


آزمایشگاه شیمی خاک		موسسه تحقیقات خاک و آب	
1 از 3	صفحه		
اندازه‌گیری آهن، منگنز، روی و مس قابل جذب خاک			

اندازه‌گیری آهن، منگنز، روی و مس قابل جذب

1- اصول و دامنه کاربرد

محلول DTPA (0/005 مولار) که بعنوان عصاره‌گیری مناسب برای عناصر کم‌مصرف فلزی استفاده می‌شود توسط تری اتیلن آمین 0/1 مولار در حضور کلراید کلسیم 0/01 مولار در pH 7/3 بافر می‌شود. مولکول‌های DTPA با آهن، منگنز، روی یا مس موجود در نمونه، کمپلکس‌های محلول در آب تشکیل می‌دهند تا میزان فعالیت این عناصر در محلول خاک کاهش یابد. در نتیجه این فرآیند آهن، منگنز، روی یا مس از سطوح خاک واجذب شده تا کاهش ایجاد شده در غلظت این عناصر در محلول خاک را تعدیل کنند. میزان آهن، منگنز، روی و مس استخراج شده با این عصاره‌گیر بعنوان شاخصی برای فرم قابل جذب این عناصر می‌باشد. این روش برای استفاده در خاک‌های خنثی و آهکی توصیه شده است.

2- وسایل مورد نیاز

- ترازوی الکتریکی با دقت $\pm 0/0001$ گرم.
- پیپت 20 میلی لیتری.
- بشر 1000 میلی لیتری.
- لوله سانتریفیوژ پلی پروپیلنی 50 میلی لیتری.
- بالن حجمی 1000 میلی لیتری.
- شیکر مکانیکی رفت و برگشتی pH متر.
- دستگاه جذب اتمی یا ICP.

3- مواد / واکنشگرها


- تری اتانول آمین، TEA^1 .
- دی اتیلن تری آمین پنتا استیک اسید، $DTPA^2$.
- کلراید کلسیم $(CaCl_2 \cdot 2H_2O)$.
- اسید کلریدریک (HCl) 6 مولار

4- تهیه محلول عصاره‌گیر

- 14/91 گرم تری اتانول آمین (TEA)، 1/967 گرم DTPA و 1/47 گرم کلراید کلسیم را در حدود 200 میلی لیتر آب مقطر حل نمائید. پس از انحلال DTPA، حجم محلول را به 900 میلی لیتر برسانید. با اضافه

¹ Triethanolamine

² Diethylenetriaminepentaacetic Acid

آزمایشگاه شیمی خاک		موسسه تحقیقات خاک و آب	
2 از 3	صفحه		
اندازه‌گیری آهن، منگنز، روی و مس قابل جذب خاک			

- کردن 6 HCl مولار (تقریباً 8/3 میلی‌لیتر) pH محلول را روی 7/3 تنظیم کرده و حجم نهایی را به یک لیتر برسانید.
- 5- روش کار
- 10 گرم خاک هوا خشک عبور داده شده از الک 2 میلی‌متری را توزین و به یک لوله سانتریفیوژ پلی‌پروپیلنی 50 میلی‌لیتری منتقل کنید.
- 20 میلی‌لیتر از محلول عصاره‌گیر را به نمونه اضافه کنید.
- لوله سانتریفیوژ حاوی نمونه را روی شیکر رفت و برگشتی قرار داده و به مدت دقیقاً 2 ساعت با سرعت 120 دور در دقیقه در دمای اتاق (23 درجه سانتی‌گراد) تکان دهید.
- بلافاصله نمونه را به مدت 5 دقیقه با سرعت 4000 دور در دقیقه سانتریفیوژ کنید و محلول شفاف رویی را از کاغذ صافی واتمن شماره 42 (0/45 میکرومتر) عبور دهید.
- غلظت عناصر کم مصرف (Cu, Zn, Mn, Fe) در این عصاره را می‌توان با دستگاه جذب اتمی یا ICP اندازه‌گیری کرد.


6- محاسبات

$$\text{غلظت عنصر کم مصرف در عصاره (mg/L)} = \text{غلظت عنصر کم مصرف (mg/kg)} \times \frac{20}{10} \times \text{درجه رقت}$$

7- نکات

- این روش برای استفاده در خاک‌های خنثی و آهکی توصیه شده است.
- از آنجا که اساس این روش سینتیکی است دما، مدت زمان و سرعت تکان دادن نمونه از عوامل تاثیرگذار بر نتایج می‌باشند، بنابراین عصاره‌گیری برای همه نمونه‌ها باید مطابق روش کار و بصورت یکنواخت انجام شود.
- اگر اندازه‌گیری به مدت یک یا دو روز بعد از عصاره‌گیری انجام نمی‌شود، برای جلوگیری از رشد باکتری‌ها توصیه می‌شود عصاره موردنظر در یخچال نگهداری شود.
- توجه شود که نباید از وسایل فلزی که در تماس مستقیم با مخلوط خاک و عصاره‌گیر می‌باشند استفاده کرد.
- تمام ظروف قبل و بعد از عصاره‌گیری باید با اسید (مثلاً HCl یک مولار) شسته شوند.
- برای تهیه استانداردها لازم است از آب مقطر دیونیزه³ استفاده شود.

³Deionized Water

آزمایشگاه شیمی خاک		موسسه تحقیقات خاک و آب	
3 از 3	صفحه		
اندازه‌گیری آهن، منگنز، روی و مس قابل جذب خاک			

8- منابع مورد استفاده

1. Loepfert, R., & Inskeep, W. (1996). Iron. In DL Sparks (ed.) Methods of soil analysis. Part 3-chemical methods SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI., 639-664 .
2. Reed, S. T., & Martens, D. (1996). Copper and zinc. In DL Sparks (ed.) Methods of soil analysis. Part 3-chemical methods. SSSA Book Ser. 5. SSSA, Madison, WI., 703-722 .