

MIA—1型微机化多功能 离子分析器的组成和应用

方建安 杨坤奎

陈亚华 王 伟

(中国科学院南京土壤研究所)

(江苏电分析仪器厂)

随着微型计算机的发展与普及,微机化分析仪器已经成为发展分析仪器的一个重要方向。但微机化分析仪器通常是专用的,使用者不能根据自己的要求去修改或开发应用程序。而MIA—1型微机化多功能离子分析器却能根据使用者的要求去修改或开发新的应用程序,并且在不同的应用程序的支持下实现多种测试功能:它与pH电极和各种离子选择性电极配套使用,可测定溶液中的pH值和相应的离子浓度值(不需要原有的pH计和离子计)^[1];与DAB—1型等数字自动滴定管配套使用,组成微机控制的自动滴定系统^[2]。实现各种类型的计算机滴定(如各种S型电位滴定,电流滴定和光度滴定等),自动判别终点,绘制滴定曲线和打印结果;与各种分光光度计(包括火焰光度计、原子吸收分光光度计等)联机使用,实现光度法分析仪器微机化^[3];与流动注射分析仪配套实现微机化流动注射分析^[4];与SY—2型或SY—3型袖珍数字式电导仪配套可以组成量程自动转换的电导分析仪^[5];还可以进行电导或电位型数据采集等^[6]。

一、仪器的组成

MIA—1型微机化多功能离子分析器是由高阻抗输入放大器,双积分型A/D转换器、I/O接口、控制电路、PC—1500A袖珍计算机、总线扩展插座和应用程序等组成(图1)。

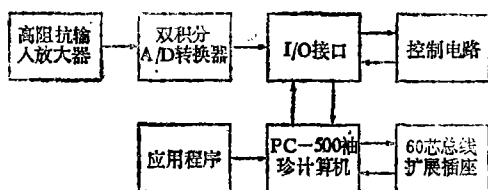


图1 MIA—1型离子分析器结构框图

高阻抗输入放大器具有很高的输入阻抗($>10^{12}$ 欧),以减小在配用高内阻电极时产生的分压误差与降压误差。采用四位半双积分型A/D转换器,因为它具有高的转换精度和好的抗干扰能力。A/D转换器的输入电压范围为 $\pm 1999.9\text{mV}$,自动判别和显示极性,最小读数为 0.1mV 。I/O接口采用并行传输

技术,它将A/D转换器转换后的结果传送给计算机和计算机通过它对外围设备进行控制。控制电路能输出开关量信号,如控制数字自动滴定管发送滴定剂,控制分析仪器量程自动转换等。仪器具有60总线扩展插座,可以通过CE—158多功能接口与宽行打印机联用,进行宽行打印结果。数据采集速度3次/秒。

PC—1500袖珍计算机可以采用汇编语言和BASIC语言,便于用户自行开发应用程序。同时它有更多的功能,如打印、四色绘图;关机后应用程序及数据能长期保存等。应用程序可

以固化在CE—161模块中,也可以不固化在模块中,而存入 32K 程序模块或磁带中,由用户自己选择。通常把分光光度法、火焰光度计法(包括原子吸收分光光度法)、pH测量与离子选择性电极测量浓度法、计算机电位自动滴定法等几个应用程序固化在CE—161中,有详细的操作表,使用十分方便。

二、几种应用

(一)pH测量与离子选择性电极测量离子浓度

在作为这个功能时,只要将pH玻璃电极或相应的离子选择性电极插入电极插座中,参比电极接到参比电极接线柱上。按操作表进行操作,就能测量溶液的pH值或离子浓度值。备有二点校正法pH(或P_x)测量和浓度测量、二次添加法离子浓度测定等应用程序(用户也可以根据自己的需要编制应用程序)。

应用程序能实现人机对话输入分析日期、分析者和各种参数,数据采集、数据处理,打印分析结果和复制等功能。通常pH计和离子计上的功能开关与功能调节钮,如温度补偿器、电极系数校正钮和定位调节钮等功能全部被软件所代替,因此不需要原来的pH计和离子计。

(二)与各种型号的分光光度计(包括火焰光度计、原子吸收分光光度计等)的联用

MIA—1型微机化多功能离子分析器与分光光度计等联用时,将分光光度计等电表两端(或电流放大器输出端)的信号用专用连接线输入到MIA—1型主机的电极插座和参比电极接线柱上。如果当分光光度计的电表指针偏转时,MIA—1型主机上的数字显示应该是正值,否则将接到电表两端的线调换一下。

由于各种分光光度计电表的满度电位值不同,如721型分光光度计为200,722型分光光度计为1000,则在应用程序中作相应的改变。所以用户在购买MIA—1型微机化多功能离子分析器时,应事先告诉生产单位,在固化应用程序时作必要的修改。

在分光光度计与MIA—1型微机化多功能离子分析器联用时,原来的比色皿改成流动比色皿,采用虹吸的办法使已显色的溶液流经比色皿。流动与否由简易阀控制。这不但提高了分析速度(约10倍),同时由于只需要一个流动比色皿,可以消除几个比色皿性能不一致带来的测定误差。

光度法应用程序考虑到灵活性,编制了一种既能联机工作又能脱机应用的光度法应用程序。

程序的主要功能有人机对话、输入分析日期、分析者及参数、采集数据、线性拟合标准曲线、二次曲线拟合标准曲线、标准曲线的绘制、数据的打印、各种图表及数据的复制等。也可以输入稀释系数、样品重量、计算和打印样品的百分含量。

在使用时按操作表进行操作。是执行分光光度法还是执行火焰光度计法(包括原子吸收分光光度法)程序,在操作时人机对话中加以选择。

(三)计算机控制的电位滴定

计算机控制的电位滴定系统是由MIA—1型微机化多功能离子分析器和DAB—1型数字自动滴定管(中国科学院南京土壤研究所、江苏电分仪器厂研制和生产)^[7]等组成。滴定用的指示电极与参比电极分别插入电极插座内和接在接线柱上。DAB—1型数字自动滴定管与MIA—1型主机之间用专用电缆线加以连接。将数字自动滴定管的吸液管插入滴定(下转253页)

下对 ^{32}P 的吸收量比对照增加97.0%，植株的含磷量也增加了41.2%（表5）。

（三）B—44接种花生的效果

生产实践证明，红壤垦荒后种植花生，其结实能力低，空瘪壳现象严重。空瘪壳产生的原因很多，土壤缺乏有效磷可能是造成空瘪壳的重要因素。为了活化土壤中难溶性磷和提高磷肥的有效性和发掘有益微生物的作用，将磷细菌和根瘤菌配合应用以达到改善花生的营养而减少空瘪壳的目的，于1988—1989年连续两年，在中国科学院红壤生态实验站内新垦的红壤上，将B—44接种于花生，并设有花生根瘤菌以及B—44与花生根瘤菌双接种等处理。结果表明，在新垦红壤上种植花生时使用有益微生物明显地提高了单株花生果实的重量和出仁率，从而增加了产量。

第一组采用昆阳磷矿粉的小区试验，B—44的处理，1988年花生产量为12.2公斤/亩比对照10.3公斤/亩增产18.5%；1989年产量为25.9公斤/亩比对照增产28.9%，根瘤菌的处理两年分别增产11.7%和16.9%，而磷细菌B—44加根瘤菌的处理则最高，分别增产25%和48.8%。

B—44还能提高钙镁磷肥对花生施用的有效性，第二组的试验与第一组的试验结果趋势一致。1988和1989年 B—44处理比对照分别增产11.7%和42.6%；B—44与根瘤菌混用处理则增产幅度更高分别为22.7%和43.7%。

因此，在红壤生荒地上种植花生接种磷细菌与根瘤菌等有益微生物可以达到减少空瘪率，增加出仁效，从而提高产量的目的。

参 考 文 献

[1] 尹瑞龄，我国旱地土壤的溶磷微生物，土壤，5期，243—246页，1988。

[2] N. S. SUBBA RAO, 8. Biofertilizers, II. Phosphate solubilization by Soil microorganism, "Advances in agricultural microbiology" 219-242; 295-303, 1982.

（上接271页）剂中，滴定头插入滴定池中。

计算机控制的电位自动滴定系统主要的软件技术有：人机对话输入分析日期、分析者、各种滴定参数、数据采集、平衡电位滴定技术、控制数字自动滴定管发送滴定剂、滴定剂增量动态调整技术和假终点自动判别技术等。为了便于对滴定过程的研究，程序可以提供完整的数据输出，包括滴定曲线、微分曲线、滴定剂增量曲线，等当点的滴定剂体积，滴定参数和测量点的体积增量、电位增量、一次导数和二次导数的数据表等。可以在一定范围内放大和缩小各种曲线。

MIA—1型微机化多功能离子分析器还有许多功能，如与流动注射分析仪联用，组成微机化流动注射分析仪；微机化电导分析器；微机化氧化还原电位去极化法自动测定系统；多通道盐分、电化学参数和温度数据采集等。用户也可以根据自己的需要，编制应用程序，使MIA—1型微机化多功能离子分析器在更多的方面得到应用。

参 考 文 献

[1] 方建安、杨坤玺，分析仪器，第3期，35页，1989。

[2] 方建安、王敖生、杨坤玺，分析仪器，第2期，26页，1989。

[3] 方建安、王敖生、杨坤玺，分析仪器，第1期，23页，1987。

[4] 方建安、分析仪器，第1期，23页，1987。

[5] 方建安、王雁传，分析仪器，第4期，31页，1989。

[6] 方建安、王雁传，土壤，第20卷，第4期，214页，1988。

[7] 方建安、陈模、陈亚华、蒋为民，土壤，21卷第4期。