

摄影化学基础

武汉测绘学院化学教研组 编

测绘出版社

摄影化学基础

武汉测绘学院化学教研组 编

测绘出版社

1960·北京

出版說明

本書是武汉測繪學院化學教研組根據教育革命後新擬訂的教學大綱編寫的，按照測繪院校航空攝影測量和制圖兩專業選材，內容切合實際。

本書不僅闡述了攝影化學問題，而且還圍繞攝影化學的需要，系統地介紹了化學基礎知識，可使讀者對攝影化學原理了解得更透徹。書中對攝影乳劑的製造闡述尤詳。

本書可作為測繪、地質院校航空攝影測量及制圖專業教學用書，並可供該兩專業的工程技術人員、照相沖洗工作者、攝影化學工作者參考。

本書由武汉測繪學院化學教研組梅其祥、李羽葆、許清芬、李暨白同志分工編寫。

攝影化學基礎

編者	武汉測繪學院化學教研組
出版者	測繪出版社
	北京西四學市大街地質部內
	北京市書刊出版業營業登記證出字第031號
發行者	新華書店科技發行所
經售者	各地新華書店
印刷者	地質出版社印刷廠

印數(京)2001—4100冊	1960年1月北京第1版
開本787×1092 $\frac{1}{16}$	1960年6月第2次印刷
字數280,000	印張12 $\frac{1}{4}$ 插頁
定價(10) 1.50元	

目 录

緒論	9
一、攝影化學的研究對象	9
二、攝影化學與測量制圖專業的關係	9
三、攝影化學在解決我國空中攝影中的任務	9
四、我國解放以來在攝影化學方面的成就	10

第一章 物質結構的基本概念

§ 1-1 物質及其運動	11
§ 1-2 原子結構的複雜性及初期的原子模型	11
§ 1-3 玻爾原子模型的概念	13
一、氫光譜現象	13
二、玻爾的原子結構理論	14
§ 1-4 化學鍵的概念	16
一、離子鍵	16
二、共價鍵	16
三、配價鍵	16
§ 1-5 物質的晶態和無定形態	20
§ 1-6 晶體的內部結構	21
§ 1-7 晶軸與晶系	22
§ 1-8 晶胞	24
§ 1-9 晶體的分類	25
一、離子晶體	25
二、分子晶體	25
三、原子晶體	26
四、金屬晶體	26
§ 1-10 吸附作用	26

第二章 溶 液

§ 2-1 溶液	29
§ 2-2 溶液的濃度	29
§ 2-3 溶解過程和溶解度	31

第三章 化學反應速度與電離平衡

§ 3-1 化學反應速度	33
--------------------	----

§ 3-2 影响化学反应速度的因素	34
一、浓度的影响——质量作用定律	34
二、温度的影响	36
§ 3-3 催化原理	36
§ 3-4 化学平衡	37
§ 3-5 电离度	38
§ 3-6 水的电离	41
§ 3-7 共同离子效应	43
§ 3-8 缓冲溶液	44
§ 3-9 pH值的测定	45
一、以氢电极作指示电极测定 pH 值	46
二、以玻璃电极作指示电极测定 pH 值	46

第四章 胶体化学

§ 4-1 胶体的意义	48
§ 4-2 胶体的制备	50
一、凝聚法	50
二、分散法	51
§ 4-3 丁铎尔现象与空中摄影的关系	51
§ 4-4 高分子溶液及其保护作用	52

第五章 有机化学的基础

§ 5-1 有机化合物和它的分类	54
一、直链烃	54
二、直链烃的衍生物	54
三、环烃	56
四、杂环化合物	56
§ 5-2 直链烃的命名原则与基本性质	56
§ 5-3 直链烃衍生物的性质与命名	59
一、醇 二、醚 三、醛 四、酮 五、酸 六、胺	
§ 5-4 石油	65
§ 5-5 芳香化合物	65
一、苯的衍生物及命名	67
二、苯的化学性质	68
三、苯核上取代定向原则	69
四、酚类	70
五、苯胺	73
六、显影剂的化学结构规律	75

七、多环芳烃	76
§ 5-6 酯类	77
一、概論	77
二、單酯	77
三、貳酯	79
四、多酯	80
§ 5-7 氨基酸与蛋白質	82
一、蛋白質类的存在及与氨基酸的关系	83
二、氨基酸	83
三、氨基酸的性質	87
四、蛋白質的分类	87
五、蛋白質的性質	87
六、蛋白質的应用	88
七、关于蛋白質的研究意义	89
§ 5-6 杂环化合物	89
一、概論	89
二、分类与命名	90
三、攝影中用到的几种杂环的性質	91

第六章 片 基

§ 6-1 片基在化学物理方面的要求	94
§ 6-2 片基的类型及原料	94
§ 6-3 片基的制备方法	96
一、硝酸片基的制法	96
二、醋酸片基（安全片基）的制造	99

第七章 摄影乳剂的制造

§ 7-1 乳剂制造中的主要化学的原料	103
一、硝酸銀	103
二、鹵化物	105
三、明膠	105
§ 7-2 摄影材料的制造过程及乳剂制造原理	109
一、一般过程	109
二、片基的打底与勾边	110
三、配液	111
四、乳化过程	112
五、第一成熟过程（物理成熟过程）	121
六、第一成熟后，第二成熟前的处理过程及其方法	129
七、第二成熟过程（化学成熟过程）	131

八、塗布过程与干燥过程	134
-------------------	-----

第八章 感光材料的光化学原理及卤化银感光材料的潜像与显影催化理论

§ 8-1 光化学概念	137
一、光化学作用	137
二、光化学反应的种类	137
§ 8-2 光化学反应的某些定律	138
§ 8-3 藍圖和薰圖的光化学原理	140
一、藍圖的光化学原理	140
二、薰圖的光化学原理	140
§ 8-4 卤化銀乳剂的光化学原理与潜象理論	142
一、卤化銀的光化学作用	142
二、卤化銀乳剂的光化学作用本質和过程	142
§ 8-5 潜象在显影时的催化作用	143

第九章 光学增感染料与减感染料

§ 9-1 增感作用与增感剂	148
§ 9-2 常用的有机光学增感染料	149
一、酸性增感染料	149
二、碱性增感染料	150
§ 9-3 光学增感作用的过程	153
一、增感染料的吸附过程	153
二、光学增感剂吸附的影响因素	156
三、光学增感剂的濃度与光学增感作用的关系	156
四、光学增感染料与 AgX 間的能量转变过程	157
§ 9-4 减感染料	158

第十章 湿 版

§ 10-1 概述	160
§ 10-2 湿版的一般制作过程及其化学原理	161
一、湿版感光膜的形成过程	160
二、湿版的感光光化学原理	162
三、湿版的显影原理	163
四、湿版的定影原理	164
五、湿版的加厚原理	165
六、湿版的减薄原理	167

第十一章 彩色攝影的化学原理

§ 11-1 彩色感光片的構造	169
-----------------------	-----

§ 11-2 彩色显影的化学作用	169
§ 11-3 漂白与定影的化学反应	172

第十二章 摄影与制印中常用的物质

§ 12-1 水	173
一、天然水的杂质、暂硬水、永硬水	173
二、摄影处理中对水质的要求	174
三、水质的检查	175
四、水的消毒方法	178
§ 12-2 实验用的药品	179
一、酸类	179
二、碱类	182
三、盐类 及其分析方法	183
[附录一] 有关的几个摄影性能术语	198
[附录二] 几种分析试剂配制法	199
[附录三] 摄影工作中废银的收回	201
[附录四] 几种实用的乳剂配方	202
[附录五] 摄影化学中常用的式量	204
[附录六] 常用对数表	205

摄影化学基础

武汉测绘学院化学教研组 编

测绘出版社

1960·北京

出版說明

本書是武汉測繪學院化學教研組根據教育革命后新擬訂的教學大綱編寫的，按照測繪院校航空攝影測量和制圖兩專業選材，內容切合實際。

本書不僅闡述了攝影化學問題，而且還圍繞攝影化學的需要，系統地介紹了化學基礎知識，可使讀者對攝影化學原理了解得更透徹。書中對攝影乳劑的製造闡述尤詳。

本書可作為測繪、地質院校航空攝影測量及制圖專業教學用書，並可供該兩專業的工程技術人員、照相沖洗工作者、攝影化學工作者參考。

本書由武汉測繪學院化學教研組梅其祥、李羽葆、許清芬、李暨白同志分工編寫。

攝影化學基礎

編者 武汉測繪學院化學教研組
出版者 測繪出版社

北京西四學市大街地質部內

北京市書刊出版業營業登記證出字第 081 號

發行者 新華書店科技發行所
經售者 各地新華書店
印刷者 地質出版社印刷廠

印數(京) 2001—4100冊	1960年1月北京第1版
開本 787×1092 1/16	1960年6月第2次印刷
字數 280,000	印張 12 1/4 插頁
定價(10) 1.60 元	

前 言

在一九五八年大躍進中，我們學院在黨的領導下，開展了轟轟烈烈的教育革命運動，取得了偉大的勝利。通過教育革命運動，我們進一步認識到基礎理論課應該很好的結合專業，以便在培養社會主義高級建設人材中發揮最大的作用，但目前還缺少一部比較有系統的適合空中攝影與制圖專業的攝影化學教學參考書。航空攝影測量和制圖專業的学生畢業後有一部分人可能擔任攝影化學方面的工作，因此編寫適合上述專業的攝影化學教材就更有必要了。從因材施教的原則出發和實際工作的需要，在黨的支持和督促下，我們便編寫了這本書。

希望這一本書不僅作為有關課程教學上的參考，而且對於攝影化學工作者和生產者，在結合攝影過程掌握有關化學理論方面有所幫助。

由於編者水平所限，加之有關資料比較缺乏，錯誤之處在所難免，我們誠懇地希望攝影化學方面的前輩和讀者多多提出意見，以便再版時修正。

本書由武漢測繪學院航空攝影教研組俞浩清等同志評閱並提出了寶貴的意見，這些意見在本書最後修正定稿時都已採納。我們在此特向他們致以謝意。

武漢測繪學院化學教研組

1969年7月

1000761

1108245

目 录

緒論	9
一、摄影化学的研究对象	9
二、摄影化学与測量制图專業的关系	9
三、摄影化学在解决我国空中摄影中的任务	9
四、我国解放以来在摄影化学方面的成就	10

第一章 物質結構的基本概念

§ 1-1 物質及其运动	11
§ 1-2 原子結構的复杂性及初期的原子模型	11
§ 1-3 玻尔原子模型的概念	13
一、氫光譜現象	13
二、玻尔的原子結構理論	14
§ 1-4 化学鍵的概念	16
一、离子鍵	16
二、共价鍵	16
三、配价鍵	16
§ 1-5 物質的晶态和無定形态	20
§ 1-6 晶体的內部結構	21
§ 1-7 晶軸与晶系	22
§ 1-8 晶胞	24
§ 1-9 晶体的分类	25
一、离子晶体	25
二、分子晶体	25
三、原子晶体	26
四、金屬晶体	26
§ 1-10 吸附作用	26

第二章 溶 液

§ 2-1 溶液	29
§ 2-2 溶液的濃度	29
§ 2-3 溶解过程和溶解度	31

第三章 化学反应速度与电离平衡

§ 3-1 化学反应速度	33
--------------------	----

§ 3-2 影响化学反应速度的因素	34
一、浓度的影响——质量作用定律	34
二、温度的影响	36
§ 3-3 催化原理	36
§ 3-4 化学平衡	37
§ 3-5 电离度	38
§ 3-6 水的电离	41
§ 3-7 共同离子效应	43
§ 3-8 缓冲溶液	44
§ 3-9 pH值的测定	45
一、以氢电极作指示电极测定 pH 值	46
二、以玻璃电极作指示电极测定 pH 值	46

第四章 胶体化学

§ 4-1 胶体的意义	48
§ 4-2 胶体的制备	50
一、凝聚法	50
二、分散法	51
§ 4-3 丁铎尔现象与空中摄影的关系	51
§ 4-4 高分子溶液及其保护作用	52

第五章 有机化学的基础

§ 5-1 有机化合物和它的分类	54
一、直链烃	54
二、直链烃的衍生物	54
三、环烃	56
四、杂环化合物	56
§ 5-2 直链烃的命名原则与基本性质	56
§ 5-3 直链烃衍生物的性质与命名	59
一、醇 二、醚 三、醛 四、酮 五、酸 六、胺	
§ 5-4 石油	65
§ 5-5 芳香化合物	65
一、苯的衍生物及命名	67
二、苯的化学性质	68
三、苯核上取代定向原则	69
四、酚类	70
五、苯胺	73
六、显影剂的化学结构规律	75

七、多环芳烃	76
§ 5-6 酯类	77
一、概論	77
二、單酯	77
三、貳酯	79
四、多酯	80
§ 5-7 氨基酸与蛋白質	82
一、蛋白質类的存在及与氨基酸的关系	83
二、氨基酸	83
三、氨基酸的性質	87
四、蛋白質的分类	87
五、蛋白質的性質	87
六、蛋白質的应用	88
七、关于蛋白質的研究意义	89
§ 5-6 杂环化合物	89
一、概論	89
二、分类与命名	90
三、攝影中用到的几种杂环的性質	91

第六章 片 基

§ 6-1 片基在化学物理方面的要求	94
§ 6-2 片基的类型及原料	94
§ 6-3 片基的制备方法	96
一、硝酸片基的制法	96
二、醋酸片基（安全片基）的制造	99

第七章 摄影乳剂的制造

§ 7-1 乳剂制造中的主要化学的原料	103
一、硝酸銀	103
二、鹵化物	105
三、明膠	105
§ 7-2 摄影材料的制造过程及乳剂制造原理	109
一、一般过程	109
二、片基的打底与勾边	110
三、配液	111
四、乳化过程	112
五、第一成熟过程（物理成熟过程）	121
六、第一成熟后，第二成熟前的处理过程及其方法	129
七、第二成熟过程（化学成熟过程）	131

八、塗布过程与干燥过程	134
-------------------	-----

第八章 感光材料的光化学原理及卤化银感光材料的潜像与显影催化理论

§ 8-1 光化学概念	137
一、光化学作用	137
二、光化学反应的种类	137
§ 8-2 光化学反应的某些定律	138
§ 8-3 藍圖和薰圖的光化学原理	140
一、藍圖的光化学原理	140
二、薰圖的光化学原理	140
§ 8-4 卤化銀乳剂的光化学原理与潜象理論	142
一、卤化銀的光化学作用	142
二、卤化銀乳剂的光化学作用本質和过程	142
§ 8-5 潜象在显影时的催化作用	143

第九章 光学增感染料与减感染料

§ 9-1 增感作用与增感剂	148
§ 9-2 常用的有机光学增感染料	149
一、酸性增感染料	149
二、碱性增感染料	150
§ 9-3 光学增感作用的过程	153
一、增感染料的吸附过程	153
二、光学增感剂吸附的影响因素	156
三、光学增感剂的濃度与光学增感作用的关系	156
四、光学增感染料与 AgX 間的能量转变过程	157
§ 9-4 减感染料	158

第十章 湿 版

§ 10-1 概述	160
§ 10-2 湿版的一般制作过程及其化学原理	161
一、湿版感光膜的形成过程	160
二、湿版的感光光化学原理	162
三、湿版的显影原理	163
四、湿版的定影原理	164
五、湿版的加厚原理	165
六、湿版的减薄原理	167

第十一章 彩色攝影的化学原理

§ 11-1 彩色感光片的構造	169
-----------------------	-----

§ 11-2 彩色显影的化学作用	169
§ 11-3 漂白与定影的化学反应	172

第十二章 摄影与制印中常用的物质

§ 12-1 水	173
一、天然水的杂质、暂硬水、永硬水	173
二、摄影处理中对水质的要求	174
三、水质的检查	175
四、水的消毒方法	178
§ 12-2 实验用的药品	179
一、酸类	179
二、碱类	182
三、盐类 及其分析方法	183
[附录一] 有关的几个摄影性能术语	198
[附录二] 几种分析试剂配制法	199
[附录三] 摄影工作中废银的收回	201
[附录四] 几种实用的乳剂配方	202
[附录五] 摄影化学中常用的式量	204
[附录六] 常用对数表	205

緒 論

一、攝影化學的研究對象

隨着現代工業的發展，攝影學在國民經濟的各項建設事業中日益得到廣泛的應用。而在攝影過程中的化學變化是影響攝影質量的最根本的因素之一。為了給攝影學和空中攝影學奠定必要的化學基礎，保證我們在生产中創造性地運用這些知識，找出解決問題的原則和方法，我們必須學好攝影化學基礎。攝影化學也是一門研究生產鬥爭的科學。它是研究具有感光性能的各种物質在經過感光、顯影、定影、最後成像與成圖時，有關化學過程的一系列實踐和理論知識的科學。它包括了以下幾個方面：首先是研究適用於攝影要求與生产技术需要的各种片基。片基是塗佈感光藥膜的物質基礎。了解各种片基的性質、結構以及生產過程。第二方面是感光層的種類、成份、性質以及製造的方法，這是一個保證攝影效果的重要組成部分。第三方面是潛像理論。它是幫助我們比較深刻地認識感光過程的基本道理。最後是攝影處理，如顯影、定影等方面的問題。從實踐上和理論上為解決攝影處理上的生產問題準備條件。攝影化學的內容是豐富的。在這裡我們只是提供了一些必要的化學基礎。它需要在今後的生產實踐和科學研究中不斷地補充和豐富。

二、攝影化學與測量制圖專業的關係

這門課程是為測量制圖事業服務的。在空中攝影中，感光乳劑的作用和性質，直接影響測量的成果。在復照、制版、縮小、放大等內業生產中，都與攝影化學有緊密的聯繫。因為在這些生產過程中，始終聯繫着許多複雜的化學反應。如在鉻鹽的感光印像中，就牽連着許多有機的與無機的化學反應。因此，今天來學習這門知識是有着重要的實際意義。

三、攝影化學在解決我國空中攝影中的任務

我國是一個幅員廣闊的偉大國家。要進行社會主義建設，開始合理地安排共產主義社會的規模和長遠的發展遠景，就必須要有符合於規格的精確的全國地形圖。由於我們國家各地的氣候不同，地形也有很大的差別，包括從沿海平原到海拔4000—5000多米的青藏高原，因此，在進行空中攝影時，對攝影材料就有很多特殊的要求。譬如當低空飛行作大比例尺航空攝影時，會使負片上明顯地出現像點位移的現象，引起像模糊，這樣必須用感光度特別高的攝影乳劑作材料，進行攝影，以縮短攝影時的曝光時間；又如為了