

中、酸性土壤代换性钙、 镁的原子吸收光谱测定

张树人 关勤智 孙敬华

(吉林省农业科学院土肥所)

测定土壤代换性钙、镁的量可判断土壤阳离子交换量的大小,作为评价土壤保水保肥能力的指标、是改良土壤和合理施肥的重要依据之一。

1N的醋酸铵是适于中、酸性土壤的交换剂,通常采用EDTA容量法测定代换性钙、镁。此法不需要较贵重的仪器设备,具有容易推广使用等优点。但蒸干、溶解、中和、滴定等操作步骤繁杂,分析速度慢。

应用原子吸收光谱测定土壤代换性钙、镁即简便又迅速、准确。本文着重报导共存元素的干扰及其抑制的方法,分析结果与EDTA容量法比较,其结果均符合土壤代换性钙、镁要求的误差范围。

一、仪器及试剂

1、仪器条件 采用Perkin—Elmer 703型原子吸收分光光度计,详见表1。

表1 仪器工作条件

元素	波长 (Å)	狭缝光谱通带	空气流量 (升/分)	乙炔流量 (升/分)	灯源	灯电流 (毫安)
Ca	4227	4 (0.7nm)	21.5	3.5	P—E 空心阴极灯	8
Mg	2852	4 (0.7nm)	21.5	3.5	P—E 空心阴极灯	5

2、标准溶液及试剂的配制

钙标准溶液(500微克/毫升):称光谱纯试剂碳酸钙0.1249克,加无离子水50毫升,滴加约1毫升盐酸,使碳酸钙完全溶解,用无离子水稀释到100毫升。

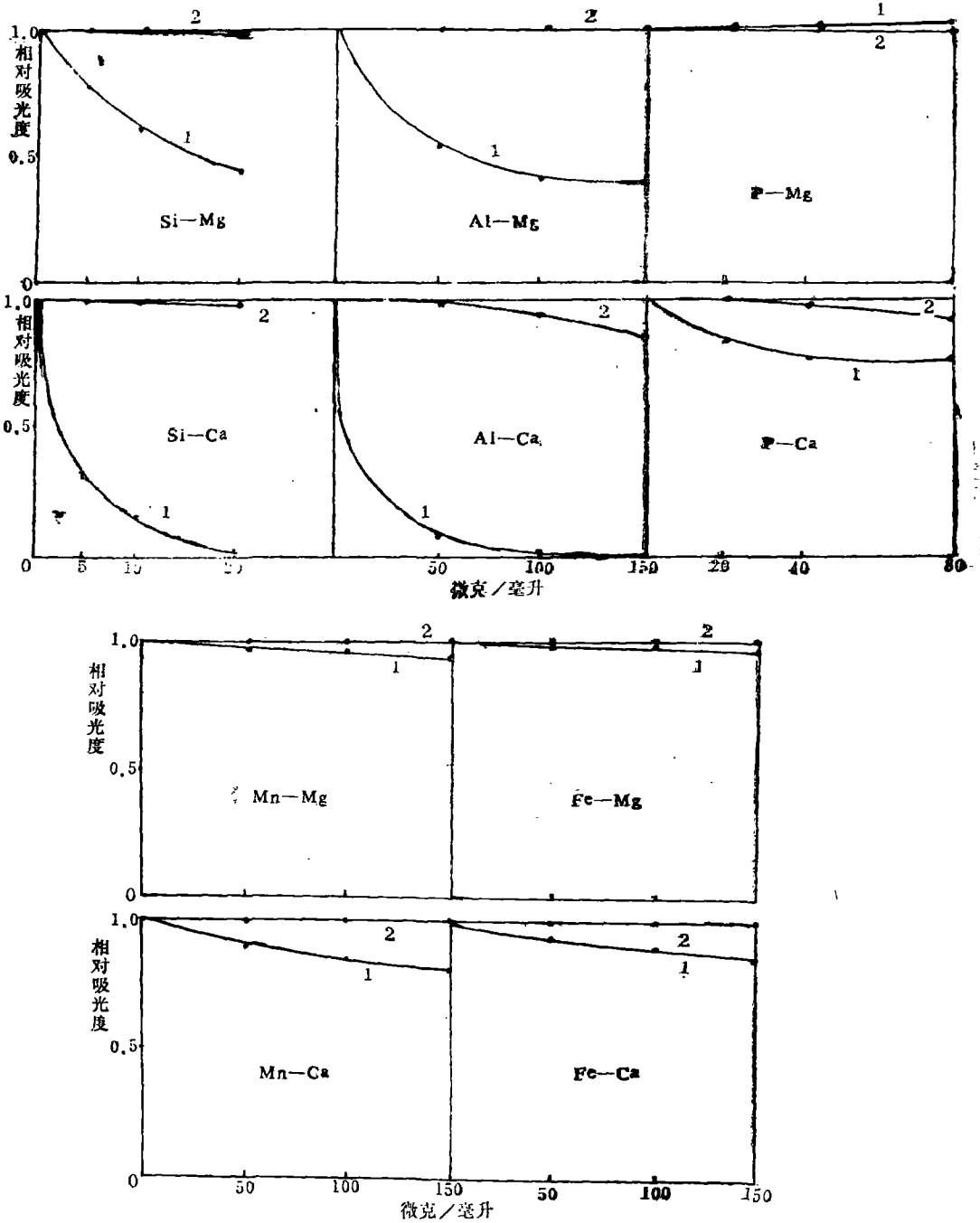
镁的标准溶液(1000微克/毫升):称光谱纯试剂金属镁0.1000克,用20毫升3N盐酸溶解后,用1N盐酸稀释至100毫升。

镧溶液(10毫克/毫升):称11.76克氧化镧,加20毫升水浸湿,加50毫升6N盐酸加热溶解,冷却后用1N盐酸稀释至1000毫升。

1N醋酸铵溶液:称取分析纯试剂醋酸铵77.09克用无离子水溶解后,定容至1000毫升,并用稀醋酸或氢氧化铵调pH7.0(用酸度计校正)。

二、共存元素的干扰及其抑制

在中、酸性土壤的代换性淋洗液中，都含有一定量的Si、Al、P、Mn、Fe等离子，这些元素对测定Ca和Mg具有不同程度的干扰，为此进行了详细的实验，图1是用不同量



1——不加EDTA 2——加EDTA (1毫克/毫升) Ca的浓度 $5\mu\text{g}/\text{ml}$ 、镁的浓度 $0.5\mu\text{g}/\text{ml}$

图1 硅、铝、磷、锰、铁对钙、镁的干扰及其加入EDTA的释放作用

的干扰元素的干扰程度及加镧后的释放作用。由图1可见，硅、铝、磷、锰、铁都使钙的吸光度下降。其干扰程度硅>铝>磷>锰>铁，硅和铝使镁的吸光度明显下降，磷使镁的吸光度稍有增加，锰和铁使镁的吸光度稍有下降。在待测液中加入释放剂镧1000微克/毫升，可抑制五种元素的干扰。由于把土壤淋洗液共稀释了1250倍，因此每毫升待测液中，不会有浓度很高的干扰元素，都低于50微克/毫升。所以加入镧释放剂以后，消除了五种元素的干扰。

三、样品的测定方法

1、样品的制备 称取过60号筛的风干土2.00克，置于100毫升三角瓶中，加1N醋酸铵溶液20毫升，振荡1~2分钟，用滤纸过滤到250毫升容量瓶中，同时将三角瓶中的土壤全部转移到漏斗中，用1N醋酸铵淋洗漏斗中的土壤，每次加20毫升左右，洗至将近250毫升。用醋酸铵定容。吸取2.5毫升放入25毫升容量瓶中，加入1毫克/毫升的镧溶液2.5毫升，用无离子水定容至刻度，待测。

2、标准曲线 703型原子吸收分光光度计测定钙、镁的工作曲线的直线范围分别是0~5微克/毫升，0~1微克/毫升。在空白溶液和标准溶液中均加入1000微克/毫升的镧溶液。用1N醋酸铵溶液定容，保持与样品基体相同。以空白溶液调零点，钙、镁分别以5微克/毫升和1微克/毫升的标准进校准，为了保证测定的精确度，每测20个样品后校正一次，实现测定样品溶液浓度的直读。

四、样品的回收试验

为验证方法的可靠性做了钙、镁的回收试验，在待测液的样品中分别加入1.0微克/毫升的钙和0.2微克/毫升的镁，结果见表2。从表2看，回收率可达±95%以上，回收效果较好。

表2 样品的回收试验

样品 编 号	元 素		Ca			Mg		
	测定结果	加入量	1.0微克/毫升			0.2微克/毫升		
			A	B	C (%)	A	B	C (%)
259	1.77	2.74	97	0.44	0.63	95		
263	2.08	3.08	100	0.28	0.48	100		
264	2.44	3.46	102	0.30	0.49	95		
268	2.10	3.11	101	0.30	0.50	100		
271	2.60	3.62	102	0.46	0.65	95		

A——土壤淋洗液稀释后的初始浓度(微克/毫升)。

B——加入标准后测得的浓度(微克/毫升)。

C——样品的回收率(%)。

五、与其他分析方法的比较

为了验证方法的准确度，对吉林省中、酸性土壤类型的代换性钙镁进行了多次测定，

取得与EDTA容量法基本一致的结果,见表3。

表3

与EDTA容量法分析结果的比较

土壤名称	pH (水浸)	代换性 Ca ⁺⁺		代换性 Mg ⁺⁺	
		EDTA容量法	原子吸收法	EDTA容量法	原子吸收法
		毫克当量/100克土	毫克当量/100克土	毫克当量/100克土	毫克当量/100克土
薄层红粘底棕壤	7.48	15.25	15.31	7.30	7.72
薄层红粘底棕壤	7.12	17.94	18.00	3.91	4.32
薄层山地灰棕壤	5.52	11.38	11.06	4.73	4.53
薄层山地灰棕壤	6.48	13.40	13.00	2.67	2.88
中层棕壤	6.85	15.94	16.26	4.63	4.73
中层棕壤	6.30	13.38	13.13	2.93	3.09
薄层山地棕壤	7.10	15.38	15.25	2.88	3.09

参 考 文 献

(1) 中国科学院南京土壤所《土壤理化分析》

(2) Perkin-Elmer: Analytical methods for atomic absorption spectrophotometry

P. AY-1

《国外农学—大豆》

《国外农学—大豆文摘》1983年征订启事

《国外农学—大豆》是由中国科技情报编译委员会批准公开发行的农业科技情报刊物。1981年创刊,双月刊,16开本,56页。主要报道国外大豆遗传育种、农机、栽培、生理、生化、土壤、肥料、植保、高产典型以及贮藏、加工利用方面的学术论文、研究报告、专题总结、述评、综述等。每期0.45元,全年2.7元。

《国外农学—大豆文摘》属于报道类文摘。由吉林省农业科学院编辑出版。主要报道国外大豆研究论文摘要,内容分为:育种、耕作、栽培、土壤肥料、生理生化、生物物理、植物保护、收获、贮藏、加工利用以及图书、报告、会议录、市场动向等。本刊暂定为季刊,每期报道文摘250~300条,自1983年起发行,每期0.45元,全年1.8元。

如需订阅刊费由银行汇至吉林省农业科学院科技情报研究室。(吉林省怀德县农业银行,帐号:43125)。如银行信汇有困难,也可通过邮局邮汇。