

S HUI NI HUA XUE FEN XI SHOU CE

水泥化学分析

手册

中国建筑材料科学研究总院
水泥科学与新型建筑材料研究所

编著

中国建材工业出版社

水泥化学分析手册

中国建筑材料科学研究总院
水泥科学与新型建筑材料研究所 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

水泥化学分析手册 / 中国建筑材料科学研究总部, 水泥科学与新型建筑材料研究所编著. —北京: 中国建材工业出版社, 2007.3
ISBN 978-7-80227-251-4

I. 水… II. 中… III. 水泥—化学分析 IV. TQ172.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 024221 号

内 容 简 介

本书是介绍水泥及其原材料化学分析方法的专著, 所列各种分析方法皆依据现行国家、行业标准或常规分析方法, 也列入了经实践证明效果较好的若干新的分析方法。

本书内容丰富, 系统完整, 实用性强, 力求理论与实践相结合, 反映目前我国水泥化学分析领域的最新成就。

本书为水泥厂化学分析人员必备之手册, 可供水泥科研人员和建材专业大、中专院校的师生参考, 也可作为水泥化学分析技工的培训教材。

水泥化学分析手册

中国建筑材料科学研究总院
水泥科学与新型建筑材料研究所 编著

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市西城区车公庄大街 6 号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京鑫正大印刷有限公司

开 本: 787mm×1092mm 1/16

印 张: 26.25

字 数: 666 千字

版 次: 2007 年 3 月第 1 版

印 次: 2007 年 3 月第 1 次

书 号: ISBN 978-7-80227-251-4

定 价: 55.00 元

网上书店: www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题, 由我社发行部负责调换。联系电话: (010)88386906

本书编委会

主 编	辛志军	倪竹君	
副主编	郑朝华	王瑞海	
编 委	刘玉兵	赵鹰立	崔 健
	刘文长	张五昌	游良俭
	罗邦茜	黄小楼	阎伟志
	温玉刚		

前 言

进入 21 世纪以来,我国水泥工业得到迅猛发展,产量已占世界总产量的 1/4,水泥化学分析水平也不断得到提高。为适应我国水泥生产化学分析检验工作的需要,我们以我院水泥科学研究所试验室多年来的科研成果和实践经验为基础,吸取国内外水泥化学分析的最新成就,编纂成此书。编纂过程中参考了我院过去编写的《水泥及其原材料化学分析》等著作及有关资料。

全书分为四篇。第一篇简要叙述了水泥化学分析方法的基础理论知识,对有关溶液浓度的表示方法及容量分析中的有关计算,进行了较为详细的介绍;对近年来在我国水泥工业中应用日益广泛的 X 射线荧光分析方法的标准及仪器的评价方法,做了较为详细的叙述。为使篇幅紧凑,重点突出,对于目前在水泥化学分析中应用很少的分析方法则予以省略。

第二篇按照元素分别叙述了水泥及其原材料主要成分的常用分析方法及测定要点。对影响测定结果的各种主要因素及其消除方法做了较为详细的介绍。这部分是掌握水泥主要成分分析方法的重要篇章。

第三篇介绍了水泥生产过程中原材料、燃料和成品各种试样的分析步骤,采用的是近年来新颁布的国家和行业标准,如,水泥用硅质材料化学分析方法,水泥用铁质材料化学分析方法,建材用石灰石化学分析方法。重点介绍了最新的水泥组分的测定方法和水泥用煤的分析方法以及白水泥白度的测定方法。在水泥用煤的分析中,介绍了目前在全国水泥行业使用日益广泛的热量计直接测定煤发热量的方法及仪器,删除了过去通过煤的工业分析结果,利用经验公式计算煤发热量的方法。

第四篇介绍了水泥厂试验室基本建设的若干知识、常用仪器设备的使用方法、国家级标准样品和标准物质的研制情况等,便于水泥企业加强试验室硬件建设。

为在我国水泥化学分析领域中全面贯彻执行国家计量标准,本书根据国家标准 GB 3100~3102—93《量和单位》中的规定,对容量分析中所使用的溶液浓度的表示方法进行了较为详细的叙述。重点是用“体积分数 φ_B ”表示物质 B 在液体物质中的浓度,取代过去惯用的“体积百分浓度(V/V)%”;用“质量分数 w_B ”表示物质 B 在固体物质中的浓度,取代过去惯用的“质量百分数”或“质量百分浓度(m/m)%”(煤的分析方法部分除外);在第三篇水泥生产过程中原材料、燃料和成品各种试样的分析结果的计算公式中,一律用“质量分数 w_B ”表示物质 B 在固体物质中的浓度,取消过去各种不规范的表示方法。

在编写过程中,我们力求使本书能全面反映我国水泥化学分析领域的新成就,并尽可能采

用新的国家和行业标准,以期为我国广大水泥化学分析工作者提供一本既具有一定理论深度,又具有实用价值的参考书。限于编者的学识水平,加之编写时间有限,书中若有不妥以至错误之处,敬希广大读者指正。

编者

2006 年 10 月于北京

主要符号

一、物理量符号

A ——溶液吸光度

A ——煤的灰分

$c_B, c(B)$ ——物质 B 的物质的量浓度(简称浓度), mol/L

I_0 ——入射光强度

I ——透射光强度

E ——电池电动势, mV

K ——两种标准滴定溶液的体积比

K ——平衡常数

K_a ——弱酸的电离常数

K_b ——弱碱的电离常数

K_{MY} ——金属离子 M 与配位剂 Y 形成的配合物的稳定常数

K_{sp} ——难溶化合物的溶度积

M ——煤的水分

m ——物质的质量, g, kg

M_B ——物质 B 的摩尔质量, g/mol

n_B ——物质 B 的物质的量, mol

Q ——发热量

$T_{A/B}$ (或简写为 T_A)——标准滴定溶液 B 对被测物质 A 的滴定度, mg/mL

V ——溶液体积, mL, L

V ——煤的挥发分

$w_B, w(B)$ ——混合物中物质 B 的质量分数

α_M ——金属离子的水解效应系数

$\alpha_{Y(H)}$ ——EDTA 的酸效应系数

ϵ ——摩尔吸光系数

ρ ——液体密度, g/cm³

ρ_B ——物质 B 的质量浓度, g/L, mg/mL

φ_B ——混合物中物质 B 的体积分数

ψ_B ——物质 B 的体积比

二、计量单位符号

km——千米

m——米

cm——厘米
 mm——毫米
 μm ——微米
 nm——纳米
 kg——千克
 g——克
 mg——毫克
 μg ——微克
 L——升
 mL——毫升
 μL ——微升
 d——日
 h——小时
 min——分钟
 mol——摩尔
 s——秒
 K——热力学温标
 Pa——帕[斯卡]
 MPa——兆帕[斯卡]
 kV——千伏
 V——伏[特]
 mV——毫伏
 eV——电子伏特
 J——焦耳
 cal——卡
 W——瓦
 kW——千瓦
 Ω ——欧姆

目 录

主要符号	(I)
------------	-----

第一篇 定量分析化学基本知识

第一章 重量分析法	(1)
-----------------	-----

第一节 重量分析对沉淀的要求	(1)
第二节 晶形沉淀的生成条件	(2)
第三节 重量分析法在水泥化学分析中的应用	(3)

第二章 容量分析法	(4)
-----------------	-----

第一节 概述	(4)
第二节 水泥分析中常用容量分析方法	(5)
第三节 溶液浓度的表示方法	(7)
第四节 标准滴定溶液的配制与标定	(12)
第五节 容量分析中被测物质质量分数的计算	(18)
第六节 缓冲溶液	(21)

第三章 配位滴定法	(23)
-----------------	------

第一节 概述	(23)
第二节 EDTA 及其配合物的特点	(24)
第三节 配合物在水溶液中的稳定性	(26)
第四节 配位滴定曲线	(28)
第五节 金属指示剂	(30)
第六节 提高配位滴定选择性的措施	(32)

第四章 比色分析法	(35)
-----------------	------

第一节 比色分析法基本原理	(35)
第二节 比色分析法的操作技术	(37)
第三节 显色反应和显色剂的选择	(38)
第四节 影响比色分析准确度的因素	(39)

第五章 火焰光度法	(42)
-----------------	------

第一节 火焰光度法基本原理	(42)
---------------------	------

第二节 火焰光度计	(42)
第三节 测定方法	(43)
第四节 影响准确度的因素	(45)
第六章 原子吸收分光光度法	(46)
第一节 原子吸收分光光度法基本原理	(46)
第二节 原子吸收分光光度计	(47)
第三节 仪器工作条件的选择	(48)
第四节 定量分析方法	(49)
第五节 方法特征	(49)
第七章 X 射线荧光分析	(51)
第一节 X 射线的基本知识	(51)
第二节 X 射线荧光定量分析方法	(56)
第三节 X 射线荧光光谱仪	(58)
第四节 X 射线荧光分析中的误差来源	(61)
第五节 X 射线荧光分析方法标准	(63)
第六节 X 射线 SO_3 荧光分析仪及其应用	(65)
第七节 评价水泥用 X 射线荧光分析仪的标准及试验方法	(69)
第八章 离子选择性电极法	(74)
第一节 离子选择性电极法的基础	(74)
第二节 离子选择性电极的构造与性能	(75)
第三节 常用的参比电极	(77)
第四节 测量仪器	(78)
第五节 分析方法	(79)
第九章 流动注射分析	(80)
第一节 流动注射分析仪的基本结构	(80)
第二节 流动注射分析的基本原理	(82)
第三节 流动注射分析的实验技术	(87)
第四节 流动注射分析在水泥化学分析中的应用	(88)
第十章 离子交换分离法	(91)
第一节 离子交换树脂的性质及分类	(91)
第二节 离子交换的基本原理	(91)
第三节 离子交换的操作方法	(92)
第四节 离子交换树脂的处理与再生	(94)
第十一章 实验误差与数据处理	(95)
第一节 误差及其表示方法	(95)

第二节 化学分析的允许差	(100)
第三节 实验结果的处理	(101)
第四节 减小实验误差的措施	(104)
第五节 有效数字与计算法则	(106)
第十二章 分析样品的制备	(110)
第一节 试验室样品的采集	(110)
第二节 制备样品的方法	(111)
第三节 制备样品的注意事项	(113)
第十三章 试样的分解	(114)
第一节 用酸分解	(114)
第二节 用熔融或半熔(烧结)法分解	(115)
 第二篇 水泥及其原材料主要成分分析原理概述	
第十四章 二氧化硅的测定	(119)
第一节 氟硅酸钾容量法	(119)
第二节 氯化铵凝聚重量法	(122)
第三节 盐酸蒸干重量法	(123)
第四节 硅钼蓝比色法	(125)
第十五章 三氧化二铁的测定	(128)
第一节 EDTA 配位滴定法	(128)
第二节 氧化还原滴定法	(130)
第三节 邻菲罗啉比色法	(132)
第十六章 三氧化二铝的测定	(133)
第一节 EDTA 配位滴定法	(133)
第二节 铬天青 S 比色法	(139)
第十七章 二氧化钛的测定	(140)
第一节 EDTA 配位滴定法	(140)
第二节 比色法	(141)
第十八章 氧化亚锰的测定	(143)
第一节 比色法	(143)
第二节 EDTA 配位滴定法	(144)
第十九章 氧化钙的测定	(146)
第一节 EDTA 配位滴定法	(146)

第二节	EGTA 配位滴定法	(150)
第三节	高锰酸钾滴定法	(150)
第二十章	氧化镁的测定	(152)
第一节	EDTA 配位滴定法	(152)
第二节	磷酸盐重量法	(154)
第二十一章	硫的测定	(156)
第一节	全硫的测定	(156)
第二节	硫酸盐硫的测定	(161)
第三节	硫化物硫的测定	(173)
第二十二章	其他组分的测定	(174)
第一节	钾、钠的测定(火焰光度法)	(174)
第二节	磷的测定	(175)
第三节	氟的测定	(180)
第四节	氯的测定	(183)
第五节	不溶物的测定	(185)
第六节	水分的测定	(186)
第七节	烧失量的测定	(187)

第三篇 各类试样化学分析方法

第二十三章	试剂的配制与标定	(188)
第一节	普通试剂的配制	(188)
第二节	标准滴定溶液的配制与标定	(194)
第三节	标准溶液的配制	(204)
第二十四章	水泥原料分析	(207)
第一节	黏土分析	(207)
第二节	石英砂分析	(222)
第三节	石灰石分析	(227)
第四节	生石灰和消石灰分析	(241)
第五节	粒化高炉矿渣分析	(243)
第六节	铁质原料的分析	(253)
第七节	明矾石分析	(261)
第八节	石膏分析	(265)
第九节	矾土分析	(269)
第十节	萤石分析	(276)
第十一节	镁砂分析	(282)

第十二节	重晶石分析	(285)
第十三节	水玻璃分析	(287)
第十四节	水泥用煤的分析	(289)
第二十五章	水泥生料分析	(299)
第一节	硅酸盐水泥生料分析	(299)
第二节	硫铝酸盐水泥生料分析	(310)
第二十六章	水泥分析	(313)
第一节	硅酸盐水泥及熟料分析	(313)
第二节	铝酸盐水泥分析	(324)
第三节	自应力水泥石中剩余石膏的分析	(331)
第四节	普通硅酸盐水泥石中氯化物的分析	(333)
第五节	铁、镁、锰、钾、钠的原子吸收分光光度分析	(337)
第六节	白色硅酸盐水泥白度的测量	(340)
第二十七章	水泥组分的定量测定	(342)
第一节	硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥中组分含量的测定	(342)
第二节	矿渣硅酸盐水泥中组分含量的测定	(351)
第三节	火山灰质硅酸盐水泥或粉煤灰硅酸盐水泥中组分含量的测定	(352)
第四节	复合硅酸盐水泥中组分含量的测定	(353)
第五节	允许差	(356)

第四篇 水泥厂试验室的建设

第二十八章	试验室的布局	(357)
第一节	一般要求	(357)
第二节	天平室的设置及管理	(359)
第二十九章	试验室常用仪器设备	(361)
第一节	加热与灼烧设备	(361)
第二节	分析天平	(362)
第三节	重量分析常用仪器及基本操作	(365)
第四节	容量分析常用量器及基本操作	(370)
第三十章	化学试剂、分析用纯水和标准样品	(377)
第一节	化学试剂	(377)
第二节	分析用纯水	(378)
第三节	建筑材料标准样品和标准物质	(383)

第三十一章 试验室安全知识	(386)
第一节 中毒与急救.....	(386)
第二节 常见的外伤与急救.....	(387)
第三节 严防火灾发生.....	(388)
附录	(390)
参考文献	(404)

第一篇 定量分析化学基本知识

第一章 重量分析法

重量分析法在化学分析史上曾经占有重要的地位,是很多成分的经典分析方法,因为重量分析中的全部数据都是由分析天平称量得来的,在分析过程中一般不需要基准物质和由容量器皿引入的数据,因而没有这方面的误差,分析结果比较准确。但重量法的不足之处,操作较繁琐,用时较长,不适合生产中的控制分析。在现代化学分析中,重量法已被更加快速而准确的分析方法所取代,但是在某些成分的分析中重量法仍然是一种重要的手段。

重量分析法一般需用适当方法先将试样中的待测组分与其他组分分离。分离方法通常有下面两种。

(1) 沉淀法:这种方法使待测组分生成难溶化合物沉淀下来,然后测定沉淀的质量,再换算出待测组分的含量。例如,测定试验溶液中 SO_4^{2-} 含量时,在试验溶液中加入过量 BaCl_2 溶液,使 SO_4^{2-} 完全生成难溶的 BaSO_4 沉淀,经过滤、洗涤、干燥后,称量 BaSO_4 的质量,从而计算试验溶液中 SO_4^{2-} (或试样中 SO_3) 的含量。

(2) 气化法:这种方法适用于挥发性组分的测定。一般用加热的方法使被测组分转化为挥发性物质逸出,然后根据试样质量的减轻来计算试样中该组分的含量。

上述两种方法中以沉淀法应用较多。在沉淀法各步骤中,最重要的是进行沉淀反应这一步,其中如沉淀剂的选择及用量,沉淀反应的条件,沉淀中杂质的混入等,都会影响分析结果的准确度。

第一节 重量分析对沉淀的要求

在重量分析中,沉淀是经过干燥或灼烧后称量的,在干燥或灼烧过程中发生化学变化,因而称量的物质可能不是原来的沉淀。也就是说,在重量分析中沉淀形式和称量形式可能是相同的,也可能是不相同的。例如,前者在 SO_4^{2-} 的测定中用 BaCl_2 作沉淀剂,在 800°C 以下灼烧时,沉淀形式和称量形式都是 BaSO_4 ;后者以草酸钙重量法测定钙时,沉淀形式为 $\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$,而称量形式为 CaO 。

一、对沉淀形式的要求

(1) 沉淀的溶解度要小,以保证沉淀完全。测定 SO_4^{2-} 时要用 BaCl_2 作沉淀剂,而不能用作 CaCl_2 作沉淀剂,因为 BaSO_4 的溶解度小(溶度积 $K_{\text{sp}} = 0.87 \times 10^{-10}$);而 CaSO_4 的溶解度比较大(溶度积 $K_{\text{sp}} = 2.45 \times 10^{-5}$)。

(2) 沉淀要纯净,应尽量避免混进杂质,并要易于过滤和洗涤。颗粒较粗的晶形沉淀一般能符合这一要求。颗粒较粗的沉淀过滤时不会塞住滤纸小孔,易于过滤;粗晶形沉淀的总表面积较小,吸附杂质的机会较少,沉淀较纯净,洗涤也比较容易。颗粒细小的晶形沉淀,如

BaSO_4 , 在这方面就不如粗颗粒晶形沉淀, 因此, 对这种沉淀, 在进行沉淀反应时必须选择适当的沉淀条件, 使得到的沉淀结晶颗粒比较大些。

二、对称量形式的要求

(1) 组成必须与化学式完全符合, 这是对称量形式最基本的要求。否则, 分析结果就不可能根据化学式来进行计算。

(2) 称量形式要稳定。不易吸收空气中的水分和二氧化碳, 在干燥、灼烧时不易分解。

(3) 称量形式的摩尔质量要大。这样, 由少量的待测组分可以得到大量的称量物质, 可以提高分析灵敏度, 减小称量误差。

三、对沉淀剂的要求

(1) 沉淀剂最好具有挥发性。过量的沉淀剂在干燥或灼烧过程中能自然除去, 不影响称量的准确性。

(2) 沉淀剂应具有选择性, 即只与被测离子产生沉淀, 而不与其他组分作用, 这样可省去分离干扰物质的步骤。

(3) 沉淀剂本身应具有较大的溶解度, 这样可减少沉淀对它的吸附, 易于得到纯净的沉淀。例如, 测定 SO_4^{2-} 时, 多用 BaCl_2 为沉淀剂, 而不用 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, 原因就是 BaCl_2 的溶解度比 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 的溶解度大, 且 BaSO_4 沉淀吸附 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 比吸附 BaCl_2 的情况要严重得多, 被吸附的 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ 也较难洗掉。

第二节 晶形沉淀的生成条件

晶形沉淀的生成条件如下:

(1) 沉淀要在适当稀的溶液中进行。试验溶液和沉淀剂溶液都应该是稀溶液, 这样在沉淀过程中, 溶液的相对过饱和度不大, 晶核的生成速度较慢, 易形成少数颗粒较大的晶体。

(2) 沉淀应在热溶液中进行。在热溶液中, 一般沉淀的溶解度都增大, 这样既可以使溶液的相对过饱和度降低, 又可以减少沉淀对杂质的吸附量, 还可以防止生成胶体。对于在热溶液中溶解度显著增大的沉淀, 在沉淀完毕后, 必须将溶液冷却后再过滤, 以减少沉淀溶解的损失。

有时除了加热以外, 还在试验溶液中加入某种试剂, 稍微增大沉淀的溶解度, 以降低溶液的相对过饱和度。待沉淀反应基本完成后, 再加入过量的沉淀剂使沉淀完全。例如, 用 BaCl_2 沉淀 SO_4^{2-} 时, 加入适量盐酸, 由于生成 HSO_4^- 离子而使 SO_4^{2-} 离子浓度略微降低, 从而稍稍增大 BaSO_4 的溶解度。待加入过量 BaCl_2 后, BaSO_4 沉淀基本完全。溶液酸度为 0.3mol/L 时, 还可减少 CaSO_4 等的共沉淀。

(3) 应该在不断搅拌下缓慢地加入沉淀剂, 这样可以防止沉淀剂局部过浓而生成多量的晶核, 还可得到颗粒较大的晶形沉淀。

(4) 沉淀要进行“陈化”处理, 即在沉淀作用完毕后, 将沉淀连同溶液放置一段时间, 这一过程称为陈化。陈化可使溶液中小晶体不断溶解, 大晶体不断长大。因为小晶体的溶解度比大晶体的溶解度高。在同一溶液中, 对大晶体为饱和溶液时, 对小晶体则为不饱和溶液, 因此, 小晶体就要溶解, 溶解到一定程度时, 溶液对小晶体为饱和溶液时, 对大晶体则为过饱和溶液, 沉淀就在大晶体上析出, 直至溶液相对大晶体为饱和溶液为止。此时, 溶液对小晶体又为不饱和了, 于是小晶体继续溶解。如此反复进行, 小晶体逐渐消失, 大晶体不断长大。

陈化作用还能使沉淀变得更加纯净,因为小晶体吸附和包藏的杂质在陈化过程中被排除到溶液中,大晶体沉淀总表面积小,吸附的杂质质量也就减少。

第三节 重量分析法在水泥化学分析中的应用

重量分析法在水泥化学分析中最主要的应用之一就是测定水泥中三氧化硫的含量,其所用的方法原理为沉淀法。

在磨制水泥时,需加入一定量的石膏作调凝剂,加入量要严格控制,过多过少都不能保证正常的凝结速度。石膏加入量主要反映在水泥中硫酸根离子 SO_4^{2-} 的含量上(以 $\text{SO}_3\%$ 表示结果)。故可采用 BaCl_2 作沉淀剂,在 0.3mol/L 盐酸介质中,以 BaSO_4 重量法进行测定。硫酸钡的溶解度很小,溶度积 $K_{\text{sp}} = 0.87 \times 10^{-10}$ 。当加入 BaCl_2 的量与 SO_4^{2-} 的量符合化学计量关系时,在 200mL 溶液中溶解 BaSO_4 的质量为:

$$m = (0.87 \times 10^{-10})^{1/2} \times 233 \times 200 / 1000 = 0.0004(\text{g}) = 0.4(\text{mg})$$

溶解损失的质量已超过重量分析的要求。对重量分析而言,要求沉淀溶解损失的质量不超过一般称量的精确度(即 0.2mg)。

但是,如果加入过量的 BaCl_2 ,则可利用 Ba^{2+} 离子对 BaSO_4 的同离子效应来降低 BaSO_4 的溶解度。若沉淀反应达到平衡时,过量的 Ba^{2+} 离子浓度为 0.02mol/L ,根据溶度积可以算出 200mL 溶液中溶解 BaSO_4 的质量为:

$$m = (0.87 \times 10^{-10} / 0.02) \times 233 \times 200 / 1000 = 2.0 \times 10^{-7}(\text{g}) = 0.0002(\text{mg})$$

显然,可认为沉淀已经完全。

BaCl_2 加入量也不可过多,以免发生盐效应,使 BaSO_4 的溶解度比同温度时在纯水中的溶解度增大。

溶液的酸度要控制在 $0.2 \sim 0.4\text{mol/L}$ 之间,以 0.3mol/L 为最佳。在水泥试样溶液中, Ca^{2+} 离子浓度较高。在加入 BaCl_2 生成 BaSO_4 沉淀的同时,本不应生成沉淀的 CaSO_4 ,此时却以共沉淀的形式沉淀下来。所以, SO_4^{2-} 并未全部生成 BaSO_4 沉淀,而是一部分生成了摩尔质量小得多的 CaSO_4 共沉淀,导致结果偏低。 Fe^{3+} 也有类似影响。

为减少 CaSO_4 共沉淀现象,将溶液酸度保持在 0.3mol/L 左右,可达到使 CaSO_4 的溶解度增大的目的。在 0.3mol/L 酸度下, Fe^{3+} 的共沉淀现象也大大减少,可以不必预先分离除去 Fe^{3+} ,从而保证了分析结果的准确度。

BaSO_4 沉淀初生成时是细小的晶体,过滤时易穿透滤纸。因此应掌握适当的沉淀条件,使得到粗大颗粒的晶形沉淀。

BaSO_4 化学性质很稳定,在 800°C 下灼烧所得称量形式 BaSO_4 符合重量分析的要求。

以气化法为原理的重量分析法在水泥成分分析中的应用主要有:水泥及其原材料烧失量的测定,二水石膏($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)中结晶水含量的测定,原料、燃料的吸附水含量的测定,煤的挥发分的测定等。在加热的条件下,试样中的可挥发部分变为气体挥发出去,致使试样的质量减轻。通过称量试样加热前后质量的变化,即可计算试样中该可挥发成分的质量分数。