

环境分析化学

株洲冶炼厂 曾北危

湖南人民出版社

环境分析化学

（第二版）

（上册）

环境分析化学

株洲冶炼厂 曾北危

湖南人民出版社

1974

环境分析化学

株洲冶炼厂 曾北危

*

湖南人民出版社出版

湖南省新华书店发行

湖南省新华印刷一厂印刷

*

1975年5月第1版第1次印刷

印数: 1—10,000册

统一书号: 13109·33 定价: 1.28元

毛 主 席 语 录

思想上政治上的路线正确与否是决定一切的。

备战、备荒、为人民

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

内 容 提 要

本书简要地介绍了环境分析化学的基本内容,并着重地介绍了水质、大气、生物的污染分析方法。选用方法以比色分析为主,并适当地介绍了环境分析中的新技术。为便于普及环境质量的检定工作,还选编了生物指示检定法。

本书可作为开展环境质量的分析和调查的参考书,亦可供工业、农业、医药卫生方面的分析人员及从事环境保护工作的人员参考。

前 言

毛主席说：“马克思主义包含有自然科学，大家要来研究自然科学，否则世界上就有许多不懂的东西，那就不算一个最好的革命者。”环境科学是门新兴的、综合性很强的边缘科学，内容丰富，范围广泛，意义深远。随着工农业生产和科学技术的发展，环境和环境保护问题日益为愈来愈多的人所注意。

为了帮助有关专业工作者对环境与环境分析问题有所了解，我们编写了《环境分析化学》一书。

《环境分析化学》是一本专业性较强的书。它介绍了水质、大气、生物等方面的污染分析，选用的方法以比色分析为主，并适当地介绍了离子选择电极、气相色谱、原子吸收分光光度法等环境污染分析中的应用。同时，为了普及推广环境质量的检定工作，根据因陋就简、就地取材的原则，还选编了环境污染分析中的生物指示检定法。

本书初稿承中南矿冶学院分析化学教研室的同志审校，并提出了不少宝贵意见，特此致谢。

由于我们学习马列主义、毛泽东思想不够，加之实践经验不多，错误在所难免，望读者批评指正。

编者 1974年元旦

目 录

前 言

第一章 绪论	(1)
一、环境科学	(1)
二、环境化学	(5)
三、环境分析化学	(8)
四、环境的分析方法.....	(13)
五、环境分析中的再现性和误差来源	(15)
第二章 水质污染分析	(27)
一、氢离子浓度(pH值)	(27)
(一) PH电位计法	(27)
(二) 比色法.....	(29)
二、悬浮物	(29)
三、溶解氧(DO)	(31)
(一) 碱性高锰酸钾法	(32)
(二) 高锰酸钾碘量法	(34)
四、耗氧量	(34)
(一) 酸性高锰酸钾法	(35)
(二) 碱性高锰酸钾法	(35)
五、生物化学需氧量(BOD)	(36)
六、硬度	(38)
(一) 计算法	(39)
(二) 络合滴定法	(40)
七、钙	(41)

(一) 乙二醛双(2-羟苯胺)比色法	(41)
(二) 氯磷偶氮Ⅱ比色法	(42)
(三) 络合滴定法	(43)
八、镁	(43)
(一) 达旦黄比色法	(43)
(二) 络合滴定法	(44)
九、铝	(44)
铬天青S或依洛青R比色法	(44)
十、铁	(46)
(一) 1,10二氮杂菲比色法	(46)
(二) 4-(2-吡啶偶氮)间苯二酚比色法	(47)
十一、铜	(48)
(一) 新亚铜灵(2,9-二甲基-1,10二氮杂菲)比色法	(48)
(二) 二乙基二硫代氨基甲酸比色法	(49)
十二、锌	(50)
二硫脲比色法	(50)
十三、铅和镉	(52)
(一) 二乙基二硫代氨基甲酸盐萃取分离-二硫脲比色法	(52)
(二) 铅的二硫脲快速比色法	(54)
(三) 镉的二硫脲快速比色法	(54)
十四、砷	(55)
二乙基二硫代氨基甲酸银比色法	(55)
十五、铬	(58)
(一) 二苯基碳酰二胍比色法	(58)
(二) 三辛胺萃取比色法	(59)
十六、锰	(60)
甲醛脲比色法	(60)

十七、钴	(61)
(一) 4-(2-吡啶偶氮)间苯二酚(PAR)比色法.....	(61)
(二) 6-亚硝基3-二甲胺苯酚比色法	(62)
十八、镍	(63)
(一) 联袂酰二肟比色法.....	(63)
(二) 联袂酰二肟固-液萃取分离比色.....	(64)
十九、汞	(65)
(一) DDTC萃取分离-碱性染料比色法.....	(65)
(二) 热消化-二硫脲比色法	(67)
(三) 冷消化-二硫脲萃取比色法	(67)
(四) 噻吩甲硫醇三氟丙酮 (STTA)法.....	(68)
二十、有机汞	(70)
(一) 萃取分离-二硫脲比色法	(70)
(二) 薄层色层分离-二硫脲比色法	(72)
(三) 萃取分离-气相色谱法	(74)
(四) 无火焰原子吸收分光光度法.....	(75)
二十一、硒	(79)
二十二、钒	(80)
过硫酸铵-倍因酸催化分析法	(80)
二十三、铍	(81)
二十四、氟化物	(82)
(一) 蒸馏分离-比色法	(83)
(二) 离子选择性电极法.....	(84)
二十五、氯化物	(87)
(一) 硫氰酸盐容量法.....	(88)
(二) 离子选择性电极法.....	(89)
二十六、碘化物	(90)

(一) 碘量比色法	(90)
(二) 离子选择性电极法	(91)
二十七、硫化氢及硫化物	(92)
(一) 离子选择性电极法	(93)
(二) 碘量法	(94)
二十八、氰化物	(95)
(一) 吡啶-巴比土酸比色法	(95)
(二) 离子选择性电极法	(97)
二十九、硝酸盐氮	(99)
(一) 二磺酸酚比色法	(100)
(二) 马钱子碱比色法	(102)
(三) 离子选择性电极法	(103)
三十、亚硝酸盐氮	(104)
磺胺-N-1萘乙烯二胺比色法	(104)
三十一、氨氮	(106)
(一) 直接比色法	(107)
(二) 吲哚苯酚法	(108)
三十二、蛋白性氮	(110)
三十三、有机氮	(111)
三十四、元素磷	(112)
三十五、总磷	(113)
(一) 醋酸丁酯萃取—钼蓝比色法	(113)
(二) 磷钼钒酸比色法	(114)
三十六、酚类	(115)
(一) 4-氨基安替匹林比色法	(115)
(二) 氯亚氨二溴醌比色法	(118)
(三) 对-氨基苯磺酸比色法	(119)

(四) 快速 4-氨基安替匹林比色法	(120)
(五) 3-甲基-2-苯并噻唑脞(MBTH)比色法	(121)
三十七、芳香烃	(124)
硫酸甲醛比色法	(124)
三十八、木质素与丹宁	(126)
(一) 磷钨酸比色法	(126)
(二) 对亚硝基二甲基替苯胺比色法	(126)
三十九、甲醛	(128)
(一) 变色酸比色法	(128)
(二) 盐酸苯肼比色法	(130)
四十、吡啶碱	(131)
聚亚甲基染料比色法	(131)
四十一、氯苯	(132)
硝化比色法	(132)
四十二、硝基苯	(134)
极谱法	(134)
四十三、芳香伯胺	(135)
2-萘酚-3, 6-二磺酸比色法	(135)
四十四、脂肪族伯、仲、叔胺	(137)
四十五、脂肪族长链叔胺和季铵盐	(139)
(一) 溴甲酚绿萃取比色法	(139)
(二) 铬酸-二苯基碳酰二肼比色法	(140)
四十六、阴离子表面活性剂	(142)
(一) 亚甲基蓝比色法	(142)
(二) 结晶紫-聚合物泡沫吸附比色法	(143)
四十七、阳离子表面活性剂	(145)
二号橙比色法	(145)

四十八、非离子型表面活性剂	(146)
(一) 磷钨酸对苯二酚间接比色法	(146)
(二) 硫氰络合钴比色法	(146)
四十九、油	(147)
(一) 石油醚提取重量法	(147)
(二) 已烷提取重量法	(148)
五十、滴滴涕(DDT)	(149)
(一) 硝化比色法	(149)
(二) 气相色谱法	(150)
五十一、对硫磷(1605)及苯硫磷(EPN)	(151)
(一) 盐酸N-萘基代乙二胺比色法	(152)
(二) 气相色谱法	(154)
五十二、乐果	(155)
亚硝化-萘基代乙二胺比色法	(155)
五十三、蔬果磷	(157)
(一) 薄层色层分离-4氨基安替匹林比色法	(157)
(二) 薄层色层分离-气相色谱法	(159)
五十四、马拉松	(160)
铜络合物比色法	(160)
五十五、杀螟腈和苯腈磷	(161)
薄层色层分离-紫外分光光度法	(161)
五十六、各种有机磷农药	(163)
薄层色层分离-比色或气相色谱测定	(163)
五十七、五氯苯酚	(168)
(一) 藏花红T比色法	(168)
(二) 亚甲蓝比色法	(169)
五十八、卤代二丁基锡	(169)

第三章 大气污染分析	(171)
一、大气中污染物存在的状态	(171)
二、有害气体	(172)
三、采样	(180)
四、粉尘(飘尘)	(182)
(一) 重量法	(186)
(二) 粉尘中水溶物的测定	(187)
(三) 粉尘中苯溶解物的测定	(188)
(四) 粉尘中金属成分的测定	(188)
五、二氧化硫	(189)
(一) 品红-甲醛比色法	(189)
(二) 碘量法	(192)
六、氧化硫总量	(193)
(一) 酸量法	(193)
(二) 肿偶氮Ⅲ法	(194)
(三) 氯再酸钡比色法	(195)
七、硫化氢	(197)
(一) 碘量法	(197)
(二) 硫化银比色法	(198)
(三) 亚甲基蓝比色法	(199)
八、二氧化氮	(200)
九、氧化氮	(203)
(一) 氧化氮含量的测定	(203)
(二) 二氧化氮和一氧化氮的连续测定	(204)
十、氰化氢	(206)
(一) 吡啶-1-苯基-3-甲基-5-吡唑啉酮比色	(206)
(二) 离子选择性电极法	(207)

十一、氨	(208)
(一) 酸-碱滴定法	(209)
(二) 吡啶百里酚比色法	(209)
十二、臭氧	(210)
(一) 碱性碘化钾法	(210)
(二) 酸性碘化钾法	(211)
(三) 硫酸亚铁铵法	(214)
(四) 1,2-双(4-吡啶)乙烯法	(215)
(五) 丁子香酚法	(217)
十三、一氧化碳	(219)
(一) 亚铜吸收法	(219)
(二) 对磺胺苯甲酸银法	(221)
(三) 氧化-非水 滴定法	(222)
十四、游离氯	(224)
(一) 联邻甲苯胺比色法	(224)
(二) 二乙基对苯二胺比色法	(225)
十五、氯化氢	(226)
(一) 银量法	(226)
(二) 硫氰酸汞比色法	(227)
(三) 离子电极法	(228)
十六、氟化物	(228)
(一) 锆-二甲酚橙间接比色法	(229)
(二) 镧-茜素络合剂直接比色法	(230)
(三) 离子电极法	(232)
十七、磷化氢	(234)
(一) 硝酸银试纸比色法	(234)
(二) 钼蓝比色法	(235)

(一) 硫氰络合物比色法	(264)
(二) 脍因比色法	(266)
(三) 亚甲基蓝-硫酸联胺催化法	(267)
二十九、铬(VI)	(269)
二苯卡巴肼比色法	(269)
三十、钒	(271)
对乙氧基苯胺-氯酸钾催化法	(271)
三十一、甲醛	(277)
(一) 品红-亚硫酸比色法	(277)
(二) 变色酸比色法	(280)
(三) 乙酰丙酮比色法	(283)
(四) 3-甲基-2-苯并噻唑比色法	(284)
三十二、糠醛	(288)
三十三、醛类	(290)
(一) 总醛的碘量法测定	(290)
(二) 2,4-硝基苯肼比色法	(291)
三十四、甲醇	(292)
(一) 变色酸比色法	(292)
(二) 品红-亚硫酸比色法	(293)
三十五、甲基硫醇	(295)
三十六、二硫化碳	(296)
三十七、三氯乙烯及多卤烃类	(297)
三十八、光气	(299)
(一) 苯胺光度法	(299)
(二) 二苯卡巴肼铜比色法	(300)
三十九、二碘丁基锡	(301)

四十、己内酰胺	(302)
四十一、甲酯	(304)
四十二、丙烯醛	(305)
四十三、丙烯腈	(307)
(一) 荧光照射法	(308)
(二) 吲哚苯酚比色法	(309)
四十四、苯	(310)
(一) 乙醚萃取法	(310)
(二) 甲乙酮萃取法	(311)
四十五、甲苯	(312)
四十六、二甲苯	(313)
四十七、硝基苯	(314)
四十八、酚	(316)
(一) 4-氨基安替匹林比色	(316)
(二) 对氨基二甲苯胺比色法	(317)
四十九、脂肪族胺	(317)
五十、吡啶	(318)
五十一、酮类	(320)
(一) 2,4-二硝基苯肼比色法	(320)
(二) H-酸比色法	(322)
五十二、丙酮	(323)
五十三、一〇五九	(324)
酶化学法	(325)
五十四、一六〇五	(327)
五十五、敌敌畏(DDVP)	(329)
五十六、苯并(a)芘	(330)
(一) 薄层色谱-荧光比色法	(331)