

王秀萍 主编 王 博 马春香 副主编 <<<

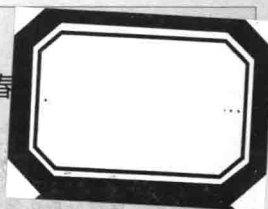
FENXI HUAYANGONG JISHU WENDA

分析化验工 技术问答



化学工业出版社

王秀萍 主编 王 博 马春



FENXI HUAYANGONG JISHU WENDA

分析化验工 技术问答



化学工业出版社

· 北京 ·



本书针对分析化工工应知应会的分析知识与技能,以问答的形式介绍了化学分析基础知识、化学分析操作技能知识、酸碱滴定法、氧化还原滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法、称量分析法等化学分析知识与操作,电化学分析、紫外-可见分光光度法、气相色谱法、液相色谱法和原子吸收光谱法等仪器分析方法。另外,结合当前实验室的管理需求,书中融入了分析过程质量控制和实验室管理的内容。

本书将专业知识和操作技能紧密结合,注重实用性,对分析化验人员掌握分析操作要领、使用维护好分析仪器有很大帮助,可以作为分析化工工岗位培训教材,也可作为分析技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

分析化工工技术问答/王秀萍主编. —北京:化学工业出版社, 2014.9
ISBN 978-7-122-21058-6

I. ①分… II. ①王… III. ①化学工业-工业分析-问题解答②实验室-化学分析-问题解答
IV. ①TQ014-44②0652-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 138646 号

责任编辑:傅聪智
责任校对:陶燕华

文字编辑:李锦侠
装帧设计:刘丽华

出版发行:化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装:北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 11½ 字数 297 千字
2014 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询:010-64518888 (传真:010-64519686) 售后服务:010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书,如有缺损质量问题,本社销售中心负责调换。

定 价:39.00 元

版权所有 违者必究

前言

分析化验作为一项基础的技术工作，在科研和生产中发挥着重要的作用。分析数据的准确与否直接关乎科研和生产的顺利进行。系统、全面地学习化学分析和仪器分析的基础知识，掌握实验技能，做好实验室管理，确保分析化验的质量，并灵活运用基础知识和实验技能解决实际中的分析问题是分析工作者的责任。

为了帮助分析人员掌握有关分析方法的基础知识、基本操作技能，更好地理解 and 掌握有关分析方法的要领，用好和维护好各种分析检测仪器，特编写了本书。本书以问答的形式，解答了分析化验中的各种实际问题。本书将专业技术理论和操作技能紧密结合，注重实用性。另外，结合当前实验室的管理需求，书中融入了分析过程质量控制和实验室管理的内容。本书可作为分析化验工应知应会的参考书。

本书共分四篇——化学分析篇、仪器分析篇、质量控制篇和实验室管理篇，共有 15 章。化学分析篇包括化学分析基础知识、化学分析操作技能知识、酸碱滴定法、氧化还原滴定法、配位滴定法、沉淀滴定法和称量分析法。仪器分析篇包括电化学分析、紫外-可见分光光度法、气相色谱法、液相色谱法和原子吸收光谱分析法。质量控制篇重点阐述了产生分析误差的因素、仪器设备的质量控制、分析过程质量评价和分析结果的报告。质量控制篇与实验室管理篇结合，强调了实验室质量管理体系的技术要素，并通过“结果质量保证考核细则评分表”突出了日常分析工作的管理内容。

本书由刘勃安组织编写，王秀萍主编，王博、马春香副主编，参加编写的人员还有温冬梅、王寒凝和杨有铭。全书由王秀萍统稿，王秀萍、刘勃安审定。

本书可以作为分析化验工岗位培训的教辅材料，也可作为分析技术人员的参考用书。

由于时间仓促和编者水平所限，书中难免存在不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2014 年 6 月

目录

第一篇 化学分析篇

第一章 化学分析基础知识

2

第一节 概述 2

1. 分析化学的概念是什么? 2
2. 定性分析和定量分析的任务是什么? 2
3. 化工分析按试样用量如何分类? 2
4. 何谓化学分析? 何谓仪器分析? 2

第二节 误差和有效数字 3

5. 误差按其性质可分为哪几类? 3
6. 何谓系统误差? 系统误差分为哪几种? 用某滴定管滴定, 消耗体积 34.00mL, 其校正值为 -0.06mL , 但分析人员未将校正因子引入计算中, 由此产生哪类误差? 误差是多少? 3
7. 何谓随机误差? 其特点是什么? 3
8. 何谓准确度? 准确度与误差的关系是什么? 3
9. 何谓精密度? 3
10. 简述绝对偏差、相对偏差、平均偏差和标准偏差的概念。
标准偏差与平均偏差在表征精密度时有什么区别? 3
11. 简述准确度与精密度的关系。对于精密度不好, 准确度好的结果如何处理? 4
12. 如何提高分析结果的准确度? 4
13. 如何测定系统误差的大小? 4

14. 制定分析误差应考虑哪些因素? 一般工业分析的允许相对误差是多少?	5
15. 如何进行空白试验? 空白试验的目的是什么?	5
16. 如何理解增加测定次数可以减小随机误差? 实际分析工作中应测定几次? 为什么依据标准检测时常常只是测定 2 次平行样?	5
17. 什么是有效数字? 测定时保留几位不准确数字?	6
18. 离解常数 $K=1.8 \times 10^{-5}$, $\text{pH}=4.30$, 吸光度 $A=0.384$, 标准溶液浓度 $c(\text{HCl})=0.1012 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 分别为几位有效数字? 请解释。	6
19. 已知测定某样品中氯离子含量的计算公式, 请指出公式中数字的有效数字位数, 并进行必要的解释。	6
20. 有效数字的修约原则是什么?	7
21. 将 6.0441、6.0461、6.0451、6.0350、6.0450、6.0050 分别修约成 3 位有效数字, 如何修约?	7
22. 数值右上角加“+”或加“-”表示什么意思? 在此基础上如何继续修约? 举例说明。	7
23. 举例说明气相色谱分析平行测定两次, 考虑最终结果, 作为单次测定值如何记录?	7
24. 加减运算 $0.0154+34.37+4.32751$, 最终结果应如何保留数字位数? 运算过程如何保留? 如何理解运算过程中的修约?	8
25. 重铬酸钾法测定化学耗氧量计算公式是什么? 针对此算式举例说明有效数字的运算规则。	8
26. 某浓硝酸装置工艺技术人员要求分析人员报告硝酸的质量分数(酸碱滴定法测定)保留小数点后两位, 如 98.76%, 从有效数字的角度考虑是否妥当? 为什么?	9
第三节 溶液的配制和计算	9
27. 化学试剂按纯度可以分为哪几类? 标样的选择和试剂的纯度有什么关系?	9

28. 用色谱分析含量为 0.01% 数量级的组分, 可否用化学纯试剂作为标样? 化学试剂纯度数值对测定结果有何影响?	10
29. 测定 COD 用的硫酸亚铁铵标准滴定溶液为什么要在使用当日标定? 空气对化学试剂的保存有什么影响?	10
30. 原子吸收光谱分析、液相色谱分析和一般化学分析应该用几级水, 如何制取?	10
31. 用什么容器盛装实验用水? 盛水的新容器使用前如何处理?	10
32. 测定用水中可溶性硅时为什么采用亚沸蒸发方法浓缩样品?	10
33. 采用蒸馏法或离子交换法制备蒸馏水各有什么缺点?	11
34. 水的纯度与含盐量、电导率是什么关系?	11
35. 市售的作饮用的纯净水能否作为实验室的分析用水?	11
36. 依据 GB/T 601—2002 标定标准滴定溶液浓度时, 单人四平行和双人八平行测定结果的极差是如何规定的? 如何理解?	11
37. 标定标准滴定溶液称量工作基准试剂时对天平有什么要求? 对基准试剂称量误差应控制在什么范围内?	12
38. 什么情况下用标准物质代替基准试剂标定标准滴定溶液的浓度?	12
39. 标准滴定溶液的保质期如何规定?	12
40. 某中控化验室一试剂瓶标签上标记 $c(\text{EDTA}) = 0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ (此溶液是作为标准滴定溶液使用的), 有效期 2012.10.23 至 2012.12.22, 可否? 为什么?	13
41. 如何避免氢氧化钠标准滴定溶液中含有碳酸钠?	13
42. 硫代硫酸钠标准滴定溶液如何配制? 并对配制方法加以解释。	13
43. 用重铬酸钾标定硫代硫酸钠标准滴定溶液时, 为什么 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 与 KI 反应后加入 150mL 水? 为什么近终点时加淀粉指示液?	14

44. 简述制备杂质测定用标准溶液的一般规定。·····	14
45. 常用指示剂溶液的配制方法及表示单位是什么? ·····	14
46. 制备盐溶液应注意哪些问题? ·····	14
47. 溶液变质的原因有哪些? ·····	15
48. 溶液中组分的量如何表示? ·····	15
49. 什么是基本单元? 如何确定酸碱反应和氧化还原反应的基本单元? 以硫酸与氢氧化铁, 碘化钾与重铬酸钾的反应为例来说明反应物基本单元的确定方法。·····	15
50. 将 $50\text{mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的 CuSO_4 溶液 25.00mL 定容到 250mL 的容量瓶中, 稀释后溶液浓度为多少? 写出物质的量浓度与质量浓度的关系式, 应注意什么? ·····	16

第二章 化学分析操作技能知识

17

第一节 玻璃仪器及其他用品 ····· 17

1. 用于玻璃器皿清洗的洗液有哪些? 适用的对象是什么? ·····	17
2. 铬酸洗液如何配制? 它作为洗液的原理是什么? ·····	17
3. $0.02\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 标准滴定溶液如何标定? 该操作过程涉及哪些玻璃器皿? 哪些是量器? 哪些是精密量器? 精密量器数值的特点是什么? ·····	17
4. 滴定管分为哪几类? ·····	18
5. AgNO_3 、 KMnO_4 、 I_2 、EDTA、 $(\text{NH}_4)_2\text{Fe}(\text{SO}_4)_2$ 和 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液分别应该用哪类滴定管? 说明原因。·····	18
6. 量筒和量杯的用途及注意事项是什么? ·····	19
7. 移液管和容量瓶同为量器, 各有何特点? ·····	19
8. 容量瓶为什么不适宜长期存放溶液? ·····	19
9. 石英材质器皿有什么特点? 常用的石英器皿有哪些? ·····	19
10. 什么样品需要熔融分解? 熔剂熔融分解的原理是什么? ·····	20
11. 熔融分解试样的缺点是什么? ·····	20
12. 铂坩埚、银坩埚和镍坩埚熔融分解试样有什么特点, 各自	

适用的范围是什么?	20
13. 铂制品使用时应遵守哪些规则?	20
14. 铂坩埚、银坩埚和镍坩埚如何处理或清洗?	21
15. 塑料制品有什么特点?	21
16. 使用电热恒温干燥箱应注意哪些事项?	21
17. 使用真空泵时应注意哪些事项?	22
18. 如何用称量瓶干燥试样?	22
第二节 天平及称量	23
19. 天平室的温度和湿度要求是什么? 湿度不符合要求时会出 现什么情况?	23
20. 天平的使用注意事项有哪些?	23
21. 天平称量的误差来源有哪些?	23
22. 如何用称量瓶减量法称取基准物氧化锌? 如何理解称量 瓶的“敲内不敲背”?	23
第三节 采样方法	24
23. 采样误差包括哪些?	24
24. 举例说明何谓随机数表? 随机数表在抽样时如何运用?	24
25. 编织袋包装的乙丙胶、硝酸钠和聚乙烯树脂分别如何 采样?	26
26. 样品制备的原则是什么? 制备技术分哪几个步骤?	27
27. 工业冰乙酸和辛醇分别贮存于贮罐中, 冰乙酸只有罐底部 有取样口, 辛醇需要到罐顶采样, 二者的取样应采用哪种 方式?	27
28. 请举例说明随机单点采样的实例。随机单点采样的弊端是 什么?	27
29. 为了减少气体采样时产生的误差, 应注意哪些问题?	27
第四节 滴定分析基本操作	28
30. 滴定管基本操作中哪些步骤需要静止等待? 如何等待? 为 什么?	28
31. 滴定管如何读数? 弯月面照明卡如何使用?	28

32. 使用滴定管应注意哪些事项?	29
33. 用容量瓶配制溶液时超过刻度线如何补救?	29
34. 在容量瓶上放只漏斗, 固体样品称量好后顺着漏斗直接倒进容量瓶, 然后加水稀释, 这样操作是否可以?	30
35. 如何把溶液转移至容量瓶中?	30
36. 移液管如何洗涤? 洗涤液可否由上口放出? 可否用洗耳球吹出洗涤液?	30
37. 大肚移液管和刻度吸管在量取体积上有什么区别?	31
38. 普通漏斗、布氏漏斗与砂芯漏斗有何区别? 普通漏斗可否抽滤?	31

第三章 酸碱滴定法

33

第一节 水溶液中酸碱平衡	33
1. 如何理解酸碱共轭理论?	33
2. 举例说明酸碱可以是分子、阴离子和阳离子。	33
3. 如何理解水是两性物质?	34
4. 如何理解酸碱平衡反应?	34
5. 酸在水溶液中半反应的平衡常数如何表示? 酸平衡常数大小说明了什么?	34
6. Na_3PO_4 在水溶液中酸碱平衡半反应有哪些? 从共轭酸碱理论角度分辨哪些成分是酸? 哪些成分是碱?	34
7. 水溶液中酸碱的强度取决于什么?	35
8. 如何理解在水溶液中 H_3O^+ 是最强的酸的形式?	35
9. 缓冲溶液的作用是什么?	35
10. 缓冲溶液有哪几种类型, 有什么区别?	35
11. $\text{pH} \approx 10$ 的氨水-氯化铵缓冲溶液分几种? 如何配制? 有什么区别?	36
第二节 酸碱指示剂	36
12. 简述酸碱指示剂的变色原理和变色范围。	36

13. 指示剂的变色点受哪些因素的影响?	36
14. 目视判别滴定终点的误差有多大?	37
15. 举例说明混合指示剂的颜色变化。	37
第三节 滴定曲线及指示剂的选择	37
16. 什么是滴定突跃? $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 氢氧化钠滴定 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 盐酸和滴定 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 乙酸滴定突跃有什么差别?	37
17. 什么是滴定曲线? 如何根据滴定曲线选择指示剂?	37
18. 为什么通常标准滴定溶液的浓度为 $0.1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$, 若选用 $1\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 或 $0.01\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 浓度进行滴定存在什么问题?	38
第四节 酸碱滴定法的应用	38
19. 用盐酸标准滴定溶液标定氢氧化钠标准滴定溶液的量值溯源涉及哪些方面? 如果用基准物而不是用标准物质标定, 存在什么问题?	38
20. 标准滴定溶液的稳定性如何?	38
21. 简述酸碱滴定中 CO_2 的来源及影响。	39
22. 制备氢氧化钠标准滴定溶液时为什么要先配制其浓溶液? ...	39
23. 标定氢氧化钾乙醇溶液的浓度时应注意什么?	39
24. 用邻苯二甲酸氢钾标定氢氧化钠时, 用什么指示剂? 为什么?	39
25. 标定盐酸标准滴定溶液的基准物有哪些? 标定前应如何处理基准物? 写出它们与盐酸的反应方程式。作为基准物它们各有什么特点?	39
26. 酸碱滴定法测定 Mg^{2+} 的方法是什么? 其测定原理如何? ...	40
27. 简述工业氢氧化钙中氢氧化钙含量的测定原理。	40
28. 请设计二氧化碳吸收法测定氢氧化钠中碳酸钠含量的方法, 写出计算公式。	40
29. 工业甲醛中酸和甲醛含量都是采用酸碱滴定法测定, 有何区别?	41
30. 硫磷混酸中硫酸和磷酸含量如何测定?	41

31. 如何测定偏硼酸钡中氧化钡和三氧化硼含量? 测定氧化钡时终点产物是什么, 为什么用甲基红-亚甲基蓝混合指示剂? 甘露醇的作用是什么? 加入甘露醇后至滴定到终点, 溶液颜色如何变化? 并解释原因。..... 41
32. 硝酸钠含量如何测定? 测定过程发生哪些反应? 写出硝酸钠含量计算公式。若称样量过大对结果有什么影响? 42
33. 标定 NaOH 溶液时, 邻苯二甲酸氢钾中混有邻苯二甲酸, 对测定结果有何影响? 43
34. 用吸收了二氧化碳的 NaOH 溶液滴定 H_3PO_4 至第一化学计量点时情况如何? 若滴定至第二化学计量点, 情况又如何? 43
35. 已知某 NaOH 溶液吸收了二氧化碳, 约有质量分数为 0.4% 的 NaOH 转变成了 Na_2CO_3 。用此 NaOH 溶液测定 HAc 含量时, 会对结果产生多大影响? 44
36. 如何测定盐酸和氯化铵混合物中盐酸和氯化铵的含量? 44
37. 如何测定氢氧化钠和磷酸钠混合物中氢氧化钠和磷酸钠的含量? 44
38. 如何测定 Na_3PO_4 、 Na_2HPO_4 混合物中各组分的含量? 45
39. 简述碳酸钠含量的测定步骤。测定的原理是什么? 空白试验应怎样做, 有何作用? 测定过程有哪些注意事项? 写出碳酸钠含量计算公式。..... 45
40. 如何用酸碱滴定法测定氧化锌的含量? 写出氧化锌含量的计算公式。..... 46
41. 氟硅酸钾法测定硅酸盐试样中二氧化硅含量的原理是什么? 46
42. 氟硅酸钾法测定硅酸盐试样中二氧化硅的含量时的注意事项有哪些? 47
43. 测定工业硝酸的原理是什么? 解释计算公式中的系数。如何测定工业硝酸中的亚硝酸和硫酸含量? 47
44. 简述工业丙酮和工业辛醇酸度测定步骤, 二者有什么

异同?	48
45. 简述汽油酸度测定的原理以及与辛醇酸度测定的区别。	49
46. 如何理解 pH 值的定义? 有机物 pH 值如何测定?	49
47. 工业氯化铁溶液的游离酸如何测定?	49
48. 如何测定工业液体氯代甲烷类产品的酸度?	50
49. 次氯酸钠游离碱如何测定? 写出相关的反应式。	50
50. 能否直接用 HCl 标准溶液测定某样品中碳酸钙的含量? 如何正确操作? 应注意什么问题?	50
51. 采用甲醛法测定铵盐的含量时, 若试样中含有少量的游离酸, 则需事先加以中和, 此时应采用哪一种指示剂? 为什么不能以酚酞为指示剂? 若要中和甲醛中的甲酸, 用什么指示剂? 为什么?	50
52. 用双指示剂法测定混合碱中的 NaOH 和 Na_2CO_3 时应注意什么?	51
53. 盐酸是否可以和乙酸钠反应? 工业乙酸酐试样用过量的氢氧化钠标准溶液水解, 生成乙酸钠, 用盐酸标准滴定溶液返滴定, 测定乙酸酐含量, 是否可行? 为什么?	51
54. 乙酸和乙酸钠含量如何测定?	51
55. 采用蒸馏法测定铵盐的含量时, 蒸馏出来的 NH_3 导入近饱和的 H_3BO_3 溶液吸收, 然后用标准 HCl 溶液滴定。能否用 HAc 溶液或硫酸溶液代替 H_3BO_3 作为吸收液? 为什么?	52
56. 苯甲酸、顺丁烯二酸酐和乙酸异戊酯都可以利用酸碱滴定方法测定含量, 请简述其测定的原理。	52
57. 如何测定工业用邻苯二甲酸酯类中酯的含量? 写出测定原理、测定过程和注意事项。	53
58. 如何测定工业甲醛中甲醛的含量? 写出测定原理、测定过程和注意事项。	54
59. 请简述部分水解聚丙烯酰胺水解度测定的原理以及其中指示剂的配制和使用。	54

60. 工业硫黄中酸度的测定方法是什么? 如何能保证硫黄中的 酸性物质萃取完全?	55
---	----

第四章 氧化还原滴定法

56

第一节 氧化还原反应

1. 举例说明什么是氧化还原反应? 什么是氧化剂? 什么是还原剂?	56
2. 在分析中有哪些常见的氧化剂? 它们得到电子后生成什么物质?	56
3. 在分析中有哪些常见的还原剂? 它们失去电子后生成什么物质?	57
4. 为什么要引入氧化数这个概念? 氧化数指什么? 如何确定氧化数?	58
5. 影响氧化还原反应速率的因素有哪些?	59
6. 反应物的浓度对氧化还原反应速率有何影响?	59
7. 反应温度对氧化还原反应速率有何影响?	59
8. 催化剂对氧化还原反应速率有何影响?	60
9. 什么是诱导作用? 试举例说明。	60

第二节 氧化还原滴定指示剂

10. 氧化还原滴定中常用的指示剂有几类?	61
11. 什么是氧化还原指示剂? 举例说明其变色原理。	61
12. 什么是自身指示剂? 在氧化还原滴定中, 自身指示剂是如何指示终点的?	61
13. 举例说明何为专属指示剂?	62

第三节 常用的氧化还原滴定法

14. 氧化还原滴定法中如何对试样进行预处理?	62
15. 预处理时所用的氧化剂或还原剂必须符合什么条件?	62
16. 如何除去过量的预氧化剂和预还原剂?	63
17. 试列举出实验室常用的三例氧化还原滴定法。简述各自的	

特点。	63
18. 什么是高锰酸钾滴定法？简述高锰酸钾在滴定中的作用原理和在不同酸碱度下的反应特点。	63
19. 根据分析对象不同，高锰酸钾滴定法可分为哪几种滴定方法？如何应用这几种方法？	64
20. 高锰酸钾法有什么优缺点？	64
21. 为什么说 KMnO_4 标准滴定溶液的浓度容易改变？如何配制较稳定的 KMnO_4 标准滴定溶液？	64
22. 标定 KMnO_4 标准滴定溶液时使用的基准物都有哪些？最常用的基准物是什么？	65
23. 用草酸标定 KMnO_4 标准滴定溶液时，应该注意哪些滴定条件？为什么？	65
24. 什么是重铬酸钾法？它的测定原理是什么？它的反应条件是什么？	66
25. 如何利用重铬酸钾返滴定法测定有机试样？	66
26. 重铬酸钾法比高锰酸钾法更具哪些优点？	66
27. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 本身和还原产物也都具有颜色，可以作自身指示剂吗？重铬酸钾法的应用范围是什么？	66
28. 什么是碘量法？这种方法应用了哪种专属指示剂？碘标准溶液是固体 I_2 溶解在水中的吗？	67
29. 何为直接碘量法？为什么直接碘量法必须在中性或弱酸性介质中进行？为什么说直接碘量法的应用受到了一定的限制？	67
30. 何为间接碘量法？间接碘量法利用了碘的哪些化学性质？举例说明间接碘量法可以测定哪些物质？	68
31. 间接碘量法都需要哪些重要的反应条件？为什么？	68
32. 碘量法的终点常用淀粉指示剂来确定，什么物质会影响淀粉指示剂的灵敏度？	69
33. 碘量法中淀粉指示剂如何指示终点？使用淀粉指示剂时应注意哪些？	69

34. 为什么 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液不能直接配制? 为什么 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液浓度不稳定易改变?	69
35. 配制 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液时应采取哪些措施?	70
36. 写出用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 标准溶液的离子反应方程式, 标定时应注意哪些?	70
37. 氧化还原法中的硫酸铈法的反应原理是什么? 滴定条件有哪些? 可用自身作指示剂吗?	70
38. 硫酸铈法有哪些优缺点?	71
39. 什么是溴酸钾法? 溴酸钾法的测定原理是什么? 为什么要在溴酸钾的标准溶液中加入过量的溴化钾?	71
40. 溴酸钾法是如何与碘量法配合使用的? 溴酸钾法中利用 Br_2 的化学性质能测定哪类物质? 溴酸钾标准溶液可以直接配制吗?	71

第四节 氧化还原滴定的应用 72

41. 简述 GB 1616—2003 测定工业用双氧水的步骤。其测定原理是什么? 为什么开始滴定时高锰酸钾的颜色褪色很慢? 测定时应注意哪些? 写出计算公式。	72
42. 如何用高锰酸钾法测定铝酸钠溶液中的有机物? 请解释每一操作步骤的目的和原理。	73
43. 用高锰酸钾标准溶液和重铬酸钾标准溶液如何测定铁矿石中的铁含量? 两种分析方法有何不同?	74
44. 如何用碘量法和溴定量法同时测定水样中 S^{2-} 、 SO_3^{2-} 、 $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ 的含量? 写出简要测定过程、反应方程式以及计算过程。	75
45. 简述无汞测定铁矿石中铁含量的方法。	76
46. 无汞测定铁矿石中铁含量的原理是什么? 加入 15mL 硫磷混酸和滴加指示剂后, 为什么要立即用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 标准滴定溶液滴定? 为了使终点显色明显, 可以多加二苯胺磺酸钠指示剂吗?	76
47. 无汞测定铁矿石中铁含量预还原时, 为什么联合使用还原	