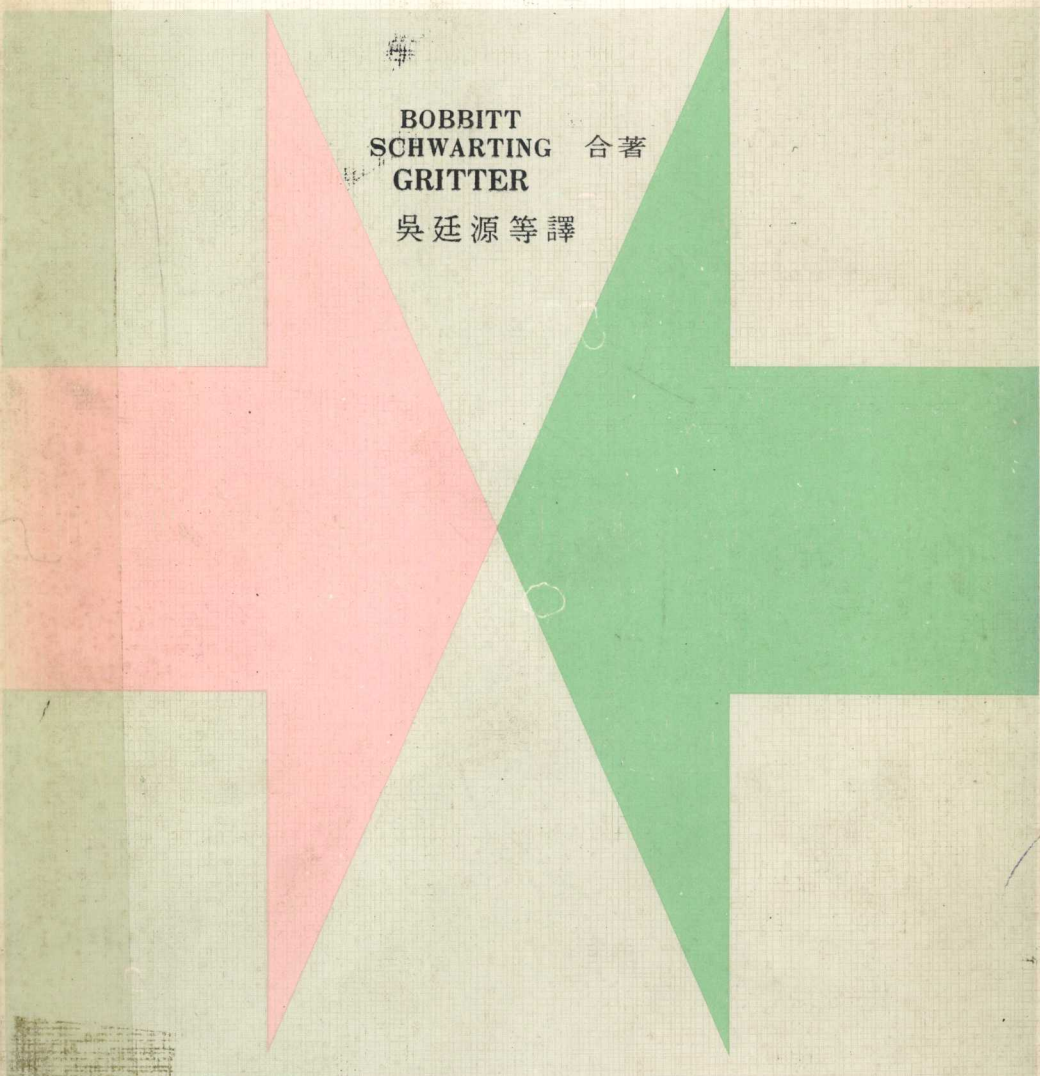


色層分析法概論

Introduction to Chromatography

BOBBITT
SCHWARTING 合著
GRITTER

吳廷源等譯



大學用書精譯 第四種

陳國成主編

色層分析法概論

Introduction to Chromatography

James M. Bobbit

Arthur E. Schwarting 原著

Roy G. Grutter

吳延寶
鄭寶

何



Glen T. Seaborg 著：超鈾元素化學

張昭鼎等譯

John R. Dyer 著：有機光譜分析

陳錫嘯譯

Emil H. White 著：生物科學的化學基礎

陳國成・劉大貝合譯

G. A. Strafford 著：植物生理精要

曾義雄譯

James N. Butler 等著：化學微積分

朱南甫譯

Lou W. Page 著：天文學

王維平譯

Fischer 與 Peters 著：化學平衡

陳家重譯

William D. McElroy 著：細胞生理與生物化學

鍾耀雄・陳國成合譯

科學圖書社 印行

大學用書精譯

有機光譜分析

原作者：John R. Dyer

譯述者：陳錫疇

主編兼設計：陳國成

助理編輯：彭壽珍、周嶽君

發行人：石資民

出版者：自然科學文化事業股份有限公司

台北市信義路三段25號

電話：七〇七五二七五（三線）

郵撥：一〇九七五七號

定價：新台幣一二〇元

七十一年版

新聞局登記證：局版台業字第一五五七號

色層分析法概論

目次

	頁數
我們的出版計劃.....	8
序 言.....	6
作者簡介.....	10
第一章 概 論 (Introduction)	11
1-1 名稱的定義 (Definition of Terms)	13
1-2 技 術 (Techniques)	13
1-3 應 用 (Applications)	18
1-4 理論上的概念 (Theoretical Concepts)	21
第二章 薄層式及管柱式色層分析法——方法的選擇 (Thin-Layer and Column Chromatography—Choice of a System)	30
2-1 概 論 (Introduction)	30
2-2 極 性 (Polarity)	31
2-3 吸附與分配 (Adsorption vs. Partition)	32
2-4 吸附過程 (Adsorption Processes)	35
2-5 分配過程 (Partition Processes)	43
2-6 氣態色層分析 (Gas Chromatography)	45
第三章 薄層色層分析法 (Thin-Layer Chromatography)	48
3-1 概 論 (Introduction)	48
3-2 顯微鏡載玻片色層分析法 (Chromatography on Microscope Slides)	49
3-3 大膜層薄層色層分析法 (TLC on Larger Layers)	55
3-4 製備的方法 (Preparative Methods)	77
3-5 定量用的薄層色層分析法 (Quantitative TLC)	83

第四章 管柱色層分析法 (Column Chromatography)	90
4-1 概 論 (Introduction)	90
4-2 吸附式管柱色層分析 (Column Adsorption Chromatography)	93
4-3 管柱分配式色層分析 (Column Partition Chromatography)	104
第五章 氣態-液態色層分析 (Gas Liquid Chromatography)	110
5-1 概 論 (Introduction)	110
5-2 系統的選擇 (Choice of a System)	114
5-3 系 統 (The System)	117
5-4 混合物之成分鑑定 (The Identification of Components in a Mixture)	132
5-5 混合物的定量分析 (Quantitative Analysis of a Mixture)	136
5-6 特別技術 (Special Techniques)	141
第六章 色層分析之參考文獻 (The Literature of Chromatography)	145
附 錄 (Appendix)	151
索 引 (Index)	157

作者簡介:

詹姆士·M·包比特

(James M. Bobbitt)

康乃狄格大學化學系教授

康乃狄格州 史拓斯市

亞瑟·E·史瓦汀

(Arthur E. Schwarting)

康乃狄格大學醫藥學院藥理學系教授

康乃狄格州 史拓斯市

若埃·J·葛瑞特

(Roy J. Gritter)

國際商業機械公司(IBM)分析化學研究部主任

加利福尼亞州 聖豪賽市

大學用書精譯 第四種

陳國成主編

色層分析法概論

Introduction to Chromatography

James M. Bobbit

Arthur E. Schwarting 原著

Roy J. Gritter

吳廷源 李俊智 譯述
鄭寶樹 黃倉敏

何世延教授校註

Glenn T. Seaborg 著：超鈾元素化學
張昭鼎等譯

John R. Dyer 著：有機光譜分析
陳錫嘯譯

Emil H. White 著：生物科學的化學基礎
陳國成・劉大貝 合譯

G. A. Strafford 著：植物生理精要
曾義雄譯

James N. Butler 等著：化學微積分
朱南甫譯

Lou W. Page 著：天文學
王維平譯

Fischer 與 Peters 著：化學平衡
陳家重譯

William D. McElroy 著：細胞生理與生物化學
鍾耀雄・陳國成 合譯

科學圖書社 印行

大學用書精譯

有機光譜分析

原作者：John R. Dyer

譯述者：陳錫疇

主編兼設計：陳國成

助理編輯：彭壽珍、周嶽君

發行人：石資民

出版者：自然科學文化事業股份有限公司

台北市信義路三段25號

電話：七〇七五二七五（三線）

郵撥：一〇九七五七號

定價：新台幣一二〇元

七十一年版

新聞局登記證：局版台業字第一五五七號

原书缺页

原书缺页

原书缺页

原书缺页

原书缺页

原书缺页

色層分析法概論

目 次

頁數

我們的出版計劃.....	8
序 言.....	6
作者簡介.....	10
第一章 概 論 (<i>Introduction</i>)	11
1-1 名稱的定義 (<i>Definition of Terms</i>)	13
1-2 技 術 (<i>Techniques</i>)	13
1-3 應 用 (<i>Applications</i>)	18
1-4 理論上的概念 (<i>Theoretical Concepts</i>)	21
第二章 薄層式及管柱式色層分析法——方法的選擇 (<i>Thin-Layer and Column Chromatography—Choice of a System</i>)	30
2-1 概 論 (<i>Introduction</i>)	30
2-2 極 性 (<i>Polarity</i>)	31
2-3 吸附與分配 (<i>Adsorption vs. Partition</i>)	32
2-4 吸附過程 (<i>Adsorption Processes</i>)	35
2-5 分配過程 (<i>Partition Processes</i>)	43
2-6 氣態色層分析 (<i>Gas Chromatography</i>)	45
第三章 薄層色層分析法 (<i>Thin-Layer Chromatography</i>)	48
3-1 概 論 (<i>Introduction</i>)	48
3-2 顯微鏡載玻片色層分析法 (<i>Chromatography on Microscope Slides</i>)	49
3-3 大膜層薄層色層分析法 (<i>TLC on Larger Layers</i>)	55
3-4 製備的方法 (<i>Preparative Methods</i>)	77
3-5 定量用的薄層色層分析法 (<i>Quantitative TLC</i>)	83

第四章 管柱色層分析法 (Column Chromatography)	90
4-1 概 論 (Introduction)	90
4-2 吸附式管柱色層分析 (Column Adsorption Chromatography)	93
4-3 管柱分配式色層分析 (Column Partition Chromatography)	104
第五章 氣態-液態色層分析 (Gas Liquid Chromatography)	110
5-1 概 論 (Introduction)	110
5-2 系統的選擇 (Choice of a System)	114
5-3 系 統 (The System)	117
5-4 混合物之成分鑑定 (The Identification of Components in a Mixture)	132
5-5 混合物的定量分析 (Quantitative Analysis of a Mixture)	136
5-6 特別技術 (Special Techniques)	141
第六章 色層分析之參考文獻 (The Literature of Chromatography)	145
附 錄 (Appendix)	151
索 引 (Index)	157

作者簡介:

詹姆士·M·包比特
(James M. Bobbitt)
康乃狄格大學化學系教授
康乃狄格州 史拓斯市

亞瑟·E·史瓦汀
(Arthur E. Schwarting)
康乃狄格大學醫藥學院藥理學系教授
康乃狄格州 史拓斯市

若埃·J·葛瑞特
(Roy J. Gritter)

國際商業機械公司 (IBM) 分析化學研究部主任
加利福尼亞州 聖豪賽市

第 1 章

概 論

Introduction

色層分析(chromatography)是一種非常有效而且複雜的分離技術，雖然色層分析字面上含有顏色的意思，事實上除了第一個用這種技巧分離的化合物是植物的色素外，它和顏色並沒有直接的關係。

色層分析分離法是利用分子的一般物理性質的巧妙操作，所用到的主要分子性質有：(a)分子溶解在液體的趨勢(溶解度, solubility); (b)分子吸附在某一特定固體的趨勢(吸附力, adsorption); (c)分子成為氣體或蒸發的趨勢(揮發性, volatility)。在色層分析裡，被分離的混合物是置於動力或流動的實驗狀態中，在這種狀態下，它們能表現兩種上述的分子特性，這包括利用同樣的性質兩次，例如在兩種不同液體的溶解度，或是利用兩種完全不同的性質。

這些觀念可以用兩種性質互相作用的一些靜態例子來描述。假如我們將一個物質放在含有兩種液體的分液漏斗裡，而這兩種液體互相間之溶解度極微(例如水和乙醚)，於是這個物質根據它在這兩種液體間之相對溶解而分配(partition)在這兩種液體裡，這就是在兩種液體裏溶解度間的相互作用，或是第一種性質利用兩次。假如我們又把一種物質放在含有液體和極細的特定固體(如活性炭)的燒瓶裏，這物質將會有一部分在液體裡，有一部分在固體表面，此時溶解度和吸附性就被應用在一起。最後，假如有一種揮發性的物質被溶在一種非揮發性的液體薄膜，則這種物質一部分被吸附在薄膜上，一部分仍存在於薄膜相接的氣體中，這也表示揮發性和溶解度的相互作用。當然還有另外的可能性。在以上所述的系統裡，每一種成分都必須非常緊密的接觸，並且儘可能維持平衡狀態。這些系統都是一種物質分佈在兩相(phases)裏。

兩種不同的物質，在定量上幾乎是不可能表現出兩種完全相同的物理特性。

這種差別之存在也許很小，但却是構成色層分析的基礎。

這些原理應用到混合物的實驗分離還須一些機械上的技巧。實驗上主要的觀念，就是把上述兩種靜態之一改為動態。動相(moving phase)雖流經靜相(stationary phase)，而至少和它保持了某種程度的平衡。動相可能是液體或氣體，靜相可能為液膜(liquid film)或極細之固體。混合物進入系統後，各種成分的特性將決定它們是否移動，假如它們是可移動，則又決定在動相裏相對移動的快慢。假如它們完全不移動，那麼也就無法分離。通常相的選擇最好是使得混合物的成分都能動，而利用各成分移動速率之不同來分離，所以移動速率之不同是色層分析的基礎。

假如動相是液體而靜相是在適當支持物上的液膜，如此所構成的色層分析稱為分配式色層分析(partition chromatography)。假如動相是液體而靜相是具有吸附能力的固體(非支持液膜的支持物)所構成的色層分析，稱為吸附式色層分析(adsorption chromatography)。而另一種情況，動相是氣體，靜相是液膜，這種色層分析稱為氣態-液態分配式色層分析(gas-liquid-partition chromatography)。如果上述方法中靜相是吸附面時，稱為氣態-固態吸附式色層分析(gas-solid-adsorption chromatography)，這種例子較少。後兩種通稱為氣態色層分析(gas chromatography)。

通常我們不太能確切的決定那一種色層分析較好或那一種能夠確實分離。在很多例子裏，至少有兩種現象會發生(通常是吸附和分配)。

另外有三種色層分析，本書不打算詳述，只是簡單的提一提。它們是離子交換色層分析(ion-exchange chromatography)、電子交換色層分析(electron-exchange chromatography)、膠質過濾色層分析(gel-filtration chromatography)。這三種方法的實驗技巧和所得的結果與分配式色層分析或吸附式色層分析相同，然而基本原理不同。

在離子交換色層分析裏，靜相是酸或鹼，通常是酸性官能基[如羧酸(carboxylic acid)或磺酸(sulfonic acid)]或鹼性官能基[胺(amine)或第四胺氫化物]在一聚合物上，聚合物不溶於一般的溶劑，包括水，但官能基則具有活性，動相是離子物質如酸、鹼或鹽溶於水，它和靜相競爭所欲分離之物質而造成分離作用。

在電子交換色層分析中，靜相是氧化劑或還原劑，也是屬於聚合物，不溶於一般溶劑，而動相是經選擇的氧化劑或還原劑，它和靜相產生競爭作用而造成分離。