

电镀溶液的现代分析

〔西德〕P.W.魏尔德 编著
杨家昌 曾华梁 译
陈仲伟 校

轻工业出版社

MODERN ANALYSIS FOR ELECTROPLATING

Peter W. Wild

FINISHING PUBLICATIONS LTD

本书系根据英国精饰发行公司1974年出版的英文版本译出

电镀溶液的现代分析

[西德]P.W.魏尔德 编著
杨家昌 曾华梁 译
陈仲伟 校

*

轻工业出版社出版

(北京阜成路3号)

重庆新华印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

787×1092毫米 $\frac{1}{32}$ 印张 $9\frac{20}{32}$ 字数 199 千字

1980年12月 第一版第一次印刷

印数 1—10,000 定价 0.77 元

统一书号 15042·1575

译者的话

《电镀溶液的现代分析》一书，原为西德P. W. 魏尔德所编的德文版，1974年由英国精饰发行公司译成英文出版，本书是根据英文版翻译的。在翻译过程中，对于英文版本的某些错误和遗漏，我们根据原著的德文版本尽量加以译注和更正。对于书中所介绍的分析方法，均未加以验证，希望读者在使用前自行校验。

本书的A、D部分由杨家昌翻译，B、C部分由曾华梁翻译。

本书的翻译，得到了因公负伤、身残志不残、热爱我国电镀事业的陈仲伟同志的认真校对，在此，我们特表示衷心的感谢。

前 言

性能优越的电解液正日益广泛地用于电沉积，同时对于镀液成分的维护和杂质的分析测定，要求也越来越迫切了。现在普遍使用的性能优越的镀液对溶液中低含量的有机或无机杂质都非常敏感。本书中所叙述的物理分析方法能够快速和准确地进行测定。

在部分A-容量与络合分析法里叙述的方法特别适合于自己没有实验设备的厂家使用，而在部分B、C和D里叙述的分光光度法、极谱法和电位滴定法则需要专门的仪器。但是技术专家们认为这些方法越来越重要了。

本书的目的在于讨论电镀行业中可用的各种现代分析技术，并为各种方法提供可靠的、并经过验证的分析步骤。

我曾蒙许可到 Richard · Hirschmann, Esslingen 先生的实验室里去验证这里推荐的方法，为此我致以深忱的谢意。我也向我披露并使我能采用行之有效的分析方法的专业厂家表示感谢。因此可以说这些方法经过了实际应用的考验，而且可以保证载入本书的方法没有一个是 不加评论地从其它资料中引用过来的。

Peter. W. 魏尔德

目 录

A 容量-络合滴定法

A 1	铈镀液·····	(1)
A 1	1 用高锰酸钾测定铈·····	(1)
A 1	2 用溴酸钾测定铈·····	(1)
A 1	3 游离酸的测定·····	(2)
A 2	黄铜镀液·····	(2)
A 2	1 铜的测定·····	(2)
A 2	2 锌的测定·····	(3)
A 2	3 铜和锌的测定·····	(3)
A 2	4 游离氰化钠的测定·····	(4)
A 2	5 碳酸钠的测定·····	(5)
A 2	6 氢氧化钠的测定——方法 1·····	(5)
A 2	7 氢氧化钠的测定——方法 2·····	(6)
A 2	8 碳酸钠和氢氧化钠的测定·····	(6)
A 2	9 亚硫酸钠的测定·····	(7)
A 3	青铜镀液·····	(8)
A 3	1 铜和锡的测定·····	(8)
A 3	2 铜的测定·····	(9)
A 3	3 氰化钠的测定·····	(10)
A 3	4 游离氢氧化钠的测定·····	(10)

A 3	5	碳酸盐的测定	(10)
A 4		镉镀液	(11)
A 4	1	镉的电解法测定	(11)
A 4	2	用亚铁氰化物滴定法测定镉	(12)
A 4	3	镉的络合法测定——方法 1	(12)
A 4	4	镉的络合法测定——方法 2	(13)
A 4	5	镉的络合法测定——方法 3	(14)
A 4	6	游离氰化钠的测定	(14)
A 4	7	总氰化钠的测定——方法 1	(15)
A 4	8	总氰化物的测定——方法 2	(15)
A 4	9	碳酸钠的测定	(16)
A 4	10	氢氧化钠和碳酸钠的测定——方法 1	(16)
A 4	11	氢氧化钠和碳酸钠的测定——方法 2	(17)
A 5		铬镀液	(18)
A 5	1	三氧化铬的测定	(18)
A 5	2	三价铬的测定——方法 1	(18)
A 5	3	三价铬的测定——方法 2	(19)
A 5	4	硫酸根的重量法测定	(20)
A 5	5	硫酸根的络合法测定	(20)
A 5	6	硫酸根的碘量法测定	(21)
A 5	7	铁的测定——方法 1	(22)
A 5	8	铁的测定——方法 2	(23)
A 5	9	铜的测定——方法 1	(24)
A 5	10	铜的测定——方法 2	(25)
A 5	11	镍的测定	(25)
A 5	12	锌的测定	(26)
A 5	13	氯化物的测定	(27)

A 5	14	铜、镍、锌的络合法测定	(27)
A 5	15	氟化物的络合法测定	(29)
A 5	16	氟化物的测定	(30)
A 5	17	氟化物的测定	(31)
A 6		钴镀液	(33)
A 6	1	钴的络合法测定	(33)
A 6	2	用邻苯二酚紫络合法测定钴	(34)
A 6	3	用二甲苯酚橙络合法测定钴	(34)
A 6	4	氯化物的测定	(35)
A 6	5	硼酸的测定	(35)
A 7		酸性铜镀液	(36)
A 7	1	铜含量的电解法测定	(36)
A 7	2	铜的容量法测定	(36)
A 7	3	游离硫酸的测定	(37)
A 7	4	氯化物的重量法测定	(37)
A 7	5	氯化物的络合法测定	(37)
A 7	6	铁的测定	(38)
A 8		氰化铜镀液	(39)
A 8	1	铜的电解法测定	(39)
A 8	2	铜的容量法测定	(39)
A 8	3	铜的络合法测定——方法 1	(40)
A 8	4	铜的络合法测定——方法 2	(41)
A 8	5	游离氰化物的测定	(41)
A 8	6	总氰化物含量的测定	(42)
A 8	7	碳酸盐含量的测定——方法 1	(42)
A 8	8	碳酸盐的测定——方法 2	(43)
A 8	9	氢氧化物含量的测定	(43)

A 8	0	锌的测定	(44)
A 8	11	亚硫酸离子的测定	(44)
A 8	12	氰化物的测定	(45)
A 8	13	锌的络合法测定	(45)
A 8	14	铁的络合法测定	(46)
A 8	15	酒石酸钾钠的络合法测定	(47)
A 8	16	表面活性剂的测定	(47)
A 8	17	硫氰酸盐的测定	(48)
A 9		氟硼酸铜镀液	(49)
A 9	1	铜含量的测定	(49)
A 9	2	游离氟硼酸的测定	(49)
A10		焦磷酸铜镀液	(50)
A10	1	铜的络合法测定	(50)
A10	2	总氢氟酸的测定	(50)
A11		除油溶液	(51)
A11	1	氢氧化钠的测定	(51)
A11	2	碳酸钠的测定	(52)
A11	3	硅酸钠的测定	(52)
A11	4	磷酸三钠的测定	(53)
A11	5	氰化钠或氰化钾的测定	(53)
A11	6	碳酸钠、氢氧化钠和磷酸三钠的测定	(54)
A11	7	氢氧化钠和磷酸三钠的测定	(54)
A11	8	磷酸三钠、硅酸钠和氰化钠的测定	(55)
A11	9	氰化钠和氢氧化钠的测定	(56)
A11	10	碳酸钠和氰化钠的测定	(56)
A11	11	磷酸三钠和碳酸钠的测定	(57)
A11	12	氯离子的测定	(58)

A11	13	氰酸钠的测定	(58)
A12		金镀液	(59)
A12	1	金的电解法测定	(59)
A12	2	金的测定	(59)
A12	3	金的重量法测定	(60)
A12	4	金的碘量法测定	(60)
A12	5	金的络合法测定	(61)
A12	6	银的测定	(62)
A12	7	铜和镍的测定——方法 1	(62)
A12	8	铜和镍的测定——方法 2	(63)
A12	9	用硝酸银测定游离氰化钠	(64)
A12	10	用硫酸镍测定游离氰化钠	(64)
A12	11	碳酸钠的测定	(65)
A12	12	氯化物的测定	(65)
A13		铁镀液	(66)
A13	1	铁的络合法测定	(66)
A13	2	铁的氧化法测定	(66)
A13	3	锰的测定	(67)
A13	4	在分离铁后锰的测定	(67)
A13	5	铵盐的测定	(68)
A13	6	氯化物的测定	(69)
A13	7	游离盐酸的测定	(69)
A14		铅与锡-铅合金镀液	(70)
A14	1	铅的络合法测定——方法 1	(70)
A14	2	铅的络合法测定——方法 2	(70)
A14	3	用重铬酸钠测定铅	(71)
A14	4	用重铬酸钾测定铅	(72)

A14	5	锡-铅合金镀液里的锡的测定	(73)
A14	6	游离酸的测定	(73)
A15		镍镀液	(74)
A15	1	镍的电解法测定	(74)
A15	2	镍的络合法测定	(74)
A15	3	用氰化钠测定镍	(75)
A15	4	氯化物含量的测定——方法 1	(76)
A15	5	氯化物含量的测定——方法 2	(76)
A15	6	硼酸的测定——方法 1	(77)
A15	7	硼酸的测定——方法 2	(77)
A15	8	糖精的测定	(78)
A15	9	对甲苯磺酰胺的测定	(78)
A15	10	甲酸钠的测定	(79)
A15	11	甲醛的测定	(80)
A15	12	铁的测定	(80)
A15	13	铁的络合法测定	(81)
A15	14	氮的测定	(82)
A15	15	铜的络合法测定	(83)
A15	16	钴的络合法测定	(84)
A15	17	锌在2克/升以下时的络合法测定	(84)
A15	18	铅的络合法测定	(85)
A15	19	镁的测定	(86)
A15	20	含硫光亮剂的测定	(87)
A15	21	润湿剂的测定	(88)
A16		钯镀液	(88)
A16	1	钯的络合法测定——方法 1	(88)
A16	2	钯的络合法测定——方法 2	(89)

A16	3	钯的络合法测定——方法3	(89)
A16	4	氯化物的测定	(90)
A16	5	亚硝酸盐的测定	(90)
A16	6	氨的测定	(91)
A17		银镀液	(92)
A17	1	银的电解法测定	(92)
A17	2	以氯化银形式存在的银的测定	(92)
A17	3	用硫氰酸盐滴定法测定银——方法1	(92)
A17	4	用硫氰酸盐滴定法测定银——方法2	(93)
A17	5	银的络合法测定	(94)
A17	6	用硝酸银测定游离氰化物	(94)
A17	7	用硫酸镍测定游离氰化物	(95)
A17	8	碳酸钠的测定——方法1	(95)
A17	9	碳酸盐含量的测定——方法2	(95)
A17	10	铜和镍的络合法测定	(96)
A17	11	镍的络合法测定	(97)
A18		碱性锡镀液	(98)
A18	1	锡的碘量法测定	(98)
A18	2	锡的络合法测定	(98)
A18	3	游离氢氧化钠的测定	(99)
A18	4	碳酸钠的测定	(100)
A18	5	氯化物的测定	(100)
A18	6	四价锡的测定	(101)
A18	7	游离氢氧化物的测定	(101)
A18	8	总碱量的测定	(102)
A19		酸性锡镀液	(102)
A19	1	总锡量的络合法测定	(102)

A19	2	锡的电解法测定	(103)
A19	3	以偏锡酸形式存在的锡的测定	(104)
A19	4	二价锡的碘量法测定	(105)
A19	5	二价锡的络合法测定	(105)
A19	6	锡的络合法测定	(106)
A19	7	用三氯化铁溶液滴定法测定二价锡	(107)
A19	8	游离酸的测定——方法1	(107)
A19	9	游离酸的测定——方法2	(108)
A19	10	氯化物的测定	(108)
A20		碱性锌镀液	(109)
A20	1	锌的电解法测定	(109)
A20	2	锌的络合法测定——方法1	(109)
A20	3	锌的络合法测定——方法2	(110)
A20	4	锌的络合法测定——方法3	(111)
A20	5	有铁存在时锌的测定	(111)
A20	6	用铁氰化钾测定锌	(112)
A20	7	总氰化钠的测定	(113)
A20	8	氰化钠的测定——李氏(Liebig)法	(113)
A20	9	氢氧化钠的测定——方法1	(114)
A20	10	氢氧化钠的测定——方法2	(114)
A20	11	碳酸钠的测定	(114)
A20	12	碳酸钠的络合法测定	(115)
A20	13	铁和铝的测定	(116)
A20	14	铁和铜的测定	(117)
A20	15	亚硫酸钠的测定	(118)
A21		酸性锌镀液	(119)
A21	1	锌的电解法测定	(119)

A21	2	锌的络合法测定——方法1	(119)
A21	3	锌的络合法测定——方法2	(120)
A21	4	锌的络合法测定——方法3	(121)
A21	5	氯化物浓度的测定	(121)
A21	6	硫酸盐浓度的测定	(122)
A21	7	氨的测定	(123)
A21	8	氟硼酸的测定	(123)
A21	9	铁和铝的络合法测定	(124)
A21	10	铁的络合法测定	(125)
A21	11	硼酸的测定	(126)
A部分附表			(127)

B 分光光度分析法

B 1		铈镀液	(163)
B 1	1	铅的测定	(163)
B 2		黄铜镀液	(164)
B 2	1	铁的测定	(164)
B 3		镉镀液	(164)
B 3	1	铁的测定	(164)
B 3	2	钛的测定	(165)
B 3	3	锌的测定	(166)
B 3	4	铜的测定	(166)
B 3	5	镍的测定	(167)
B 4		铬镀液	(168)
B 4	1	铁的测定	(168)
B 4	2	铜的测定	(168)

B 4	3	镍的测定	(169)
B 4	4	硒的测定	(170)
B 5		酸性铜镀液	(171)
B 5	1	氯离子的测定	(171)
B 5	2	铁的测定	(171)
B 5	3	阴离子表面活性剂的测定	(172)
B 5	4	硫脲的测定	(172)
B 6		碱性铜镀液	(173)
B 6	1	硒的测定	(173)
B 6	2	铁的测定	(174)
B 7		除油溶液	(174)
B 7	1	硅酸钠的测定	(174)
B 7	2	磷酸三钠的测定	(175)
B 7	3	氰化物的测定	(176)
B 7	4	铬酸盐的测定	(177)
B 7	5	铜的测定	(177)
B 7	6	镍的测定	(177)
B 7	7	锌的测定	(178)
B 8		金镀液	(179)
B 8	1	镍的测定	(179)
B 8	2	钼的测定	(180)
B 8	3	铜的测定	(180)
B 8	4	铁的测定	(181)
B 8	5	磷酸盐的测定	(182)
B 8	6	分光光度法测定钴	(183)
B 8	7	金的测定——方法 1	(183)
B 8	8	金的测定——方法 2	(184)

B 8	9	金的测定——方法3	(184)
B 8	10	铈的测定——方法1	(185)
B 8	11	铈的测定——方法2	(185)
B 9		铁镀液	(186)
B 9	1	锰的测定	(186)
B 9	2	氮的测定	(186)
B10		铅和锡-铅合金镀液	(187)
B10	1	铅的测定	(187)
B11		镍镀液	(188)
B11	1	铬酸盐的测定	(188)
B11	2	三价铬的测定	(188)
B11	3	香豆素的测定	(189)
B11	4	氮的测定——方法1	(189)
B11	5	氮的测定——方法2	(190)
B11	6	铜的测定——方法1	(191)
B11	7	铜的测定——方法2	(191)
B11	8	锌的测定	(192)
B11	9	总铁量(二价和三价)的测定	(193)
B11	10	阴离子表面活性剂的测定	(193)
B11	11	硝酸盐含量的测定	(194)
B11	12	钴的测定	(195)
B11	13	吡啶和吡啶衍生物的测定	(196)
B12		钯镀液	(196)
B12	1	钯的测定——方法1	(196)
B12	2	钯的测定——方法2	(197)
B12	3	钯的测定——方法3	(197)
B12	4	钯的测定——方法4	(198)

B12	5	钯的测定——方法5	(198)
B12	6	亚硝酸盐的测定	(199)
B12	7	氨的测定	(199)
B12	8	六价铬的测定	(200)
B12	9	总铬量的测定	(200)
B13		银镀液	(201)
B13	1	铜的测定(季胺盐法)	(201)
B13	2	铜的测定(硫氰酸吡啶法)	(201)
B13	3	铜的测定(草酰二胍法)	(202)
B13	4	用丁二酮肟测定镍	(203)
B13	5	镍的测定	(204)
B13	6	铈的测定	(204)
B13	7	硝酸根的测定	(205)
B14		酸性锡镀液	(206)
B14	1	铁的测定	(206)
B14	2	铜的测定	(206)
B15		碱性锡镀液	(207)
B15	1	铜的测定	(207)
B15	2	铅的测定	(207)
B15	3	硝酸根的测定	(208)
B15	4	含铜时锌的测定	(209)
B16		水质分析(用于排放水和水循环系统)	(210)
	(a)	排放水的分析	(210)
B16	1	六价铬的测定	(210)
B16	2	硝酸根的测定	(210)
B16	3	亚硝酸根的测定	(211)
B16	4	磷酸盐的测定	(212)

B16	5	氯化物的测定	(212)
B16	6	氯的测定	(213)
B16	7	镍的测定	(213)
B16	8	铜的测定(四氨法)	(214)
B16	9	铜的测定(吡啶硫氰酸盐法)	(214)
B16	10	铁的测定	(215)
B16	11	锌的测定(没有铜和铅)	(216)
B16	12	铅的测定	(216)
B16	13	铝的测定	(217)
	(b)	水循环系统	(218)
B16	14	硼酸的测定	(218)
B16	15	阳离子表面活性剂(亚甲基蓝表面活性剂) 洗涤剂的测定	(218)
B16	16	硅酸的测定	(219)
B17		碱性锌镀液	(220)
B17	1	铜的测定	(220)
B17	2	铁的测定	(220)
B17	3	钼的测定——方法1	(221)
B17	4	钼的测定——方法2	(222)
B17	5	硫化物的测定	(222)
B18		酸性锌镀液	(223)
B18	1	用4,7-二苯基-1,10-菲罗啉测定铁	(223)
B18	2	用巯基乙酸测定铁	(223)
B18	3	用磺基水杨酸测定铁	(224)
B18	4	用氨基甲酸盐测定铜	(224)
B		部分附表	(225)