

(1976).

[5] Ortner, H. M., Kantusher, E., *Talanta*, 22 (7), 581(1975).

[6] Hocguenet, P., Labeyrie, N., *Analysis*, 3(9),

505(1975).

[7] Ratcliffe, D. B., et al., *Analyt. Chim. Acta*, 75, 457(1975).

示波极谱法测定湖泊水生植物体中微量锌

戴 全 裕

(中国科学院南京地理研究所)

锌是植物生长的必需元素。水生植物体中，一般含锌量为 10^{-5} 。缺乏锌可直接影响植物生长激素的形成和抗病能力。但是锌又属污染元素，超过一定含量，对人和其他生物造成危害。测定水生植物体中微量锌，可以直接或间接了解周围环境中锌污染的程度。目前测定植物体中微量锌有原子吸收法、比色法和经典极谱法^[1-4]。原子吸收法虽灵敏、快速，但还不能普及，比色法需要萃取浓缩，手续较繁，经典极谱法灵敏度不高，已很少应用。本文提出以氨性氯化铵溶液作底液，用示波极谱法测定湖泊水生植物体中微量锌，有较高的灵敏度。试验证明：样品经湿法消化，锌无损失，较干法灰化省时间。本法适合水生植物体中微量锌的大批样品分析。实验方法简述如下：

一、仪器与试剂

仪器：JP-1A 示波极谱仪；参比电极为银片电极。

试剂 (1) 氨性氯化铵溶液：称取分析纯氯化铵 160 克，溶于 700 毫升浓氨水中，再用蒸馏水稀释至 1000 毫升；(2) 20% 亚硫酸钠溶液；(3) 0.5% 明胶溶液；(4) 三酸混合液(硝酸：硫酸：高氯酸 = 10:1:4)；(5) 锌的标准溶液：1 毫升 = 5 微克锌。

二、锌的浓度与峰电流的关系

分取 0, 2.5, 5.0, 10.0, 20.0, 30.0, 40.0,

50.0 微克锌标准液于 25 毫升比色管中，加入氨性氯化铵底液 6.5 毫升，20% 亚硫酸钠溶液 1.5 毫升，0.5% 明胶溶液 1 毫升，用蒸馏水稀释至刻度，摇匀。放置 20 分钟后，在起始电位 -1.10 伏处进行示波极谱常规扫描。

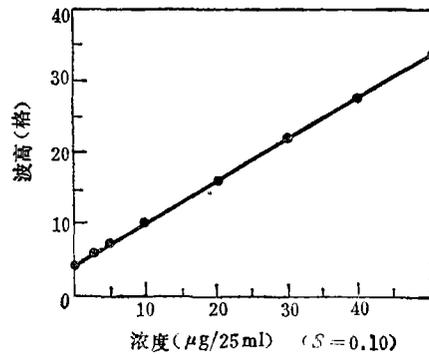


图 1 锌浓度和峰电流关系

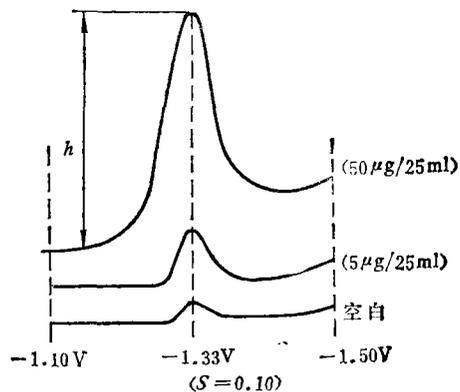
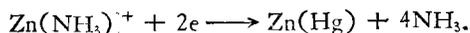


图 2 锌的阴极还原电流曲线

由图 1,2 可以看出, 锌的浓度 2.5—50.0 微克/25 毫升与峰电流呈良好的直线关系。本法最低检测下限为 2.5 微克/25 毫升。由于试剂中含有微量的锌, 因此锌的标准曲线不通过零点。锌的峰电位 $E_p = 1.33$ 伏特。电极反应为:



三、共存离子的影响及其消除

0.6 毫克锰, 100 微克铜和 50 微克镍对锌的测定无影响。而钴大于锌的 2 倍时产生严重的正干扰, 但是水生植物体中钴的含量甚微, 可忽略不计^[2]。铬在 20 微克之内无干扰, 超过 20 微克使锌的极谱图后足抬高影响测定, 可适当加入明胶使两波分开, 允许 100 微克铬存在。

四、样品分析

称取粉碎的水生植物样品 2 克于 250 毫升三角烧瓶内, 加入浓硝酸 20 毫升, 玻璃珠 3—4 粒, 瓶口放上短颈漏斗盖好, 此时有棕色气体产生。待反应缓慢后, 将三角烧瓶移

至低温电热板上小心加热(或放置在通风橱内过夜——冷消化), 然后升高温度进行高温消化, 待固体颗粒基本消化完后, 取下冷却, 加入三酸混合消化液 10 毫升, 继续进行高温消化, 直至产生白色烟雾, 消化液呈无色透明或淡黄色、蓝绿色湿盐状为止。取下冷却, 加入 1:1 盐酸 5 毫升, 蒸馏水约 30 毫升, 移至电热板上微沸一定时间, 溶解盐类。稍冷后, 用定性滤纸过滤于 100 毫升容量瓶内, 用 2N 热盐酸溶液洗涤, 再用热蒸馏水反复洗涤容器和滤纸, 直至滤液近 100 毫升为止。用蒸馏水稀释至刻度, 摇匀, 备用(同时做空白)。

吸取上述制备液 10 毫升于 25 毫升比色管内, 加入酚酞指示剂溶液 1 滴, 用 1:1 氨水调到微红色, 然后加入氨性氯化铵底液 6.5 毫升, 以下按标准曲线步骤进行。

五、实验结果和讨论

实验结果见表 1, 2。

本法样品消化时, 最后应将硝酸赶尽, 否则波形变斜, 难于测量。同时样品消化应先

表 1 标准锌回收率试验

样品号	水生植物名称	原含量 (μg)	加入标准锌 (μg)	实测值 (μg)	实测值减去原含量 (μg)	回收率%
阳 3	芦苇叶	5.2	20.0	26.0	20.8	104
阳 4	芦苇根	9.2	20.0	27.2	18.0	90
阳 5	菰叶	8.6	20.0	30.8	22.2	111
阳 6	菰根	18.0	20.0	37.8	19.8	99
阳 8	菹草	8.6	20.0	29.6	21.0	105
阳 9	菹草	7.5	20.0	27.9	20.4	102

表 2 本法结果与原子吸收对照

样品号	水生植物名称	示波极谱%	原子吸收%*
阳 9	菹草	0.0038	0.0041
阳 10	菹草	0.0031	0.0036
阳 11	苦草	0.0112	0.0128
阳 13	苦草	0.0163	0.0184
阳 15	苦草	0.0092	0.0090
阳 18	小叶眼子菜	0.0078	0.0091
阳 20	茨藻	0.0037	0.0043

用硝酸消化, 而后再加入三酸混合消化液, 以免高氯酸的爆炸事故发生。

参 考 文 献

- [1] 南京土壤研究所微量元素组编著, 土壤和植物中微量元素分析法, 165 页, 395 页, 科学出版社, 1979 年。
- [2] M. L. 杰克逊著(蒋柏藩等译), 土壤化学分析, 372—378, 475—483 页, 科学出版社, 1964 年。
- [3] 岩石矿物分析编写小组编, 岩石矿物分析, 770—771 页, 地质出版社, 1973 年。
- [4] 冶金地质研究所编著, 矿物极谱分析法, 191—192 页, 冶金工业出版社, 1961 年。