

成都印钞公司
编

现代金银分析

XIAN DAI JIN YIN FEN XI



冶金工业出版社

<http://www.cnmp.com.cn>

现代金银分析

成都印钞公司 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

北 京
冶金工业出版社
2006

内 容 简 介

本书全面、系统、详细地介绍了金、银分析的有关基础理论和实用方法,是一本金、银分析大全,是分析检验人员不可或缺的参考书。本书分为 15 章,主要内容包括金、银基础,金、银的分离富集技术,金、银的测定技术,取样方法,金、银分析的火试金方法,矿石中金、银的测定,金、银精矿分析,合质金分析,粗银分析,纯金分析,纯银分析,金合金分析,银合金分析,有色冶金中金银的测定,常用数据资料。

本书可供金银产业、冶金厂矿、地质部门和有关科研单位的分析测试工作者使用,也可供高等学校、中等专业学校的有关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

现代金银分析/成都印钞公司编. —北京:冶金工业出版社,2006.8

ISBN 7-5024-4015-1

I. 现… II. 成… III. ①金—金属分析 ②银—金属分析 IV. TG146.3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 058402 号

出版人 曹胜利(北京沙滩嵩祝院北巷 39 号,邮编 100009)

责任编辑 王之光(联系电话 010-64027929 电子信箱 zgwang2010@sina.com)

美术编辑 李 心 责任校对 王永欣 李文彦 责任印制 牛晓波

北京兴华印刷厂印刷;冶金工业出版社发行;各地新华书店经销

2006 年 8 月第 1 版,2006 年 8 月第 1 次印刷

787mm×1092mm 1/16;42.25 印张;1019 千字;640 页;1—3000 册

118.00 元

冶金工业出版社发行部 电话:(010)64044283 传真:(010)64027893

冶金书店 地址:北京东四西大街 46 号(100711) 电话:(010)65289081

(本社图书如有印装质量问题,本社发行部负责退换)

冶金工业出版社部分图书推荐

书 名	定价(元)
有色冶金分析手册	149.00
大学化学	20.00
分析化学实验教程	20.00
化学工程与工艺综合设计实验教程	12.00
水分析化学	14.80
水分析化学(第2版)	17.00
有机化学	20.00
无机化学实验	14.00
现代实验室管理	19.00
轻金属冶金分析	22.00
重金属冶金分析	39.80
贵金属分析	19.00
物理化学(第2版)	35.00
物理化学(高职)	30.00
环境生化检验	14.80
现代日用化工产品	45.00
煤焦油化工学	25.00
膜法水处理技术(第2版)	32.00
环保知识400问(第3版)	26.00
除尘技术手册	78.00
金银精炼技术和质量监督	49.00
固体废弃物资源化技术与应用	65.00
高浓度有机废水处理技术与工程应用	69.00
二氧化硫减排技术与烟气脱硫工程	56.00
城市生活垃圾管理信息化	18.00
城市生活垃圾直接气化熔融焚烧技术	20.00
环境污染物监测(第2版)	10.00
环境噪声控制	19.80
工业废水处理(第2版)	11.50
水污染控制工程(第2版)	31.00
钛提取冶金物理化学	20.00



《现代金银分析》编纂委员会

主 任 胡凤宝

副主任 王治平 赵平昌 陈炳富 王自森

委 员 (按姓氏笔画排列)

王绍法 朱志方 李 卫 李 军 刘玉田

杨文龙 杨明俊 张明辉 黄定富 蔡晓忠

《现代金银分析》编写组

主 编 王自森 符 斌

副 主 编 陈 杰 杨玉祥

编 委 (按姓氏笔画排列)

李华昌 张 勃 黄 蕊 赖茂明

撰 稿 (按姓氏笔画排列)

王自森 王德雨 李华昌 杨玉祥 张 勃

陆 屹 陈 杰 陈菲菲 黄 蕊 符 斌

审 校 唐燕祥

封面设计 陈 莉

序

黄金,因其灿烂而迷人的色泽,优良的性能,高贵的身价,从被发现之日起即对人们产生极大的诱惑力和神秘感,不愧为“百金之王”、“五金之长”。白银像月亮一样的高贵和纯洁,可谓黄金的孪生姐妹。

人类有文字记载的历史不过 6000 年,然而发现和利用金银的历史可以追溯到 7 万年以前。由于金的特殊性质,许多世纪以来一直作为货币,至今仍然是不可替代的“国际货币”。黄金是重要的战略储备物质,并被广泛应用于首饰、医疗、电子电气工业、宇航工业等领域。白银被广泛使用在电子电气工业、感光材料、化学试剂和化工材料、银制品及首饰等方面。

经过近代 100 多年的锤炼,我国金、银工业现已形成了独立完整的工业体系。随着国民经济的飞跃发展、人民生活水平的日益提高,全社会对黄金、白银的需求量逐年提升,我国的金银产量也在不断增加。尤其是近 10 年来,原生金、银矿的开采,伴生金、银的提炼,金、银的加工利用,如火如荼,各种金、银企业星罗棋布。现代科学技术的进步,金、银产业的发展,推动金、银分析的技术及方法发生了重大变革。正是在这种形势下,《现代金银分析》一书应运而生。

《现代金银分析》一书的出版,填补了国内外金、银分析专著的空白。该书的作者追踪金、银分析的最新进展,并根据自己多年积累的实际工作经验,从理论到实践,系统、全面地阐述了金、银的分析技术和分析方法。该书是一本金、银分析大全,前 5 章概括性地阐述了金、银基础,金、银的分离富集技术,金、银的测定技术,取样方法和金、银分析的火试金方法等,后 9 章分领域逐个介绍了具体的

分析方法,选取的分析方法具有先进性、实用性和可靠性。

我本人多年来一直关注金银事业,深感要写出这么一本系统的专著,总结前人经验,详述当今成就,既十分必要,也实非易事,谨对本书的出版发行表示祝贺,并向读者推荐此书,同时向作者们表示敬意。



2005年12月于成都

前 言

在分析化学史上,历史最悠久的恐怕要算黄金检测了。在中国夏代前的新石器时代晚期,距今 4000 年以上,就出现了最古老的黄金分析方法——淘金法,根据拣出的金的个数,来判断含金砂石的价值及其产地价值。随着金、银的开采与利用,又进而出现了试金石法和密度法,这两种古老的检测方法是较为准确的方法,一直延续至今。“火试金”法的发明,使金、银检测真正进入了化学分析时代,这一经典的金、银分析方法至今仍然是最权威的方法。进入 20 世纪下半叶,随着现代科学技术的发展,金、银分析也跨入了现代化时代。金、银分析在现代金、银的开采、冶炼、加工等生产过程,乃至消费过程,起到了不可缺少的重要作用。但是,至今我国乃至全世界还没有出版过一本完整的金、银分析专著。有鉴于此,成都印钞公司组织了本公司金银冶炼厂以及上海造币厂、沈阳造币厂、长春黄金研究院测试中心和北京矿冶研究总院测试研究所等单位的专家编写了《现代金银分析》一书。

本书包含了近半个世纪以来,几代金、银分析测试专家将分析化学理论应用于分析实验的先进技术和经验的结晶,包含了有关单位在金、银分析方面的新成果,也包含了现代的最新分析测试技术和基础理论。

本书的开端,读者即进入了金、银世界,进而又了解了金、银的分离富集技术,金、银的测定技术,取样方法和金、银分析的火试金方法,在以后的几章中可看到各个领域的金、银分析方法:矿石中金、银的测定,金、银精矿分析,合质金分析,粗银分析,纯金分析,纯银分析,金合金分析,银合金分析,有色冶金中金、银的测定。在最后一章可以方便地查阅所需的常用数据资料。

本书的内容如书名所称,立足于金、银的现代分析,即选编的方法都是当今广泛采用的先进分析方法,不仅包含现代的化学分析方法,而且包含现代的仪器分析方法。选取的分析方法具有先进性、实用性、可靠性;为了便于对外交流,关键部分附加了英文对照。我们希望,该书的出版能对我国金、银事业的进步与发展有所贡献。

本书内容全面、新颖,实用性强,可供金、银产业、冶金厂矿、地质部门和有关科研单位的分析测试工作者使用,也可供高等学校、中等专业学校的有关专业师生参考。

在成都印钞公司的鼎力支持下,本书得以编写出版,我们表示诚挚的谢意。在本书编写过程中,得到了上海造币厂、沈阳造币厂、长春黄金研究院和北京矿冶研究总院等单位的支持。在本书出版之际,谨对为本书的编写做出贡献的单位、专家和学者致以谢忱。

由于水平所限,书中错漏在所难免,恳请读者指正。

《现代金银分析》编写组
2006年2月

说 明

1. 分析试样的粒度要求,除特殊规定外,一般应小于 0.100 mm。
2. 除特别指出者外,试样在称取前需于 105~110℃ 烘干 2 h,并在干燥器中冷却至室温。
3. 分析所用试剂,除特别注明者外,均为“分析纯”。
4. 试剂配制分析操作用水,除特殊指明者外,均为一次蒸馏水或离子交换水,符合国家标准“分析实验室用水规格及试验方法”中所规定的三级水。
5. 方法中所称之溶液,除指明溶剂外,均为水溶液。
6. 溶液组成的表示法:
 - (1) 物质的量浓度(c , 简称为浓度),如 $c(\text{NaOH}) = 0.1 \text{ mol/L}$,但在行文中为了简明起见,写为“0.1 mol/L NaOH 溶液”,此时的“NaOH”表示物质的量浓度的“基本单元”。
 - (2) 物质的质量浓度(ρ_B),其单位为 g/L, mg/L, g/mL, mg/mL, $\mu\text{g/mL}$ 。
 - (3) 质量分数(w , %),通常元素的分析结果以此形式表示。
 - (4) 体积比浓度,如(1+1)、(1+3)等系指任何一种液体溶质的体积(前项)与水的体积(后项)相加,或表示两种溶剂以此体积比例相混合而成混合溶剂。
7. 方法中未注明含量的酸或氨水,系指市售分析纯浓酸或浓氨水(参见 15.3.1 常用酸、氨水的密度和浓度)。如“盐酸”,系指市售的分析纯浓盐酸($\rho = 1.19 \text{ g/mL}$)。未注明含量的三氯化钛溶液为市售三氯化钛溶液($w_B \approx 15\% \sim 20\%$);过氧化氢为市售过氧化氢($w_B \approx 30\%$)。
8. 滴定法中的标准溶液的标定,除特别说明外,一般需符合下列要求:平行进行 3 份标定,取 3 次标定结果的平均值。若极差值超过 0.10 mL 时,应重新标定。
9. 在滴定法中的“ $\times \times \times \times$ 标准滴定溶液对 Y 的滴定系数, mg/mL”系指“与 1.00 mL $\times \times \times \times$ 标准滴定溶液相当的 Y 的质量, mg/mL”。
10. 重量法中“称至恒量”一语,系指先后两次烘干或灼烧后称量之差正负不超过 0.3 mg。
11. 极谱法中各种金属离子的半波电位或峰电位,除特殊指明外均系对饱和甘汞电极而言。
12. 极谱法中如指出“按比较法计算分析结果”时,系指将标准与试样所得波高进行直接比较而求出未知试样中待测元素的质量分数(%),计算公式如下:

$$\text{试样中待测元素} = \frac{h_x}{h} \times \frac{S_2}{S_1} \times \frac{m}{m_0} \times 100$$

式中 h, h_x ——标准及试样的波高, mm;

S_1, S_2 ——标准及试样测量波高时仪器的灵敏度;

m ——标准中待测元素的质量, g;

m_0 ——称取试样质量, g。

13. 方法中“空白试验”一语, 系指与试样分析同时进行的试验, 且与试样分析中所采用的方法及试剂用量完全一致。分析步骤中未注明进行“空白试验”时并不表明不需要进行空白试验。

14. 流水冷却系指用流动的自来水对器皿外壁进行冷却的操作。

15. 方法中的“过滤”, 除特别说明外, 系指用中速定性滤纸进行过滤。

16. 干过滤系指将含有沉淀等物质的溶液用干滤纸进行的过滤操作。

17. “以 $\times \times$ 定容”系指以 $\times \times$ 稀释至容量瓶的刻度, 混匀。

目 录

1 金、银基础(Basis of Gold and Silver)	1
1.1 人类发现、生产金、银的历程(The History of Discovery and Production of Gold and Silver)	1
1.2 中国黄金生产发展的历程(The Development of Gold Production in China)	3
1.3 人类利用金、银的历程(The Course of Making Use of Gold and Silver by Human Beings)	4
1.3.1 金、银早期的应用(Application of Gold and Silver in Early Days)	4
1.3.2 现代金、银的用途(Application of Gold and Silver in the Contemporary Age)	6
1.4 金、银的分析方法发展过程(The Development of Analytical Methods for Gold and Silver)	11
1.5 金、银的地球化学性质(Geochemistry Character of Gold and Silver)	13
1.5.1 金、银的地球化学特征(Geochemistry Character of Gold and Silver)	13
1.5.2 金在地壳中的分布和存在形式(Distribution and Modality of Gold in Lithosphere)	16
1.5.3 金、银的矿物与储量(Mineral and Reserve of Gold and Silver)	16
1.6 金、银生产和需求概况(Production and Demand of Gold and Silver)	19
1.6.1 金、银生产概况(Introduction of Gold and Silver Production)	19
1.6.2 黄金、白银的需求概况(Introduction of Demand of Gold and Silver)	22
1.7 金、银的物理性质和化学性质(Physical and Chemical Character of Gold and Silver)	23
1.7.1 金、银的物理性质(Physical Property of Gold and Silver)	23
1.7.2 金、银的化学性质(Chemical Property of Gold and Silver)	26
1.8 金、银的化合物及合金(Compounds and Alloys of Gold and Silver)	30
1.8.1 金的化合物(Compounds of Gold)	30
1.8.2 银的化合物(Compounds of Silver)	40
1.8.3 金、银的合金(Alloys of Gold and Silver)	51
参考文献(Literature of Reference)	51
 2 金、银分离富集技术(Separation and Concentration Techniques for Gold and Silver)	 54

2.1 金的分离富集技术(Techniques for Separation and Concentration of Gold)	54
2.1.1 沉淀、共沉淀分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Precipitation and Co-precipitation)	54
2.1.2 溶剂萃取分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Solvent Extraction)	56
2.1.3 离子交换分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Ion Exchange)	66
2.1.4 活性炭分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Activated Carbon)	71
2.1.5 聚氨酯泡沫塑料分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Polyurethane Forming Plastics)	75
2.1.6 巯基棉分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Hydrosulfuryl Cotton)	77
2.1.7 黄原酯棉分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Xanthogenate Cotton)	78
2.1.8 萃取色谱分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Extraction Chromatography)	78
2.1.9 液膜分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Liquid Membrane)	84
2.1.10 浮选分离富集法(Separation and Concentration of Gold by Floatation)	85
2.1.11 其他分离富集法(Other Methods of Separation and Concentration)	86
2.2 银的分离富集技术(Techniques for Separation and Concentration of Silver)	89
2.2.1 沉淀、共沉淀分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Precipitation and Co-precipitation)	89
2.2.2 溶剂萃取分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Solvent Extraction)	90
2.2.3 离子交换树脂分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Ion Exchange)	99
2.2.4 活性炭分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Activated Carbon)	108
2.2.5 泡沫塑料分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Formed Plastics)	112
2.2.6 银的巯基棉分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Hydrosulfuryl Cotton)	116
2.2.7 银的黄原酯棉分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Xanthogenate Cotton)	117
2.2.8 萃取色谱分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Extraction Chromatography)	118
2.2.9 浮选分离富集法(Separation and Concentration of Silver by Flotation)	121

2.2.10 其他分离富集法(Other Methods of Separation and Concentration)	121
参考文献(Literature of Reference)	123
3 金、银测定技术(Determination Techniques for Gold and Silver)	130
3.1 滴定法(Titrimetry)	130
3.1.1 滴定法测定金(Determination of Gold by Titrimetry)	130
3.1.2 滴定法测定银(Determination of Silver by Titrimetry)	134
3.2 吸光光度法(Spectrophotometry)	138
3.2.1 金的吸光光度测定法(Determination of Gold by Spectrophotometry)	138
3.2.2 银的吸光光度测定法(Determination of Silver by Spectrophotometry)	143
3.2.3 金、银测定中的化学计量学方法(Chemometric Methods for Determination of Gold and Silver)	148
3.3 电化学分析法(Electrochemical Methods)	149
3.3.1 金的电化学分析测定法(Determination of Gold by Electrochemical Methods)	150
3.3.2 银的电化学分析测定法(Determination of Silver by Electrochemical Methods)	154
3.4 原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry)	158
3.4.1 金的原子吸收光谱测定法(Determination of Gold by Atomic Absorption Spectrometry)	159
3.4.2 银的原子吸收光谱测定法(Determination of Silver by Atomic Absorption Spectrometry)	164
3.5 发射光谱法(Atomic Emission Spectrometry)	173
3.5.1 金的发射光谱测定法(Determination of Gold by Emission Spectrometry)	173
3.5.2 银的发射光谱测定法(Determination of Silver by Emission Spectrometry)	177
3.6 测定金、银的等离子体方法(Determination of Gold and Silver by Plasma Method)	181
3.6.1 ICP-AES 法(ICP-AES Method)	181
3.6.2 MIP-AES 法(MIP-AES Method)	182
3.6.3 ICP-MS 法(ICP-MS Method)	182
参考文献(Literature of Reference)	183
4 金、银分析的取样(Sampling for Gold and Silver Analysis)	190
4.1 概述(Introduction of Sampling)	190
4.1.1 取样的含义及基本要求(Meaning and Basic Principle of Sampling)	190
4.1.2 取样的基本原理(Fundamental Principle of Sampling)	192
4.2 取样的基本方法(Method of Sampling)	193
4.2.1 人工取样法(Man-Made Sampling)	193

4.2.2 取样器及取样机械(Sampling Implement and Sampling Mechanism)	196
4.3 贵金属矿石的取样(Sampling of Noble Metal Minerals)	198
4.3.1 矿石样品的缩分和加工(Reduce Dispart and Processing of Ore Sample) ...	198
4.3.2 自然金的可碎性(The Smash Quality of Natural Gold)	198
4.3.3 试样的取样量(Sampling Quantity)	199
4.4 金矿堆浸生产中的取样(Sampling for Diping Ore)	202
4.4.1 堆浸矿石取样的作用及特点(Function and Characteristic of the Sampling for Diping Ore)	202
4.4.2 分析样品的采取(Sampling for Chemical Analysis)	202
4.5 黄金矿山选矿厂的取样(Sampling for Ore Dressing Plant of Gold Mine)	204
4.5.1 选矿厂取样流程原则(The Rule of Ore Dressing Plant)	204
4.5.2 液体的取样(Sampling of Liquid)	204
4.6 氰化厂生产过程中的取样(Sampling for Production Process in a Cyanogen Factory)	204
4.6.1 样品分类(Classification of Samples)	204
4.6.2 采样方法(Method of Sampling)	205
4.7 合质金分析取样(Sampling for Crude Gold)	206
4.7.1 合质金的化学分析取样(Sampling for Chemical Analysis of Crude Gold) ...	206
4.7.2 合质金的原料验收取样方法(Sampling for Material Check and Accept of Crude Gold)	207
4.8 粗银的取样(Sampling of Crude Silver)	207
4.8.1 粗银锭的取样(Sampling of Crude Sycee)	207
4.8.2 熔融粗银的取样(Sampling of Melting Crude Silver)	209
4.8.3 粗银熔炼的取样方法(Sampling of Crude Silver Smelting)	210
4.9 纯金、银的取样(Sampling of Pure Gold and Silver)	210
4.9.1 纯金熔炼的取样(Sampling of Pure Gold Smelting)	210
4.9.2 纯银熔炼的取样(Sampling of Pure Silver Smelting)	210
4.9.3 纯金锭仲裁取样(Arbitral Sampling of Pure Gold)	210
4.9.4 纯银锭仲裁取样(Arbitral Sampling of Pure Silver)	211
4.9.5 银粒仲裁取样(Arbitral Sampling of Silver Granule)	212
参考文献(Literature of Reference)	212
 5 金、银的火试金方法(The Fire Assay Method of Gold and Silver)	 213
5.1 火试金法的特点(Features of the Fire Assay Method)	213
5.2 火试金法的基本原理(Principle of the Fire Assay Method)	214
5.3 器皿与设备(Vessels and Equipments)	215
5.3.1 器皿(Vessels)	215
5.3.2 设备(Equipments)	216
5.4 火试金使用的主要试剂及其作用(Main Reagents and Their Functions)	217

5.4.1 熔剂(Flux)	217
5.4.2 还原剂(Reducing Agent)	218
5.4.3 氧化剂(Oxidizing Agent)	218
5.4.4 脱硫剂(Desulphurizing Agent)	218
5.4.5 硫化剂(Vulcanizing Agent)	219
5.4.6 捕集剂(Collecting Agent)	219
5.4.7 覆盖剂(Covering Agent)	220
5.5 铅试金法(Lead Fire-assaying)	220
5.5.1 熔炼过程及配料理论(Burden Theory and Smelting Process)	220
5.5.2 灰吹过程和原理(Process and Principle of Cupellation)	224
5.5.3 分金操作和原理(Operation and Principle of Parting)	227
5.6 铅试金法的应用(Application of Lead Fire-assaying)	228
5.6.1 地质样品和矿石中金银的铅试金法测定(Determination of Gold and Silver in Geologic Sample and Ores by Lead Fire Assay Method)	228
5.6.2 合质金的火试金方法(The Fire Assay Method for Crude Gold)	230
5.6.3 含金原料和金合金中金的火试金法测定(Determination of Gold in Gold Raw Materials and Gold Alloy by Fire-assaying)	231
5.6.4 金锭和纯金中金的火试金法测定(Determination of Gold in Gold Ingot by Fire-assaying)	231
5.7 非铅试金法(Non-lead Fire-assaying)	231
5.7.1 铋试金法(Bismuth Fire-assaying)	231
5.7.2 锡试金法(Tin Fire-assaying)	237
5.7.3 锑试金法(Antimony Fire-assaying)	237
5.7.4 硫化镍(镍铈)试金法(Nickel Sulfide Fire-assaying)	237
5.7.5 其他试金法(Other Fire-assaying)	238
5.8 提高试金结果准确度的途径(The Approach of Improving Fire-assaying Accuracy)	238
5.8.1 提高试金结果准确度的几项要素(Some Points for Improving Fire-assaying Accuracy)	238
5.8.2 有关“开花”问题的理论和实践(Theory and Practice on“Prill Blossoming”)	240
参考文献(Literature of Reference)	242
6 矿石中金、银的测定(Determination of Gold and Silver in Minerals)	243
6.1 金的测定(Determination of Gold)	243
6.1.1 铅试金富集-重量法测定金、银(Determination of Gold and Silver by Gravimetry after Lead Fire-assaying Concentration)	244
6.1.2 铅试金富集-原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Lead Fire-assaying Concentration)	249

6.1.3	铅试金富集-硫代米蚩酮吸光光度法(Thiomichlerketone Spectrophotometry after Lead Fire-assaying Concentration)	250
6.1.4	铅试金富集-孔雀绿吸光光度法(Malachite Green Spectrophotometry after Lead Fire-assaying Concentration)	251
6.1.5	铅试金富集-发射光谱法(Emission Spectrographic Method after Lead Fire-assaying Concentration)	253
6.1.6	活性炭富集-碘量法(Iodimetry after Activated Carbon Concentration)	255
6.1.7	活性炭富集-原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Active Carbon Concentration)	257
6.1.8	活性炭富集-萃取原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Active Carbon Concentration and Extraction)	258
6.1.9	活性炭富集-异戊醇萃取-硫代米蚩酮吸光光度法(Thiomichlerketone Spectrophotometry after Active Carbon Concentration and Amyl Alcohol Extraction)	259
6.1.10	活性炭富集-硫代米蚩酮水相吸光光度法(Thio-michler Ketone Spectrophotometry after Active Carbon Concentration)	260
6.1.11	活性炭富集-孔雀绿吸光光度法(Malachite Green Spectrophotometry after Active Carbon Concentration)	261
6.1.12	活性炭富集-催化吸光光度法(Catalytic Spectrophotometry after Activated Carbon Concentration)	262
6.1.13	活性炭富集-发射光谱法(Emission Spectrometry after Active Carbon Concentration)	263
6.1.14	泡沫塑料富集-氢醌滴定法(Hydroquinone Titration after Foamed Plastic Concentration)	265
6.1.15	泡沫塑料富集-原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Foamed Plastic Concentration)	266
6.1.16	螯合树脂富集-原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Chelating Resin Concentration)	268
6.1.17	甲基异丁基酮萃取-原子吸收光谱法(Atomic Absorption Spectrometry after Methyl Isobutyl Ketone Extraction)	269
6.1.18	甲基异丁基酮萃取-等离子发射光谱法(ICP Spectrometry after Methyl Isobutyl Ketone Extraction)	270
6.1.19	二苯硫脲-乙酸丁酯萃取-石墨炉原子吸收光谱法(GFAAS after Diphenylthiourea-Butyl Acetate Extraction)	270
6.1.20	大孔巯基树脂富集-高阶导数卷积溶出伏安法(High-Order Derivative Convolution Stripping Voltammetry after Mercapto Resin Concentration)	271
6.1.21	碲共沉淀分离富集-等离子质谱法(ICP-MS Spectrometry after Antimony Coprecipitation Concentration)	272
6.2	银的测定(Determination of Silver)	273
6.2.1	铅试金富集-硫氰酸钾滴定法(Potassium Thiocyanate Titration	