction)	
實驗 47. 氫氯化對二甲氨基苯胺和對氨基苯磺酸 (<i>p</i> -Dimethyl- aminoaniline Hydrochloride and Sulfanilic acid)	208
實驗 48. 氫氯化苯肼 (Phenylhydrazine Hydrochloride)	210
實驗 49. 鄰-和對-硝基酚 (<i>o</i> -and <i>p</i> -Nitrophenol)	213
酚的活動性 (Reactivity of Phenols)	
實驗 50. 醌 (對-苯醌) (Quinone)	217
醌氫醌 (對苯醌合對苯二酚) 的製取 (Preparation of Quinhydrone)	
實驗 51. 苯甲基醇和苯甲酸 (苯酸和安息香酸) (Benzyl Alcohol and Benzoic Acid)	221
坎尼扎洛反應 (Cannizarro's Reaction)	
實驗 52. 水楊醛 (鄰羥苯甲醛) (Salicylaldehyde)	223
梯曼-來麥氏反應 (Tiemann-Reimer's Reaction)	
實驗 53. A. 肉桂酸 (苯基丙烯-[2]-酸) (Cinnamic Acid)	227
B. 香豆素 (苯并隣氧苣酮) (Coumarin)	228
拍琴反應 (The Perkin Reaction)	
實驗 54. 阿司匹靈 (隣乙酸基苯酸) (Aspirin)	231
實驗 55. 磺胺 (對氨基苯磺醯胺) (Sulfanilamide)	233
實驗 56. 蒽醌 (Anthraquinone)	236
隣-苯甲醯基苯甲酸的製造 (Preparation of <i>o</i> -Benzoylbenzoic Acid)	
實驗 57. 孔雀綠 (Malachite Green)	240
實驗 58. 曙光紅 (Eosin)	245
螢光黃的製備 (Preparation of Fluorescein);	
曙光紅的鉍鹽 (Ammonium Salt of Eosin)	
實驗 59. 氮雜茈 (Quinoline)	249

斯格勞反應 (Skrap Synthesis)

實驗 60. 染色 (Dyeing)	253
處理事故須知	257
英漢索引	259
漢英索引	273

實驗進度表

實 驗	名 稱	預訂計劃日期	完成實驗日期
1	元素的定性檢驗法		
2	熔點		
3	固體提純(淨化);再結晶		
4	分餾		
5	無水酒精		
6	烯: A. 環己烯 B. 炔的反應 C. 乙烯和二溴乙烯		
7	正溴丁烷		
8	乙醚氮		
9	醛和酮的反應		
10	酮肟: A. 丙酮肟 B. 環己酮肟		
11	三碘甲烷(碘仿)		
12	乙醚氮		
13	乙醚		
14	酯: A. 乙酸乙酯 B. 丁酸乙酯		
15	乙醚胺		
16	氫氯化甲胺		
17	叔戊醇		

續 前

實 驗	名 稱	預訂計劃日期	完成實驗日期
18	丙二酸二乙酯		
19	正丁基丙二酸二乙酯		
20	正己酸		
21	正丁基乙醯乙酸乙酯		
22	庚酮-2		
23	肥皂		
24	乙氨酸(甘氨酸)		
25	α -氨基苯乙酸		
26	α -葡萄糖脲		
27	乙醯纖維素		
28	乙酸異戊酯		
29	樟腦		
30	溴苯和對二溴苯		
31	硝基苯		
32	間-二硝基苯		
33	苯胺		
34	A. 乙醯苯胺 B. 乙醯基對甲苯胺		
35	對硝基苯胺		
36	氧化偶氮苯		
37	二苯肼		
38	A. 偶氮苯 B. 磺酰肼苯胺		
39	A. 二苯甲酮 B. 對甲苯乙酮		

續 前

實 驗	名 稱	預訂計劃日期	完成實驗日期
40	三苯甲醇		
41	三苯氯甲烷		
42	過氧化二三苯甲基		
43	A. 羰基 B. 苯甲腈 (氧基苯)		
44	A. 苯甲酸 (安息香酸) B. 對甲苯甲酸		
45	對氨基苯磺酸		
• 46	A. 甲基橙 B. 酸性二號橙		
47	氫氯化對二甲氨基苯胺和對氨基苯磺酸		
48	氫氯化苯肼		
49	鄰-和對-硝基酚		
50	對苯醌		
51	苯甲基醇 (苄醇) 和苯甲酸		
52	水楊醛 (鄰羥苯甲醛)		
53	A. 肉桂酸 (苯基丙烯-[2]-酸) B. 香豆素 (苯并呋喃)		
54	阿司匹靈 (鄰乙酸基苯酸)		
55	磺胺 (對氨基苯磺酰胺)		
56	蒽醌		
57	孔雀綠		
58	曙光紅		
59	氮雜茚		
60	染色		

化 學 文 獻

有機化學學生所使用的參考書類，是依照特殊的需要和個別的訓練來決定的。教科書通常祇是包括最普通性質的知識，雖然有些教科書已經編寫得很是廣博。它們適合學生研究初步有機化學的使用。然而，由於科學的進步，更多的基本性的知識，必須找出它們最初的來源。有機化學學生是特別幸運的，因為很完全的文獻索引可聽任自由使用；適當的使用它們，就有可能決定任何已知的化合物是否已經製造出來過，如果是製造過的，也可知道它的性質以及製取的方法。過去的和現在的文獻，可以作一完全的檢查。還有，大部分國家有化學學會，出版了關於目前研究工作的雜誌。企圖進行高深化學工作的學生，應當早些熟悉過去和現在的文獻。

參 考 書 籍

- Adams, *Organic Reactions*, seven volumes, 1942, Wiley.
Branch and Clavin, *The Theory of Organic Chemistry*, 1941, Prentice-Hall.
Gilman, *Organic Chemistry* vols. 1 and 2, 2nd ed. 1943; vols. 3 and 4, 1953: Wiley.
Groggins, *Unit Process of Organic Synthesis*, 4th ed., 1952, Mc Graw-Hill.
Hilbron, *Dictionary of Organic Compounds*, three volumes, 1938. Oxford Univesity Press.

Houben-Weyl. *Die Methoden der Organischen Chemie*, four volumes. 1925. Leipzig.

Organic Synthesis, vols 1-32. 1920-1952. Wiley.

Vogel. *Textbook of Practical Organic Chemistry*, 1948.

Longmans, Green.

Weissberger. *Technique of Organic Chemistry*, six volumes, 1949-. Interscience Publishers.

爲了找出關於有機化合物的製法和性質，可以查閱叫做 Richter's *Lexikon der Kohlenstoff Verbindungen* 的化學式索引 (formula index)。這部書有 7 本，有機化合物依照它們簡單的化學式排列；化學式中的符號次序是 C、H、O、N、Cl、Br、I、F、S、P，其餘照字母的次序排列。首先列出只含一個 C 原子的化合物：C 和一個其他原子，例如 CH_4 、CO；然後兩個其他元素，例如 CH_2O 、 CH_3Cl 、 CH_4O 、 COCl_2 ；三個其他元素等等，碳原子以外的其他元素如上面所指出的次序。C₁ 化合物詳論以後，再談 C₂ 化合物。尋找脲 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 。查考 CH_4ON_2 是查 C₁ 中有三種元素的化合物。簡短化學式的化合物名詞下面，列出化合物的融點和沸點，以及關於化合物原始論文的參考資料。其中最重要的參考資料用羅馬字和阿拉伯數字寫出，例如 II 125，就是指 Beilstein's *Handbuch der Organischen Chemie* 的第二卷第 125 面；II*，就是指 Beilstein 第二卷的補編。

“Beilstein”是有機化學最好的參考書，最近的完全的版次是第三版（四卷和四卷補編）；它討論 1900 年以前知道的化合物。第四版（Beilstein-Prager-Jacobson）包括參考材料等，是 1910 年以前文獻上記述的化合物。這一版的第一個補編（已出版 XXVII 卷）論述在 1910-1919 年期間發現的化合物。第二個補編包括 1920-1929 的化