

分析化学 辅导与 习题详 解

经典

经典教材辅导用书 ■ 化学系列

知识要点
测试题及解答
习题详解

■ 高教版《分析化学》(上册)(第5版)(武汉大学主编)

赵中一 邱海鸥 编
华中科技大学出版社
<http://www.hustp.com>

经典教材辅导用书

分析化学辅导与习题详解

高教版《分析化学》(上册)(第 5 版)
(武汉大学主编)

赵中一 邱海鸥 李季 编

华中科技大学出版社
中国·武汉

图书在版编目(CIP)数据

分析化学辅导与习题详解/赵中一 邱海鸥 李季 编.—2版.—武汉:
华中科技大学出版社,2011.1
ISBN 978-7-5609-4257-5

I. 分… II. ①赵… ②邱… ③李… III. 分析化学-高等学校-教学
参考资料 IV. O65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 159458 号

分析化学辅导与习题详解

赵中一 邱海鸥 李季 编

策划编辑:周芬娜

责任编辑:李 琴 周芬娜

封面设计:潘 群

责任校对:祝 菲

责任监印:周治超

出版发行:华中科技大学出版社(中国·武汉)

武昌喻家山 邮编:430074 电话:(027)87557437

录 排:武汉佳年华科技有限公司

印 刷:华中科技大学印刷厂

开 本:850mm×1168mm 1/32

印 张:10.125

字 数:261千字

版 次:2011年1月第2版第4次印刷

定 价:19.00元



本书若有印装质量问题,请向出版社营销中心调换
全国免费服务热线:400-6679-118 竭诚为您服务
版权所有 侵权必究

内 容 简 介

本书是与高等教育出版社出版、武汉大学主编的《分析化学》(上册)(第5版)教材配套使用的教学辅导书。本书共11章:概论、分析试样的采集与制备、分析化学中的误差与数据处理、分析化学中的质量保证与质量控制、酸碱滴定法、络合滴定法、氧化还原滴定法、沉淀滴定法、重量分析法、吸光光度法、分析化学中常用的分离和富集方法。

本书对每一章知识要点进行了概括,并对教材的各章习题和部分思考题进行了解答,此外,还编写了基础知识测试题和参考答案。本书可作为化学、应用化学、化工、制药、环境、材料等专业学生学习分析化学和备考研究生入学考试的教学参考书,也可供高等学校分析化学课程的教师参考。

前 言

分析化学是人们获得物质化学组成、结构和信息的科学,它不仅是化学学科的重要分支,也是从事生物学、环境科学、生命科学、材料学、药学等其他学科所必须掌握的基本知识与技能。

高等教育出版社出版、武汉大学主编的《分析化学》教材自1978年第一版出版以来,收到了良好的教学效果。曾多次获国家教委优秀教材奖及国家科技进步奖。第5版是根据教育部化学与化工学科教学指导委员会的要求编写的,是面向21世纪的课程教材。

在分析化学课程的教学或自学过程中,习题演算和解答是培养学生独立分析问题和解决问题的能力、掌握教材内容的重要手段。作者曾于2008年编写了《分析化学辅导与习题详解》,对武汉大学主编的《分析化学》(上册)(第5版)教材中各章的习题进行了解答。根据读者的要求,本次再版增加了部分思考题解析,同时还选编了一部分基础知识测试题,并附有详细解答。

习题与思考题的解题方法是多样的,尤其是思考题,本书给出的解答作为一种解题的思路供大家参考与讨论也有一定的意义。

本书与原教材采用的符号与单位基本保持一致。

全书主要由赵中一、邱海鸥和李季编写,鲁立强、王志花等老师参加了部分工作。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏与不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2010.10

目 录

第 1 章 概论	(1)
知识要点	(1)
基础知识测试题	(5)
基础知识测试题参考答案	(7)
思考题及参考解答	(8)
习题详解	(12)
第 2 章 分析试样的采集与制备	(25)
知识要点	(25)
基础知识测试题	(30)
基础知识测试题参考答案	(32)
思考题及参考解答	(32)
习题详解	(34)
第 3 章 分析化学中的误差与数据处理	(38)
知识要点	(38)
基础知识测试题	(50)
基础知识测试题参考答案	(53)
思考题及参考解答	(53)
习题详解	(56)
第 4 章 分析化学中的质量保证与质量控制	(71)
知识要点	(71)
第 5 章 酸碱滴定法	(77)
知识要点	(77)
基础知识测试题	(94)
基础知识测试题参考答案	(97)

思考题及参考解答	(98)
习题详解	(105)
第 6 章 络合滴定法	(125)
知识要点	(125)
基础知识测试题	(134)
基础知识测试题参考答案	(137)
思考题及参考解答	(137)
习题详解	(144)
第 7 章 氧化还原滴定法	(167)
知识要点	(167)
基础知识测试题	(173)
基础知识测试题参考答案	(176)
思考题及参考解答	(177)
习题详解	(183)
第 8 章 沉淀滴定法	(211)
知识要点	(211)
基础知识测试题	(215)
基础知识测试题参考答案	(216)
思考题及参考解答	(217)
习题详解	(220)
第 9 章 重量分析法	(224)
知识要点	(224)
基础知识测试题	(233)
基础知识测试题参考答案	(235)
思考题及参考解答	(236)
习题详解	(242)
第 10 章 吸光光度法	(267)
知识要点	(267)
基础知识测试题	(272)

基础知识测试题参考答案·····	(276)
思考题及参考解答·····	(276)
习题详解·····	(281)
第 11 章 分析化学中常用的分离和富集方法 ·····	(291)
知识要点·····	(291)
基础知识测试题·····	(297)
基础知识测试题参考答案·····	(299)
思考题及参考解答·····	(300)
习题详解·····	(308)

第1章 概 论

知 识 要 点

1. 分析化学的任务和作用

分析化学是发展和应用各种理论、方法、仪器和策略以获取有关物质在相对时空内的组成和性质的信息的科学。分析化学是化学的重要分支学科之一,它在化学的发展过程中起到重要的作用。分析化学吸取了当代科学技术的最新成就,已发展成为与化学、物理学、生命科学、信息科学、材料科学、环境科学、能源科学、地球与空间科学等学科有密切联系的分析科学。

分析化学的主要任务是确定物质的组成、测量各组分的含量和表征物质的结构。它对国民经济的发展、国防力量的壮大、科学技术的进步、环境保护、资源的开发和人类生活质量的提高等方面有重要作用。

2. 分析方法的分类

根据分析要求、分析对象、测定原理、试样用量与待测成分含量的不同,分析化学可分为多种类型。

① 定性分析是确定分析对象由哪些组分(元素、原子团或化合物等)所组成;定量分析是确定分析对象中有关组分的含量;结构分析是研究物质中原子、分子的排列方式,确定分子结构或晶体结构;形态分析是研究物质的存在形态(氧化-还原态、化合态、结晶态等)及各种形态的含量。

② 根据分析对象的不同,分析化学又可分为无机分析和有机分析。

③ 根据分析试样中待测组分的含量多少,分析化学可以分为常量组分($>1\%$)分析、微量组分($0.01\% \sim 1\%$)分析、痕量组分($<0.01\%$)分析和超痕量组分(约 0.0001%)分析;根据分析试样的用量多少,分析方法可以分为常量分析(试样用量 $>0.1\text{ g}$,试液体积 $>10\text{ mL}$)、半微量分析(试样用量 $0.01 \sim 0.1\text{ g}$,试液体积 $1 \sim 10\text{ mL}$)、微量分析(试样用量 $0.1 \sim 10\text{ mg}$,试液体积 $0.01 \sim 1\text{ mL}$)和超微量分析(试样用量 $<0.1\text{ mg}$,试液体积 $<0.01\text{ mL}$)。

④ 根据分析方法原理的不同,分析化学可分为化学分析和仪器分析。

选择分析方法时要考虑分析的目的与要求、试样组分的含量、共存物质的信息、分析成本及实验条件等因素。

3. 定量分析过程及分析结果的表示

(1) 定量分析过程

定量分析常包括以下步骤,即试样的采集、试样的制备、试样的预处理(试样的干燥和试样的分解)、必要的分离与富集、分析方法的选择与分析测定、分析结果的计算及评价。

(2) 分析结果的表示

① 固体试样中,常用质量分数 w 表示待测组分的含量,如待测组分 B 的含量用质量分数 $w_B = m_B/m_s$ 表示。当待测组分含量很低时,常用 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、 $\text{ng} \cdot \text{g}^{-1}$ 或 $\text{pg} \cdot \text{g}^{-1}$ 等表示。

② 液体试样中待测组分的含量可用物质的量浓度(单位为 $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)、质量摩尔浓度(单位为 $\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$)、质量分数、体积分数、摩尔分数或质量浓度(单位为 $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $\mu\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$ 等)表示。

③ 气体试样中的常量或微量待测组分的含量,通常以体积分数或质量浓度表示。

4. 滴定分析概述

将已知准确浓度的标准溶液滴加到被测溶液中,或者将被测溶液滴加到标准溶液中,直到所加的标准溶液与被测物质按化学计量关系定量反应为止,然后根据标准溶液的浓度和所消耗的体

积,算出被测物质的含量。这种定量分析方法称为滴定分析法,它是一种简便、快速和准确的定量化学分析方法。

(1) 滴定分析中的基本概念

① 化学计量点与滴定终点。滴定分析中,标准溶液与被测物质的反应恰好定量完成时,称反应到达了化学计量点(简称计量点,以 sp 表示)。往往利用指示剂变色(或其他信号的突变)来判断化学计量点,指示剂变色时,称到达了滴定终点(简称终点,以 ep 表示)。终点与化学计量点不一致而引起的误差称为滴定的终点误差(以 E_t 表示)。

② 滴定反应。滴定反应是定量滴定方法能否成立的基础。滴定反应必须具备以下条件:a. 具有确定的化学计量关系;b. 定量进行;c. 具有较快的速度;d. 有适当的确定终点的方法。

根据滴定反应的类型,滴定分析法可分为酸碱滴定法、氧化还原滴定法、络合滴定法和沉淀滴定法等。

根据滴定方式的不同,滴定分析法可分为直接滴定法、返滴定法、置换滴定法和间接滴定法等。对满足上述必备条件的滴定反应,都可用直接滴定法,此外可根据实际情况选用其他滴定方式。

③ 标准溶液和基准物质。浓度准确且已知的溶液称为标准溶液,标准溶液可由基准物质直接配制,也可用其他标准溶液标定。基准物质是可用来直接配制标准溶液或标定标准溶液的物质。基准物质必须满足的条件是:基准物质组成与化学式完全相符、纯度高、稳定、参加滴定反应时没有副反应发生。

(2) 溶液浓度的表示和计算

① 滴定分析中常用的量和单位。

量		单 位	定 义
量的名称	量的符号		
物质的量	n	摩尔(mol)	n_B : B 物质的量(必须指明基本单元)

续表

量		单 位	定 义
量的名称	量的符号		
摩尔质量	M	克每摩尔($\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)	—
物质的量浓度	c	摩尔每升 ($\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)	c_{B} : 溶质 B 的物质的量除以溶液的体积
质量	m	克(g)、毫克(mg)	—
体积	V	升(L)、毫升(mL)	—
质量分数	w	量纲为 1	w_{B} : 组分 B 在总量中占的质量分数
质量浓度	ρ	克每升($\text{g} \cdot \text{L}^{-1}$)	ρ_{B} : 溶液中溶质 B 的质量除以溶液的体积
质量摩尔浓度	m 或 b	摩尔每千克 ($\text{mol} \cdot \text{kg}^{-1}$)	m_{B} : 溶液中溶质 B 的物质的量除以溶剂的质量
滴定度	T	克每毫升($\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$)	$T_{\text{A/B}}$: 每毫升滴定剂 B 相当于被测物质 A 的质量

② 滴定分析结果的计算。

设被测组分 A 与滴定剂 B 的反应为



达到化学计量点时各物质之间存在下列关系

$$n_{\text{A}} : n_{\text{B}} = a : b, \quad c_{\text{A}}V_{\text{A}} = \frac{a}{b}c_{\text{B}}V_{\text{B}}$$

设滴定剂 B 的浓度和消耗的体积分别为 c_{B} 和 V_{B} , A 的摩尔质量为 M_{A} , m_{s} 为试样的质量, 被测组分 A 在试样中的质量分数

$$w_{\text{A}} = \frac{\frac{a}{b}c_{\text{B}}V_{\text{B}}M_{\text{A}}}{m_{\text{s}}}$$

基础知识测试题

一、选择题

1. 固体试样用量为 $0.1 \sim 10 \text{ mg}$ 的分析称为 ()
(A) 常量分析 (B) 半微量分析 (C) 微量分析 (D) 痕量分析
2. 液体试样体积为 $1 \sim 10 \text{ mL}$ 的分析称为 ()
(A) 常量分析 (B) 半微量分析 (C) 微量分析 (D) 痕量分析
3. 海水平均含 $1.08 \times 10^3 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{Na}^+$ 和 $270 \mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1} \text{SO}_4^{2-}$, 海水平均密度为 $1.02 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$, 已知 $A_r(\text{Na}) = 23.0$, $M_r(\text{SO}_4^{2-}) = 96.1$, 则海水中 Na^+ 与 SO_4^{2-} 物质的量浓度的负对数 pNa^+ 和 pSO_4^{2-} 分别为 ()
(A) 1.48 和 2.96 (B) 2.96 和 3.56
(C) 1.34 和 2.56 (D) 4.32 和 5.54
4. 用同一 KMnO_4 标准溶液分别滴定体积相等的 FeSO_4 和 $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 两溶液, 消耗 KMnO_4 溶液的体积相等, 则说明两溶液的浓度 $c(\text{mol} \cdot \text{L}^{-1})$ 的关系是 ()
(A) $c_{\text{FeSO}_4} = c_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$ (B) $c_{\text{FeSO}_4} = 2c_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4}$
(C) $c_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 4c_{\text{FeSO}_4}$ (D) $c_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4} = 2c_{\text{FeSO}_4}$
5. 用 HCl 标准溶液测定硼砂 ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) 试剂的纯度, 有时会出现含量超过 100% 的情况, 其原因是 ()
(A) 试剂不纯 (B) 试剂吸水 (C) 试剂失水 (D) 试剂吸收杂质
6. 为标定 HCl 溶液的浓度, 可以选择的基准物质是 ()
(A) NaOH (B) Na_2CO_3 (C) Na_2SO_3 (D) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$
7. 为标定 KMnO_4 溶液的浓度, 宜选择的基准物质是 ()
(A) $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (B) Na_2SO_3 (C) $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (D) $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$
8. 以下标准溶液可以用直接法配制的是 ()
(A) KMnO_4 (B) NaOH (C) $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ (D) FeSO_4
9. 以邻苯二甲酸氢钾为基准物质标定 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{NaOH}$

溶液,希望滴定时消耗的 NaOH 溶液为 10~20 mL,每份基准物质应称取多少克为宜?(邻苯二甲酸氢钾的摩尔质量 $M=204 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ 。)()

- (A) 0.2 g 左右 (B) 0.2~0.4 g
(C) 0.4~0.8 g (D) 0.8~1.6 g

10. 水中 SO_4^{2-} 的测定可加入过量酸化的 BaCrO_4 溶液,生成 BaSO_4 沉淀,再用碱中和,过剩的 BaCrO_4 沉淀析出,滤液中被置换出的 CrO_4^{2-} 通过间接碘量法用 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液滴定。此时 SO_4^{2-} 与 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 的化学计量关系($n_{\text{SO}_4^{2-}} : n_{\text{S}_2\text{O}_3^{2-}}$)为 ()

- (A) 1 : 1 (B) 1 : 2 (C) 1 : 3 (D) 1 : 6

二、填空题

1. 已知样品中磷的质量分数为 w_P ,若用 $w_{\text{P}_2\text{O}_5}$ 表示试样中 P_2O_5 的质量分数,则 $w_{\text{P}_2\text{O}_5}$ 与 w_P 的关系是_____。

2. $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 溶液对 Fe 与 Fe_2O_3 的滴定度分别为_____ $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 与 _____ $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 。

3. 欲配制 $c_{\frac{1}{6}\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7} = 0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的标准溶液 250.0 mL,应称取基准物质 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ _____ g。

4. 不能用 $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 基准物质直接标定 $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 溶液,而需采用间接碘量法,其原因是_____。

5. 以 HCl 溶液为滴定剂测定样品中 K_2CO_3 的含量,若其中含有少量 Na_2CO_3 ,测定结果将_____。若以 Na_2CO_3 为基准物质标定 HCl 溶液的浓度,而基准物质中含少量 K_2CO_3 ,则 HCl 溶液的浓度将_____。(填偏高、偏低或无影响。)

6. 欲配制 As_2O_3 标准溶液,以标定浓度约为 $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液,如要使标定时两种溶液的体积大致相等,则 As_2O_3 溶液的浓度约为_____。

7. 移取一定体积钙溶液,用 $0.02000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ EDTA 溶液滴定时,消耗 25.00 mL;另取相同体积的钙溶液,将钙定量沉淀为 CaC_2O_4 ,沉淀过滤、洗净后溶于稀 H_2SO_4 溶液中,以 0.02000

$\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 KMnO_4 溶液滴定至终点,应消耗 KMnO_4 溶液的体积为 _____ mL 。

8. 配制 $0.10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ NH_3 溶液 500 mL ,应取密度为 $0.89 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 、含 NH_3 29% 的浓氨水 _____ mL 。已知 $M_r(\text{NH}_3) = 17.03$ 。

9. 欲配制 250 mL 含 Fe $1.00 \text{ mg} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的溶液,应称取 Fe_2O_3 _____ g 。已知 $M_r(\text{Fe}_2\text{O}_3) = 159.7$, $A_r(\text{Fe}) = 55.85$ 。

10. 为标定浓度约为 $0.1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 HCl 溶液,欲消耗 HCl 溶液约 30 mL ,应称取 Na_2CO_3 _____ g ,若用硼砂则应称取 _____ g 。已知 $M_r(\text{Na}_2\text{CO}_3) = 106.0$, $M_r(\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 10\text{H}_2\text{O}) = 381.4$ 。

基础知识测试题参考答案

一、选择题

1. C 2. B 3. C 4. B 5. C
6. B 7. D 8. C 9. B 10. C

二、填空题

1. $w_{\text{P}_2\text{O}_5} = w_{\text{P}} \times \frac{M_{\text{P}_2\text{O}_5}}{2M_{\text{P}}}$
2. 0.006702; 0.009582
3. 0.2452
4. 反应没有确定的化学计量关系
5. 偏高; 偏高
6. $0.025 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$
7. 10.00
8. 3.3
9. 0.357
10. 0.2; 0.6

思考题及参考解答

1-1 简述分析化学的定义、任务和作用。

【答】分析化学是发展和应用各种理论、方法、仪器和策略以获取有关物质在相对时空内的组成和性质的信息的科学。分析化学是化学的重要分支学科之一,它在化学的发展过程中起到重要的作用。分析化学吸取了当代科学技术的最新成就,已发展成为与化学、物理学、生命科学、信息科学、材料科学、环境科学、地球与空间科学等学科有密切联系的分析科学。

分析化学的主要任务是确定物质的组成、测量各组分的含量和表征物质的结构。它对国民经济的发展、国防力量的壮大、科学技术的进步、环境保护、资源的开发和人类生活质量的提高等有重要作用。

1-2 讨论选择分析方法的原则。

【答】选择分析方法时所要考虑的问题有:① 有标准分析方法时优先选用标准方法。② 分析的目的与要求。如对标准试样和基准物质的测定,对分析方法的准确度有很高的要求;对高纯物质中痕量杂质的分析,对分析方法的灵敏度有很高的要求;对生产过程的控制分析,对测定速度有很高的等要求。③ 试样组分的含量。如常量组分的分析可采用滴定分析法或重量分析法等,微量组分分析可采用吸光光度法等,痕量组分分析可采用高灵敏的仪器分析方法等。④ 试样的性质。测定相同的元素,对不同种类的试样所选择的方法可能不同。如铁粉中铁的测定,可用酸分解测定,而硅酸盐中铁的测定,要采用碱熔分解样品,然后再转化为酸性溶液中进行测定。⑤ 共存物质的信息。尽量选择共存组分不干扰测定的分析方法,或者用掩蔽方法消除干扰,但在干扰组分含量高或不易掩蔽时必须用分离法除去。如碘量法测定铜矿石中的铜时,若共存的铁含量较高,则不易用氟化物掩蔽法消除干扰,必

须用氯化铵-氨水沉淀法分离铁,而在铁含量较低时,可用掩蔽法消除干扰。(6) 分析成本、安全、耗时及实验条件等因素。

1-3 简述一般试样的分析过程。

【答】一般试样的分析包括以下步骤,即试样的采集、试样的制备、试样的预处理(包括试样的干燥和试样的分解)、必要的分离富集、分析方法的选择与分析测定、分析结果的计算及评价。

1-4 标定 NaOH 溶液浓度时,邻苯二甲酸氢钾($\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4$, $M=204.23\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)和二水合草酸($\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}$, $M=126.07\text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$)都可以作为基准物质。你认为选择哪一种更好?为什么?

【答】标定 NaOH 溶液时,用邻苯二甲酸氢钾比较好。因为 NaOH 与邻苯二甲酸氢钾反应的化学计量关系是 $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{KHC}_8\text{H}_4\text{O}_4} = 1 : 1$,NaOH 与草酸反应的化学计量关系是 $n_{\text{NaOH}} : n_{\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4\cdot 2\text{H}_2\text{O}} = 2 : 1$,邻苯二甲酸氢钾的摩尔质量比草酸大,所以与相等量的 NaOH 反应时需要的邻苯二甲酸氢钾的质量远大于草酸,因此称量误差较小,分析准确度较高。

1-5 基准物 Na_2CO_3 和 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7\cdot 10\text{H}_2\text{O}$ 都可用于标定 HCl 溶液的浓度。你认为选择哪一种更好?为什么?

【答】标定 HCl 溶液时,用硼砂较好。因为 HCl 与硼砂和碳酸钠反应时的化学计量关系都是 $2 : 1$,硼砂的摩尔质量比碳酸钠的摩尔质量大得多,与相等量的 HCl 反应时需要的硼砂的质量远大于碳酸钠,因此称量误差较小,分析准确度较高。

1-6 用基准物 Na_2CO_3 标定 HCl 溶液时,下列情况会对 HCl 的浓度产生何种影响(偏高、偏低或没有影响)?

a. 滴定时速度太快,附在滴定管壁的 HCl 来不及流下来就读取滴定体积;

b. 称取 Na_2CO_3 时,实际质量为 0.1834 g ,记录时误记为 0.1824 g ;

c. 在将 HCl 标准溶液倒入滴定管之前,没有用 HCl 溶液荡