

仪器分析实验中计算机图表处理

张玉梅 王波
(辽宁工程技术大学职业技术学院)

摘要: 仪器分析中有大量的图表需要绘制, 而利用计算机技术处理仪器分析中的图表则方便、准确、快捷。用 Excel 绘制出的电位滴定曲线、邻菲罗啉铁吸收曲线及工作曲线精细、美观。

关键词: 仪器分析; 电位滴定曲线; 吸收曲线; 计算机图表处理

中图分类号: TP317.3 **文献标识码:** B **文章编号:** 1009-5683(2005)08-0057-02

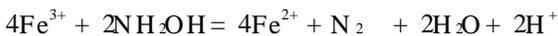
1 分光光度法

吸收曲线、工作曲线绘制及水样中微量铁的测定。主要仪器: 可见分光光度计(型号 7230G; 比色皿厚度: 2cm)。

1.1 基本原理

邻菲罗啉测 Fe 是国标标准方法, Fe(II) 在 pH 1.5~ 9.5 介质与邻二氮菲生成稳定的橙红色混合物, 并在 510nm 成最大吸收 $\epsilon_{10} = 1.1 \times 10^4$ L/(mol·cm)。

当铁以 Fe^{3+} 存在时, 可预先用还原剂盐酸羟胺(或对苯二酚等)将其还原成 Fe^{2+} , 其反应式如下:



测定时控制溶液酸度在 pH3~ 8 较为适宜。酸度高时, 反应进行较慢, 酸度太低, 则 Fe^{2+} 离子水解, 影响显色。

1.2 实验步骤

1.2.1 水中微量铁的测定

(1) 吸收曲线的绘制。准确移取 $10\mu g/mL$ 铁标准溶液 5mL 置于 50mL 容量瓶中, 加入 10% 盐酸羟胺溶液 1mL, 摇动容量瓶, 加入 $1mol/L$ NaAc 溶液 5mL 和 0.1% 邻菲罗啉溶液 3mL, 以水稀释至刻度。在 721 型分光光度计上, 用 2cm 比色皿, 以水为空白溶液, 从波长 440~ 600nm, 每隔 10~ 20nm 测定一次吸光度, 每换一个波长必须重新校正吸光度为 0, 在最大吸收波长附近(510nm 附近)每隔 5nm 测定一个吸光度。以波长为横坐标, 吸光度为纵坐标绘制吸收曲线。吸收曲线上的最大吸收波长为进行测定的适宜波长。

(2) 标准曲线的绘制。取 50mL 容量瓶 6 个, 分别准确吸取 $10\mu g/mL$ 铁标准溶液 0.0, 2.0, 4.0,

6.0, 8.0 和 10.0mL 于各容量瓶中, 各加入 1mL 10% 盐酸羟胺溶液, 摇动容量瓶, 经 2min 后在各加 5mL $1mol/L$ NaAc 溶液及 3mL 0.1% 邻菲罗啉溶液, 以水稀释至刻度, 摇匀。在 721 型分光光度计上, 用 2cm 的比色皿以水为空白, 在最大吸收波长(510nm)处, 测定各溶液的吸光度。以铁含量为横坐标, 吸光度为纵坐标, 绘制标准曲线。

1.2.2 水中微量铁的测定

吸取水样 25mL 置于 50mL 容量瓶中, 按标准曲线相同方法加试剂和测定吸光度, 从标准曲线上查出铁的浓度, 计算水样中铁含量。

1.3 工作曲线的绘制

将实验数据输入表 1 中, 用 Excel 绘制图 1。

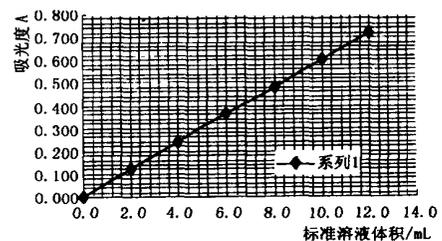


图 1 二价铁工作曲线

表 1 工作曲线的绘制

| 标准溶液/mL | 吸光度 A |
|---------|-------|
| 0.0 | 0.000 |
| 2.0 | 0.120 |
| 4.0 | 0.240 |
| 6.0 | 0.360 |
| 8.0 | 0.480 |
| 10.0 | 0.600 |
| 12.0 | 0.720 |

1.4 吸收曲线的绘制

将实验数据输入工作表表 2 中, 利用与上例相同的方法绘制邻菲罗啉铁的吸收曲线, 见图 2。

张玉梅(1961-), 辽宁义县人, 高级实验师, 主要从事化学教育研究, 123000 辽宁省阜新市。

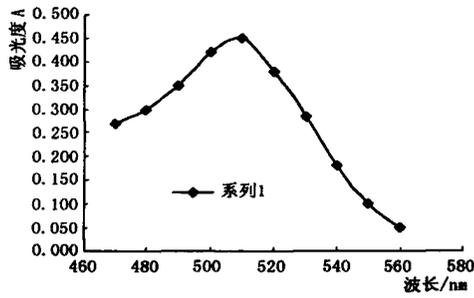


图 2 邻菲罗啉吸收曲线

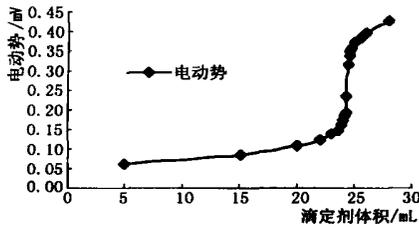


图 3 E-V 曲线

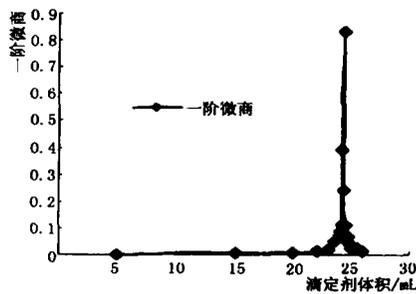


图 4 一阶微商曲线

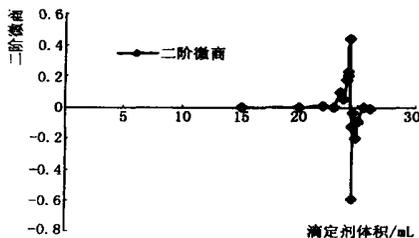


图 5 二阶微商曲线

2 电位滴定法绘制电位滴定曲线^[1]

仪器: 自动电位滴定仪, 型号为 ZD-2 型

将实验数据输入工作表表 3 中, 并利用 Excel 绘制 E-V 曲线、电位滴定一阶微商曲线和电位滴定二阶微商曲线, 见图 3、图 4、图 5。

表 2 吸收曲线的绘制

| 波长/nm | 吸光度 A |
|-------|-------|
| 470 | 0.270 |
| 480 | 0.300 |
| 490 | 0.350 |
| 500 | 0.420 |
| 510 | 0.450 |
| 520 | 0.380 |
| 530 | 0.285 |
| 540 | 0.180 |
| 550 | 0.100 |

表 3 以 0.1mol/L AgNO₃ 溶液滴定 NaCl 溶液

| 滴定剂体积/mL | 电动势/mV | 电动势差 | 一阶微商 | 二阶微商 |
|----------|--------|-------|-------|--------|
| 5 | 0.062 | 0.023 | 0.002 | |
| 15 | 0.085 | 0.022 | 0.004 | 0.0002 |
| 20 | 0.107 | 0.016 | 0.008 | 0.0008 |
| 22 | 0.123 | 0.015 | 0.015 | 0.0025 |
| 23 | 0.138 | 0.008 | 0.016 | 0.001 |
| 23.5 | 0.146 | 0.015 | 0.05 | 0.092 |
| 23.8 | 0.161 | 0.013 | 0.065 | 0.050 |
| 24 | 0.174 | 0.009 | 0.09 | 0.175 |
| 24.1 | 0.183 | 0.011 | 0.11 | 0.200 |
| 24.2 | 0.194 | 0.039 | 0.39 | 0.230 |
| 24.3 | 0.233 | 0.083 | 0.83 | 0.440 |
| 24.4 | 0.316 | 0.024 | 0.24 | -0.590 |
| 24.5 | 0.340 | 0.011 | 0.11 | -0.130 |
| 24.6 | 0.351 | 0.007 | 0.07 | -0.040 |
| 24.7 | 0.358 | 0.015 | 0.05 | -0.200 |
| 25 | 0.373 | 0.012 | 0.024 | -0.090 |
| 25.5 | 0.385 | 0.011 | 0.022 | -0.004 |
| 26 | 0.396 | 0.03 | 0.015 | -0.014 |

3 结语

仪器分析实验中的数据, 用 Excel 科学处理, 方便、准确、快捷。绘制出的图表、曲线, 精细、美观。

参 考 文 献

[1] 于世林, 苗凤琴. 分析化学[M]. 北京: 化学工业出版社.

(收稿日期 2005-06-10)

· 信息平台 ·

澳华公司获准开发中国金矿

澳华黄金有限公司已经获得中国政府批准, 开发中国最大未开发金矿之一。据地矿专家称, 在中国西南地区贵州省的金峰矿, 黄金储量至少有 210 万

盎司。该公司认为, 刚开始每年可生产黄金 18 万盎司, 平均每盎司成本为 183 美元, 最终可扩大到年产 300 000 盎司。