

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

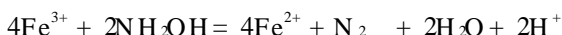
1 分光光度法

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 是国定标准方法, 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 $\epsilon_{510} = 1.1 \times 10^4$ 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 pH 3~8 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 $10\mu\text{g/mL}$ 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 $10\mu\text{g/mL}$ 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。

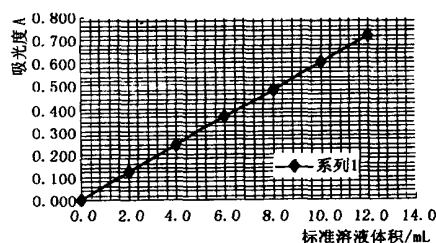


图 1 二价铁工作曲线

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。

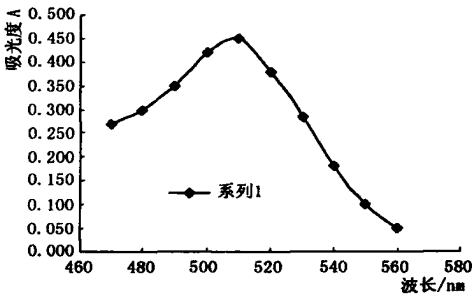


图 2 邻菲罗啉吸收曲线

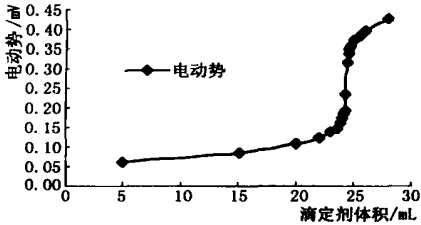


图 3 E-V 曲线

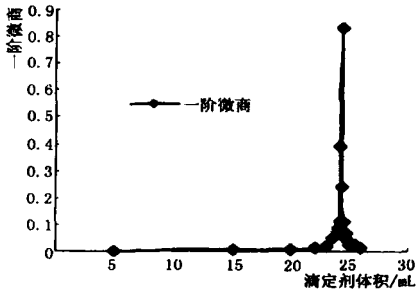


图 4 一阶微商曲线

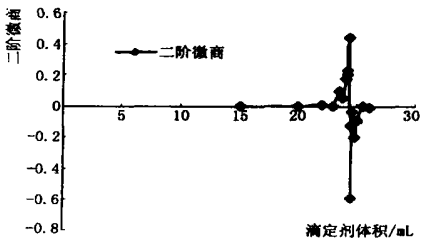


图 5 二阶微商曲线

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。